



DEITEL® DEVELOPER SERIES

2<sup>a</sup> EDIÇÃO

# Android™

## para Programadores

Uma abordagem baseada  
em aplicativos

Inclui 7 apps  
completos



PAUL DEITEL • HARVEY DEITEL • ABBEY DEITEL



D324a Deitel, Paul.  
Android para programadores : uma abordagem baseada em aplicativos [recurso eletrônico] / Paul Deitel, Harvey Deitel, Abbey Deitel ; tradução: João Eduardo Nóbrega Tortello ; revisão técnica: Daniel Antonio Callegari. – 2. ed. – Porto Alegre : Bookman, 2015.

Editedo como livro impresso em 2015.  
ISBN 978-85-8260-339-0

1. Programação - Android. I. Deitel, Harvey. II. Deitel, Abbey. III. Título.

CDU 004.438Android

**PAUL DEITEL • HARVEY DEITEL • ABBEY DEITEL**

**2<sup>a</sup> EDIÇÃO**

# **Android™**

## **para Programadores**

### **Uma abordagem baseada em aplicativos**

**Tradução:**

João Eduardo Nóbrega Tortello

**Revisão técnica:**

Daniel Antonio Callegari  
Doutor em Ciência da Computação e professor da PUCRS

Versão impressa  
desta obra: 2015



2015

Obra originalmente publicada sob o título  
*Android for programmers: An App-Driven Approach, 2nd Edition*  
ISBN 0-13-357092-4 / 978-0-13-357092-2

Tradução autorizada a partir do original em língua inglesa da obra intitulada ANDROID FOR PROGRAMMERS: AN APP-DRIVEN APPROACH, 2ND EDITION, de autoria de PAUL DEITEL; HARVEY DEITEL; ABBEY DEITEL, publicada pela Pearson Education, Inc., sob o selo Prentice Hall, © 2014.

A edição em língua portuguesa desta obra é publicada por Bookman Companhia Editora Ltda., uma divisão do Grupo A Educação S.A., © 2015.

DEITEL, o inseto com os dois polegares para cima e DIVE-INTO são marcas registradas de Deitel & Associates, Inc. Java é uma marca registrada de Oracle e/ou suas afiliadas. Google, Android, Google Play, Google Maps, Google Wallet, Nexus, YouTube, AdSense e AdMob são marcas registradas de Google, Inc. Microsoft® e Windows® são marcas registradas de Microsoft Corporation nos Estados Unidos e/ou em outros países. Outros nomes podem ser marcas registradas de seus respectivos detentores.

Gerente editorial: *Arysinha Jacques Affonso*

Colaboraram nesta edição:

Editora: *Mariana Belloli*

Preparação de originais: *Susana de Azeredo Gonçalves*

Leitura final: *Angelita Santos da Silva*

Capa: *Kaéle Finalizando Ideias, arte sobre capa original*

Editoração: *Techbooks*

Reservados todos os direitos de publicação, em língua portuguesa, à  
BOOKMAN EDITORA LTDA., uma empresa do GRUPO A EDUCAÇÃO S.A.  
Av. Jerônimo de Ornelas, 670 – Santana  
90040-340 – Porto Alegre – RS  
Fone: (51) 3027-7000 Fax: (51) 3027-7070

É proibida a duplicação ou reprodução deste volume, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição na Web e outros), sem permissão expressa da Editora.

Unidade São Paulo  
Av. Embaixador Macedo Soares, 10.735 – Pavilhão 5 – Cond. Espace Center  
Vila Anastácio – 05095-035 – São Paulo – SP  
Fone: (11) 3665-1100 Fax: (11) 3667-1333

SAC 0800 703-3444 – [www.grupoa.com.br](http://www.grupoa.com.br)

IMPRESSO NO BRASIL  
PRINTED IN BRAZIL

*Em memória de Amar G. Bose, professor do MIT e fundador e presidente da Bose Corporation:*

*Foi um privilégio sermos seus alunos – e membros da nova geração de Deitels que ouvia nosso pai dizer como suas aulas o inspiraram a dar o melhor de si.*

*Você nos ensinou que, se corrermos atrás dos problemas realmente difíceis, coisas excelentes podem acontecer.*

*Harvey Deitel  
Paul e Abbey Deitel*

Esta página foi deixada em branco intencionalmente.



# Prefácio

Bem-vindo ao dinâmico mundo do desenvolvimento de aplicativos Android para smartphones e tablets com o SDK (Software Development Kit) para Android, a linguagem de programação Java™, o IDE (integrated development environment – ambiente de desenvolvimento integrado) Development Tools para Android baseado no Eclipse e o novo IDE Android Studio que está em franca evolução.

Este livro apresenta tecnologias de computação móvel de ponta para desenvolvedores de software profissionais. O livro se baseia em nossa *abordagem baseada em aplicativos* – apresentamos os conceitos no contexto de *sete aplicativos Android funcionais completos* em vez de utilizarmos trechos de código. Cada capítulo (do 2 ao 8) apresenta um aplicativo. Todos iniciam com uma introdução ao aplicativo em questão, um teste mostrando um ou mais exemplos de execução e uma visão geral das tecnologias. Passamos então a fazer um exame detalhado do código-fonte do aplicativo. Todo o código-fonte está disponível no endereço [www.grupoa.com.br](http://www.grupoa.com.br). Recomendamos abrir o código-fonte no IDE à medida que você ler o livro.

As vendas de dispositivos Android e os downloads de aplicativos estão crescendo exponencialmente. A primeira geração de telefones Android foi lançada em outubro de 2008. Um estudo da Strategy Analytics mostrou que, em outubro de 2013, o Android tinha 81,3% da fatia de mercado global de smartphones, comparados com 13,4% da Apple, 4,1% da Microsoft e 1% do Blackberry.<sup>1</sup> De acordo com um relatório do IDC, no final do primeiro trimestre de 2013, o Android tinha 56,5% de participação no mercado global de tablets, comparados com 39,6% do iPad da Apple e 3,7% dos tablets Microsoft Windows.<sup>2</sup>

Atualmente existe mais de um bilhão de smartphones e tablets Android em uso,<sup>3</sup> e mais de 1,5 milhão de aparelhos Android sendo ativados diariamente.<sup>4</sup> De acordo com o IDC, a Samsung é líder na fabricação de Android, contando com quase 40% das entregas de aparelhos Android no terceiro trimestre de 2013.

Bilhões de aplicativos foram baixados do Google Play™ – a loja do Google para aplicativos Android. As oportunidades para os desenvolvedores de aplicativos Android são imensas.

A feroz competição entre as plataformas móveis populares e entre as empresas de telefonia móvel está levando à rápida inovação e à queda nos preços. A concorrência entre as dezenas de fabricantes de dispositivos Android impulsiona a inovação de hardware e software dentro da comunidade Android.

<sup>1</sup> <http://blogs.strategyanalytics.com/WSS/post/2013/10/31/Android-Captures-Record-81-Percent-Share-of-Global-Smartphone-Shipments-in-Q3-2013.aspx>.

<sup>2</sup> <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24093213>.

<sup>3</sup> <http://www.android.com/kitkat>.

<sup>4</sup> <http://www.technobuffalo.com/2013/04/16/google-daily-android-activations-1-5-million>.

## Aviso sobre direitos de cópia e licença de código

*A Deitel & Associates, Inc. detém os direitos autorais de todo código Android e de todos os aplicativos Android deste livro. Os exemplos de aplicativos Android do livro são licenciados pela Creative Commons Attribution 3.0 Unported License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), com a exceção de que não podem ser reutilizados de forma alguma em tutoriais educativos e livros-texto, seja em formato impresso ou digital. Além disso, os autores e a editora não dão qualquer garantia, expressa ou implícita, com relação a esses programas ou à documentação contida neste livro. Os autores e a editora não se responsabilizam por quaisquer danos, casuais ou consequentes, ligados ou provenientes do fornecimento, desempenho ou uso desses programas. Você está livre para usar os aplicativos do livro como base para seus próprios aplicativos, ampliando a funcionalidade existente. Caso tenha dúvidas, entre em contato conosco pelo endereço [deitel@deitel.com](mailto:deitel@deitel.com).*

## Público-alvo

Presumimos que você seja programador de Java com experiência em programação orientada a objetos. Graças às ferramentas de desenvolvimento para Android aprimoradas, pudemos eliminar quase toda marcação XML nesta edição. Ainda existem dois pequenos arquivos XML fáceis de entender que precisam ser manipulados. Utilizamos somente aplicativos funcionais completos; portanto, se você não conhece Java, mas tem experiência em programação orientada a objetos com C#/.NET, Objective-C/Cocoa ou C++ (com bibliotecas de classes), deve conseguir dominar o material rapidamente, aprendendo uma boa quantidade de Java e programação orientada a objetos no estilo Java.

Este livro *não* é um tutorial sobre Java, mas apresenta uma quantidade significativa de Java no contexto do desenvolvimento de aplicativos Android. Se estiver interessado em aprender Java, confira nossas publicações (em inglês):

- *Java for Programmers, 2/e* ([www.deitel.com/books/javafp2](http://www.deitel.com/books/javafp2))
- Vídeos LiveLessons *Java Fundamentals: Parts I and II* ([www.deitel.com/books/LiveLessons](http://www.deitel.com/books/LiveLessons)).
- *Java How to Program, 10/e* ([www.deitel.com/books/jhtp10](http://www.deitel.com/books/jhtp10))

Caso não conheça XML, consulte os seguintes tutoriais online:

- <http://www.ibm.com/developerworks/xml/newton>
- [http://www.w3schools.com/xml/xml\\_whatis.asp](http://www.w3schools.com/xml/xml_whatis.asp)
- [http://www.deitel.com/articles/xml\\_tutorials/20060401/XMLBasics](http://www.deitel.com/articles/xml_tutorials/20060401/XMLBasics)
- [http://www.deitel.com/articles/xml\\_tutorials/20060401/XMLStructuringData](http://www.deitel.com/articles/xml_tutorials/20060401/XMLStructuringData)

## Principais recursos

Aqui estão alguns dos principais recursos do livro:

**Abordagem baseada em aplicativos.** Cada capítulo (do 2 ao 8) apresenta um aplicativo completamente codificado. Discutimos o que o aplicativo faz, mostramos capturas de tela do aplicativo em ação, testamos e apresentamos uma visão geral das tecnologias e da arquitetura que vamos usar para construí-lo. Em seguida, construímos a interface gráfica do usuário e os arquivos de recurso do aplicativo, apresentamos o código completo e fazemos um acompanhamento detalhado do código. Discutimos os conceitos de programação e demonstramos a funcionalidade das APIs Android utilizadas.

**Android SDK 4.3 e 4.4.** Abordamos vários recursos novos do SDK (Software Development Kit) 4.3 e 4.4 para Android.

**Fragmentos.** A partir do Capítulo 5, utilizamos objetos Fragment para criar e gerenciar partes da interface gráfica de cada aplicativo. Você pode combinar vários fragmentos para criar interfaces do usuário que tiram proveito dos tamanhos de tela dos tablets. Pode também trocar facilmente os fragmentos para tornar suas interfaces gráficas mais dinâmicas, como fará no Capítulo 8.

**Suporte para vários tamanhos e resoluções de tela.** Ao longo dos capítulos, demonstramos como utilizar os mecanismos do Android para escolher recursos automaticamente (layouts, imagens, etc.), com base no tamanho e na orientação do dispositivo.

**IDE ADT (Android Development Tools) baseado em Eclipse abordado no livro impresso.** O ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) gratuito ADT (Android Development Tools) – o qual inclui o Eclipse e o plug-in ADT – combinado com o JDK (Java Development Kit), também gratuito, fornece todo o software necessário para criar, executar e depurar aplicativos Android, exportá-los para distribuição (por exemplo, carregá-los no Google Play™) e muito mais.

**IDE Android Studio.** É o IDE preferido para o futuro desenvolvimento de aplicativos Android. Como é novo e está evoluindo rapidamente, nossas discussões sobre ele se encontram online, no endereço (em inglês):

<http://www.deitel.com/books/AndroidFP2>

Mostraremos como importar projetos já existentes para que você possa testar nossos aplicativos. Demonstraremos também como criar novos aplicativos, construir interfaces gráficas de usuário, modificar arquivos de recurso e testar seus aplicativos. Caso tenha dúvidas, entre em contato conosco pelo endereço [deitel@deitel.com](mailto:deitel@deitel.com).

**Modo imersivo.** A barra de status na parte superior da tela e os botões de menu na parte inferior podem ser ocultados, permitindo que seus aplicativos ocupem uma parte maior da tela. Os usuários podem acessar a barra de status fazendo um pressionamento forte e deslizando o dedo (swipe) de cima para baixo na tela, e acessar a barra de sistema (com os botões voltar, home e aplicativos recentes) fazendo um pressionamento forte debaixo para cima.

**Framework de impressão.** O Android 4.4 KitKat permite adicionar aos seus aplicativos funcionalidade de impressão, como localizar impressoras disponíveis via Wi-Fi ou na nuvem, selecionar o tamanho do papel e especificar as páginas a serem impressas.

**Teste em smartphones, em tablets e no emulador Android.** Para obter a melhor experiência no desenvolvimento de aplicativos, você deve testar seus aplicativos em smartphones e tablets Android reais. Você ainda pode ter uma experiência significativa usando apenas o emulador Android (consulte a seção “Antes de começar”); contudo, ele utiliza muito poder de processamento e pode ser lento, particularmente em jogos que têm muitas partes móveis. No Capítulo 1, mencionamos alguns recursos do Android que não são suportados no emulador.

**Multimídia.** Os aplicativos utilizam uma ampla variedade de recursos multimídia para Android, incluindo elementos gráficos, imagens, animação quadro a quadro e áudio.

**Carregamento de aplicativos no Google Play.** O Capítulo 9, “Google Play e questões de comercialização de aplicativos”, o conduz pelo processo de registro do Google Play e

no estabelecimento de uma conta bancária para que você possa vender seus aplicativos. Você vai aprender a preparar os aplicativos para enviar ao Google Play, vai encontrar dicas para estabelecer o preço de seus aplicativos e recursos para monetizá-los com anúncios incorporados e vendas incorporadas de bens virtuais. Também vai encontrar recursos para comercializar seus aplicativos. O Capítulo 9 pode ser lido após o Capítulo 1.

## Outros recursos

**Sintaxe colorida.** Por questões de clareza, colorimos a sintaxe do código de modo similar ao uso de cores na sintaxe do Eclipse e do Android Studio. Nossas convenções são as seguintes:

```
os comentários aparecem em verde  
as palavras-chave aparecem em azul-marinho  
os valores constantes e literais aparecem em azul  
o restante do código aparece em preto
```

**Realce de código.** Enfatizamos os principais segmentos de código de cada programa com destaque em amarelo.

**Uso de fontes para dar ênfase.** Utilizamos várias convenções de fonte:

- Explicações de termos importantes aparecem em **marrom e em negrito** para fácil referência.
- Os componentes do IDE na tela aparecem na fonte **Helvetica em negrito** (por exemplo, o menu **File**).
- O código-fonte de programa aparece na fonte **Lucida** (por exemplo, `int x = 5;`).

Neste livro, você vai criar interfaces gráficas do usuário utilizando uma combinação de programação visual (apontar e clicar, arrastar e soltar) e escrita de código.

Utilizamos fontes diferentes ao nos referirmos aos elementos de interface gráfica do usuário em código de programa e aos elementos de interface gráfica do usuário exibidos no IDE:

- Componentes de interface gráfica do usuário que criamos em um programa aparecem com seu nome de classe e nome de objeto na fonte **Lucida** – por exemplo, “`Button saveContactButton`”.
- Componentes de interface gráfica do usuário que fazem parte do IDE aparecem com o texto do componente na fonte **Helvetica em negrito** e com fonte de texto normal para o tipo do componente – por exemplo, “o menu **File**” ou “o botão **Run**”.

**Uso do caractere >.** Usamos o caractere `>` para indicar a seleção de um item em um menu. Por exemplo, usamos a notação `File > New` para indicar que você deve selecionar o item `New` no menu `File`.

**Código-fonte.** Todo o código-fonte do livro está disponível para download no endereço:

[www.grupoa.com.br](http://www.grupoa.com.br)

Cadastre-se gratuitamente, encontre e acesse a página do livro por meio do campo de busca e clique no link Conteúdo Online para fazer download dos códigos.

**Documentação.** Toda documentação sobre Android e Java necessária para desenvolver aplicativos Android está disponível gratuitamente nos endereços <http://developer.android.com> e <http://java.sun.com>.

android.com e <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>. A documentação do Eclipse está disponível no endereço [www.eclipse.org/documentation](http://www.eclipse.org/documentation). A documentação do Android Studio está disponível no endereço <http://developer.android.com/sdk/installing/studio.html>.

**Objetivos do capítulo.** Cada capítulo começa com uma lista de objetivos de aprendizado.

**Figuras.** Existem centenas de tabelas, listagens de código-fonte e capturas de tela do Android.

**Engenharia de software.** Enfatizamos a clareza e o desempenho dos programas e nos concentramos na construção de software bem projetado e orientado a objetos.

**Índice.** Incluímos um índice abrangente para referência. O número de página da ocorrência de cada termo importante no livro está realçado no índice em **marrom negritado**.

## Trabalho com aplicativos de código aberto

Existem online numerosos aplicativos Android de código-fonte aberto gratuitos, os quais são recursos excelentes para aprender a desenvolver aplicativos Android. Incentivamos o download de aplicativos de código aberto e a leitura do código para entender como ele funciona. **Aviso: os termos das licenças de código aberto variam consideravelmente.** Alguns permitem usar o código-fonte do aplicativo livremente para qualquer propósito, enquanto outros estipulam que o código está disponível apenas para uso pessoal – não para a criação de aplicativos para venda ou publicamente disponíveis. **Leia atentamente as concessões do licenciamento. Se quiser criar um aplicativo comercial baseado em um aplicativo de código aberto, você deve pensar na possibilidade de conseguir que um advogado com experiência em propriedade intelectual leia a licença – esses advogados cobram caro.**

## Treinamento em vídeo *LiveLessons Android Fundamentals, Second Edition*

Nossos vídeos LiveLessons *Android Fundamentals, Second Edition* (em inglês) mostram o que você precisa saber para começar a construir aplicativos Android robustos e poderosos com o SDK (Software Development Kit) 4.3 e 4.4 para Android, a linguagem de programação Java™ e os IDEs (ambientes de desenvolvimento integrado) Eclipse™ e Android Studio. Eles conterão aproximadamente 20 horas de treinamento com especialistas, sincronizados com este livro. Para obter mais informações sobre as LiveLessons da Deitel, visite

[www.deitel.com/livelessons](http://www.deitel.com/livelessons)

ou entre em contato conosco no endereço [deitel@deitel.com](mailto:deitel@deitel.com). Caso seja assinante do Safari Books Online ([www.safaribooksonline.com](http://www.safaribooksonline.com)), você também pode acessar nossas LiveLessons.

## Ingresse nas comunidades da Deitel & Associates, Inc.

Para receber atualizações sobre esta e outras publicações, aplicativos novos e atualizados, Resource Centers, cursos de treinamento locais com instrutores, ofertas de parcerias e muito mais, ingresse nas comunidades de rede social da Deitel no Facebook® (<http://www.deitel.com/deitelfan>), Twitter® (@deitel), LinkedIn® (<http://bit.ly/DeitelLinkedIn>), Google+™ (<http://google.com/+DeitelFan>) e YouTube® (<http://youtube.com/user/DeitelTV>), e assine a newsletter *Deitel® Buzz Online* (<http://www.deitel.com/newsletter/subscribe.html>).

## Contato

Apreciamos sinceramente seus comentários, suas críticas, correções e sugestões de melhoria. Envie todas as perguntas e outras correspondências diretamente para os autores em:

[deitel@deitel.com](mailto:deitel@deitel.com)

ou para a editora da edição brasileira deste livro em:

[secretariaeditorial@grupoa.com.br](mailto:secretariaeditorial@grupoa.com.br)

## Visite o site [www.deitel.com](http://www.deitel.com) (em inglês) para:

- Consultar a lista de Resource Centers de programação.
- Receber atualizações sobre este livro, inscrever-se na newsletter *Deitel® Buzz Online* no endereço [www.deitel.com/newsletter/subscribe.html](http://www.deitel.com/newsletter/subscribe.html).
- Receber informações sobre nossos cursos de treinamento em linguagem de programação com instrutor *Dive Into® Series*, oferecidos nas instalações dos clientes em todo o mundo.

## Agradecimentos

Agradecemos a Barbara Deitel pelas longas horas dedicadas a este projeto – ela criou todos os nossos Android Resource Centers e pesquisou pacientemente centenas de detalhes técnicos.

Este livro foi um trabalho de colaboração entre as divisões profissional e acadêmica da Pearson. Agradecemos os esforços e aconselhamento de nosso amigo e colega de profissão Mark L. Taub, editor-chefe do Pearson Technology Group. Mark e sua equipe cuidam de todos os nossos livros profissionais e produtos de vídeo LiveLessons. Kim Boedigheimer recrutou membros ilustres da comunidade Android e gerenciou a equipe de revisão do conteúdo Android. Escolhemos a arte da capa e Chuti Prasertsith e Sandra Schroeder projetaram a capa. John Fuller gerencia a produção de todos os nossos livros da Deitel Developer Series.

Valorizamos a orientação, o bom senso e a energia de Tracy Johnson, editora executiva da Computer Science. Tracy e sua equipe cuidam de todos os nossos livros acadêmicos. Carole Snyder recrutou os revisores acadêmicos do livro e gerenciou o processo de revisão. Bob Engelhardt gerencia a produção de nossas publicações acadêmicas.

Gostaríamos de agradecer a Michael Morgan, antigo colega nosso na Deitel & Associates, Inc., agora desenvolvedor de Android na Imerj™, que foi coautor das primeiras edições desta obra e de nosso livro *iPhone for Programmers: An App-Driven Approach*. Michael é um desenvolvedor de software extraordinariamente talentoso.

## **Revisores deste livro e da edição mais recente de Android: Como Programar**

Agradecemos os esforços de nossos revisores da primeira e da segunda edição. Eles examinaram atentamente o texto e o código, dando muitas sugestões para melhorar a apresentação: Paul Beusterien (dirigente da Mobile Developer Solutions), Eric J. Bowden (diretor da Safe Driving Systems, LLC), Tony Cantrell (Georgia Northwestern Technical College), Ian G. Clifton (prestador de serviços e desenvolvedor de aplicativos Android), Daniel Galpin (defensor do Android e autor do livro *Intro to Android Application Development*), Jim Hathaway (desenvolvedor de aplicativos da Kellogg Company), Douglas Jones (engenheiro de software sênior da Fullpower Technologies), Charles Lasky (Nagautuck Community College), Enrique Lopez-Manas (principal arquiteto de

Android da Sixt e professor de ciência da computação na Universidade de Alcalá em Madrid), Sebastian Nykopp (arquiteto-chefe da Reaktor), Michael Pardo (desenvolvedor de Android da Mobiata), Ronan “Zero” Schwarz (diretor de informação da OpenIntents), Arijit Sengupta (Wright State University), Donald Smith (Columbia College), Jesus Ubaldo Quevedo-Torrero (Universidade de Wisconsin, Parkside), Dawn Wick (Southwestern Community College) e Frank Xu (Gannon University).

Bem, aqui está ele! Este livro o ajudará a desenvolver aplicativos Android rapidamente. Esperamos que você goste de lê-lo tanto quanto nós gostamos de escrevê-lo!

## Os autores

**Paul Deitel**, diretor-executivo e diretor técnico-chefe da Deitel & Associates, Inc., é formado pelo MIT, onde estudou Tecnologia da Informação. Com a Deitel & Associates, Inc., ministrou centenas de cursos de programação para clientes de todo o mundo, incluindo Cisco, IBM, Siemens, Sun Microsystems, Dell, Fidelity, NASA (no Centro Espacial Kennedy), National Severe Storm Laboratory, White Sands Missile Range, Rogue Wave Software, Boeing, SunGard Higher Education, Nortel Networks, Puma, iRobot, Invensys e muitas mais. Ele e seu coautor, Dr. Harvey M. Deitel, são os autores de livros profissionais e acadêmicos e vídeos sobre linguagens de programação mais vendidos no mundo.

**Dr. Harvey Deitel**, presidente do conselho administrativo e estrategista-chefe da Deitel & Associates, Inc., tem mais de 50 anos de experiência na área da computação. É bacharel e mestre em engenharia elétrica pelo MIT e doutor em matemática pela Universidade de Boston. Tem ampla experiência em ensino superior, incluindo um período como professor e chefe do Departamento de Ciência da Computação do Boston College. As publicações da Deitel têm recebido reconhecimento internacional, com traduções publicadas em chinês, coreano, japonês, alemão, russo, espanhol, francês, polonês, italiano, português, grego, urdu e turco.

**Abbey Deitel**, presidente da Deitel & Associates, Inc., é formada pela Tepper School of Management da Carnegie Mellon University, onde fez bacharelado em Gerenciamento Industrial. Abbey gerencia as operações comerciais da Deitel & Associates, Inc. há 16 anos. Colaborou em inúmeras publicações da Deitel & Associates e, com Paul e Harvey, é coautora dos livros *Android para programadores: Uma abordagem baseada em aplicativos, 2/e*, *iPhone for Programmers: An App-Driven Approach, Internet & World Wide Web How to Program, 5/e*, *Visual Basic 2012 How to Program, 6/e* e *Simply Visual Basic 2010, 5/e*.

## Treinamento corporativo da Deitel® Dive-Into® Series

A Deitel & Associates é uma empresa que atua no mercado editorial, de treinamento corporativo e de desenvolvimento de software, especializada em linguagens de programação, tecnologia de objetos, tecnologias de Internet e software web, além de desenvolvimento de aplicativos para iOS e Android. Seus clientes incluem as maiores empresas do mundo, órgãos governamentais, setores das forças armadas e instituições acadêmicas. Oferece cursos de treinamento sobre as principais linguagens e plataformas de programação – como desenvolvimento de aplicativos Android, desenvolvimento de aplicativos Objective-C e iOS, Java™, C++, Visual C++®, C, Visual C#®, Visual Basic®, XML®, Python®, tecnologia de objetos, programação para Internet e web e uma crescente lista de cursos de programação e desenvolvimento de software adicionais.

Há 37 anos, a Deitel & Associates, Inc. publica livros profissionais sobre programação, livros-texto acadêmicos e cursos em vídeo *LiveLessons*. Para saber mais sobre o currículo de treinamento corporativo *Dive-Into® Series* da Deitel, visite (em inglês) ou escreva para:

[www.deitel.com/training](http://www.deitel.com/training)

[deitel@deitel.com](mailto:deitel@deitel.com)

# Antes de começar

Nesta seção, você vai configurar seu computador para usá-lo com este livro. As ferramentas de desenvolvimento para Android são atualizadas frequentemente. Antes de ler esta seção, consulte o site do livro (em inglês)

<http://www.deitel.com/books/AndroidFP2/>

para ver se postamos uma versão atualizada.

## Convenções de fonte e atribuição de nomes

Utilizamos fontes para diferenciar entre componentes de tela (como nomes de menu e itens de menu) e código ou comandos Java. Nossa convenção é mostrar componentes de tela com a fonte **Helvetica** sem serifa e em negrito (por exemplo, menu **Project**), e nomes de arquivo, código e comandos Java na fonte **Lucida** sem serifa (por exemplo, a palavra-chave **public** ou a classe **Activity**). Ao especificarmos comandos para selecionar em menus, usamos a notação > para indicar um item de menu a ser selecionado. Por exemplo, **Window > Preferences** indica que você deve selecionar o item de menu **Preferences** no menu **Window**.

## Requisitos de sistema para software e hardware

Para desenvolver aplicativos Android, você precisa de um sistema Windows®, Linux ou Mac OS X. Para ver os requisitos mais recentes do sistema operacional, visite:

<http://developer.android.com/sdk/index.html>

e procure o cabeçalho **SYSTEM REQUIREMENTS**. Desenvolvemos os aplicativos deste livro usando os seguintes programas:

- Java SE 7 Software Development Kit
- Android SDK/ADT Bundle baseado no IDE Eclipse
- SDK do Android versões 4.3 e 4.4

Você vai ver como obter cada um deles nas próximas seções.

## Instalando o JDK (Java Development Kit)

O Android exige o *JDK (Java Development Kit)* versão 7 (JDK 7) ou 6 (JDK 6). *Usamos o JDK 7*. Para baixar o JDK para Windows, OS X ou Linux, acesse

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>

Você só precisa do JDK. Escolha a versão de 32 ou de 64 bits, de acordo com o hardware e o sistema operacional de seu computador. Os computadores mais recentes têm hardware de 64 bits – verifique as especificações de seu sistema. Se você tem um sistema operacional de 32 bits, deve usar o JDK de 32 bits. Siga as instruções de instalação em:

<http://docs.oracle.com/javase/7/docs/webnotes/install/index.html>

## Opções de IDE (Integrated Development Environment) para Android

Agora o Google fornece duas opções de IDE para Android:

- Android SDK/ADT bundle – uma versão do *IDE Eclipse* que vem previamente configurada com o SDK (Software Development Kit) do Android e o plug-in ADT (Android Development Tools) mais recentes. Quando este livro estava sendo produzido, eles eram o SDK do Android versão 4.4 e ADT versão 22.3.
- Android Studio – O novo IDE do Android do Google, baseado no IntelliJ® IDEA e seu IDE futuro preferido.

O Android SDK/ADT bundle tem sido amplamente usado em desenvolvimento de aplicativos Android há vários anos. O Android Studio, apresentado em maio de 2013, é uma *versão prévia de teste* e está evoluindo rapidamente. Por isso, no livro, ficaremos com o amplamente usado Android SDK/ADT bundle e, como suplementos online (em inglês), em

<http://www.deitel.com/books/AndroidFP2>

forneceremos versões para Android Studio da seção “Teste do Capítulo 1” e da seção “Construção da interface gráfica de usuário” de cada aplicativo, conforme for apropriado.

### Instalando o Android SDK/ADT bundle

O IDE SDK/ADT bundle, que inclui o Eclipse e inúmeras outras ferramentas de desenvolvimento, não está mais disponível para download no site [developer.android.com](http://developer.android.com). Agora, o Android Studio é o IDE preferido pelo Google para o desenvolvimento de aplicativos Android. Este livro está todo baseado em Eclipse. Muitos leitores relataram conseguir adaptar facilmente as instruções do Eclipse e realizar todos os exercícios deste livro no Android Studio. Mas, se você quiser reproduzir exatamente as mesmas experiências apresentadas neste livro, preparamos um documento que explica como baixar e instalar o Eclipse e as ferramentas Android separadamente e então integrá-las. Acesse:

[www.grupoa.com.br](http://www.grupoa.com.br)

Cadastre-se gratuitamente, encontre e acesse a página do livro por meio do campo de busca e clique no link Conteúdo Online para fazer download do documento.

### Instalando o Android Studio

As instruções do IDE no livro impresso usam o Android SDK/ADT bundle. Opcionalmente, você também pode instalar e usar o Android Studio. Para baixar o Android Studio, acesse

<http://developer.android.com/sdk/installing/studio.html>

e clique no botão **Download Android Studio**. Quando o download terminar, execute o instalador e siga as instruções na tela para concluir a instalação. [Obs.: Para desenvolvimento com Android 4.4 no Android Studio, agora o Android suporta recursos da linguagem Java SE 7, incluindo o operador diamante, captura múltipla (multi-catch), componentes *String* na instrução *switch* e *try-with-resources*.]

### Configure o nível de compatibilidade com o compilador Java e exiba números de linha

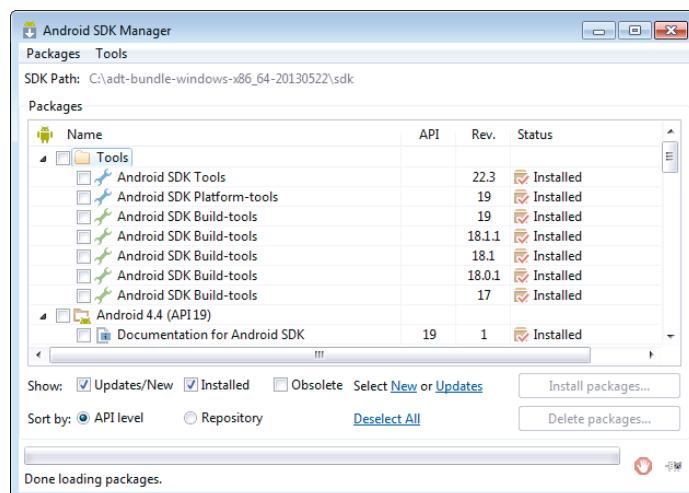
O Android não suporta Java SE 7 completamente. Para garantir que os exemplos do livro sejam compilados corretamente, configure o Eclipse para produzir arquivos compatíveis com Java SE 6, executando os passos a seguir:

1. Abra o Eclipse (ou ), que está localizado na subpasta eclipse da pasta de instalação do Android SDK/ADT bundle.
2. Quando a janela **Workspace Launcher** aparecer, clique em **OK**.
3. Selecione **Window > Preferences** para exibir a janela **Preferences**. No Mac OS X, selecione **ADT > Preferences....**
4. Expanda o nó **Java** e selecione o nó **Compiler**. Sob **JDK Compliance**, configure **Compiler compliance level** como 1.6 (para indicar que o Eclipse deve produzir código compilado compatível com o Java SE 6).
5. Expanda o nó **General > Editors** e selecione **TextEditors**; em seguida, certifique-se de que **Show line numbers** esteja selecionado e clique em **OK**.
6. Feche o Eclipse.

## SDK do Android 4.3

Os exemplos deste livro foram escritos com os SDKs do Android 4.3 e 4.4. Quando esta obra estava sendo produzida, 4.4 era a versão incluída com o Android SDK/ADT bundle e com o Android Studio. Você também deve instalar o Android 4.3 (e outras versões para as quais queira dar suporte em seus aplicativos). Para instalar outras versões da plataforma Android, execute os passos a seguir (pulando os passos 1 e 2 se o Eclipse já estiver aberto):

1. Abra o Eclipse. Dependendo de sua plataforma, o ícone aparecerá como ou .
2. Quando a janela **Workspace Launcher** aparecer, clique em **OK**.
3. No Mac OS X, se vir uma janela indicando “**Could not find SDK folder '/Users/SuaConta/android-sdk-macosx/**”, clique em **Open Preferences**, depois em **Browse...** e selecione a pasta **sdk** localizada no lugar onde você extraiu o Android SDK/ADT bundle.
4. Selecione **Window > Android SDK Manager** para exibir o **Android SDK Manager** (Fig. 1).



**Figura 1** Janela **Android SDK Manager**.

5. A coluna **Name** do **Android SDK Manager** mostra todas as ferramentas, versões de plataforma e extras (por exemplo, as APIs para interagir com serviços do Google,

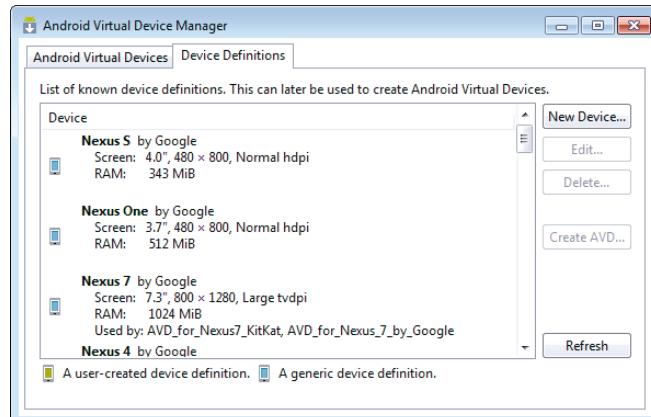
como o Maps) que podem ser instaladas. Desmarque a caixa de seleção **Installed**. Em seguida, se **Tools**, **Android 4.4 (API19)**, **Android 4.3 (API18)** e **Extras** aparecerem na lista **Packages**, certifique-se de que estejam marcados e clique em **Install # packages...** (# é o número de itens a serem instalados) para exibir a janela **Choose Packages to Install**. A maioria dos itens no nó **Extras** é opcional. Para este livro, você precisará de **Android Support Library** e de **Google Play services**. O item **Google USB Driver** é necessário para usuários de Windows que queiram testar aplicativos em dispositivos Android.

6. Na janela **Choose Packages to Install**, leia os acordos de licenciamento de cada item. Quando tiver terminado, clique no botão de opção **Accept License** e, em seguida, clique no botão **Install**. O status do processo de instalação aparecerá na janela **Android SDK Manager**.

### Criando AVDs (Android Virtual Devices)

O **emulador do Android**, incluído no SDK do Android, permite testar aplicativos em seu computador em vez de no dispositivo Android real. Isso é útil se você está aprendendo Android e não tem acesso a dispositivos Android, mas pode ser *muito* lento, de modo que um dispositivo real é preferível, caso tenha um disponível. Existem alguns recursos de aceleração de hardware que podem melhorar o desempenho do emulador ([developer.android.com/tools/devices/emulator.html#acceleration](http://developer.android.com/tools/devices/emulator.html#acceleration)). Antes de executar um aplicativo no emulador, você precisa criar um **AVD (Android Virtual Device ou Dispositivo Android Virtual)**, o qual define as características do dispositivo no qual se deseja fazer o teste, incluindo o tamanho da tela em pixels, a densidade de pixels, o tamanho físico da tela, o tamanho do cartão SD para armazenamento de dados e muito mais. A fim de testar seus aplicativos para vários dispositivos Android, você pode criar AVDs que emulem exclusivamente cada dispositivo. Para este livro, usamos AVDs para dispositivos Android de referência do Google – o telefone Nexus 4, o tablet Nexus 7 pequeno e o tablet Nexus 10 grande –, os quais executam em versões sem modificação do Android. Para isso, execute os passos a seguir:

1. Abra o Eclipse.
2. Selecione **Window > Android Virtual Device Manager** para exibir a janela **Android Virtual Device Manager** e, então, selecione a guia **Device Definitions** (Fig. 2).

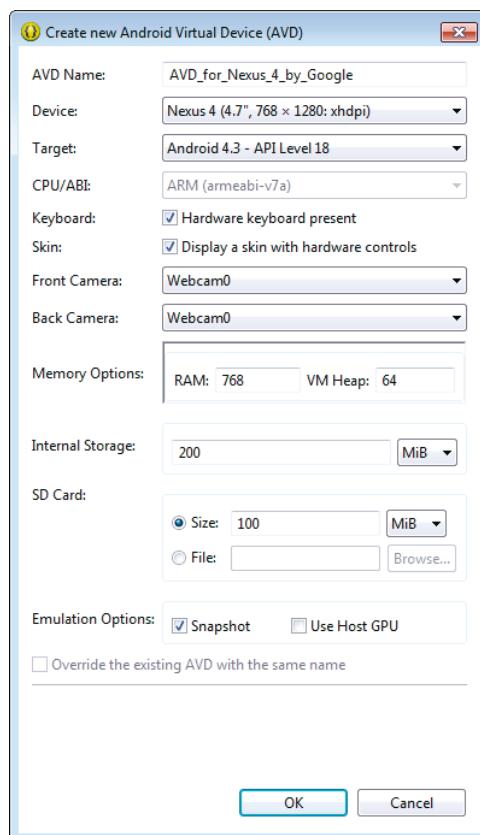


**Figura 2** Janela **Android Virtual Device Manager**.

3. O Google fornece dispositivos previamente configurados que podem ser usados para criar AVDs. Selecione **Nexus 4 by Google** e clique em **Create AVD...** para exibir a janela **Create new Android Virtual Device (AVD)** (Fig. 3). Em seguida, configure as opções como mostrado e clique em **OK** para criar o AVD. Se você marcar **Hardware keyboard present**, poderá usar o teclado de seu computador para digitar dados em aplicativos que estiverem executando no AVD, mas isso pode impedir que o teclado programável apareça na tela. Se seu computador não tem câmera, você pode selecionar **Emulated** para as opções **Front Camera** e **Back Camera**. Cada AVD criado tem muitas outras opções especificadas em seu arquivo config.ini. Esse arquivo pode ser modificado conforme descrito em

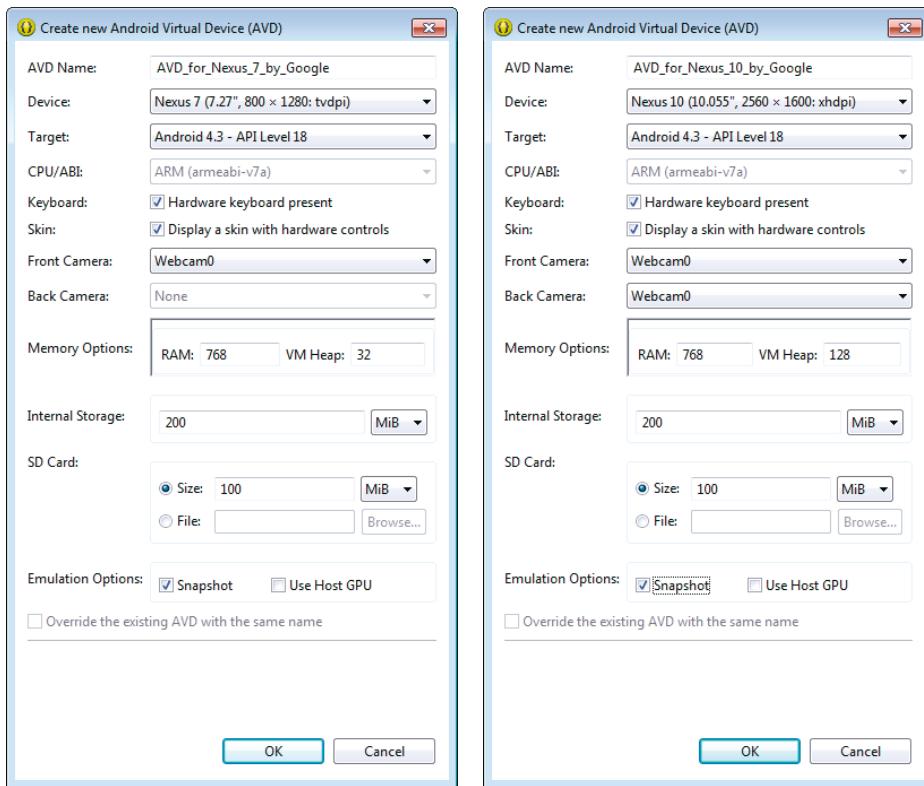
<http://developer.android.com/tools/devices/managing-avds.html>

para corresponder mais precisamente à configuração de hardware de seu dispositivo.



**Figura 3** Configurando um AVD do smartphone Nexus 4 para Android 4.3.

4. Também configuramos AVDs para Android 4.3 que representam o Nexus 7 e o Nexus 10 do Google, para testar nossos aplicativos de tablet. Suas configurações aparecem na Fig. 4. Além disso, configuramos AVDs do Android 4.4 para Nexus 4, Nexus 7 e Nexus 10 com os nomes: **AVD\_for\_Nexus\_4\_KitKat**, **AVD\_for\_Nexus\_7\_KitKat** e **AVD\_for\_Nexus\_10\_KitKat**.



**Figura 4** Configurando AVDs para tablets Nexus 7 e Nexus 10.

### (Opcional) Configurando um dispositivo Android para desenvolvimento

Conforme mencionamos, testar aplicativos em AVDs pode ser lento, devido ao desempenho do AVD. Caso você disponha de um dispositivo Android, deve testar os aplicativos nesse dispositivo. Além disso, existem alguns recursos que só podem ser testados em dispositivos reais. Para executar seus aplicativos em dispositivos Android, siga as instruções que se encontram em

<http://developer.android.com/tools/device.html>

Caso esteja desenvolvendo no Microsoft Windows, você também precisará do driver Windows USB para dispositivos Android. Em alguns casos, no Windows, talvez também seja necessário drivers USB específicos do dispositivo. Para ver uma lista de sites de driver USB para várias marcas de dispositivo, visite:

<http://developer.android.com/tools/extras/oem-usb.html>

### Obtendo os exemplos de código do livro

Os exemplos do livro estão disponíveis para download em

<http://www.deitel.com/books/AndroidFP2/>

Caso ainda não tenha registro em nosso site, acesse [www.deitel.com](http://www.deitel.com) e clique no link **Register**. Preencha suas informações. O registro é gratuito e não compartilhamos suas

informações. Verifique se o endereço de e-mail de seu registro foi digitado corretamente – você receberá um e-mail de confirmação com seu código de verificação. Você deve clicar no link de verificação no e-mail antes de poder se inscrever em [www.deitel.com](http://www.deitel.com) pela primeira vez. Configure seu cliente de e-mail para permitir e-mails de deitel.com a fim de garantir que o e-mail de verificação não seja filtrado como correspondência não desejada. Enviamos apenas e-mails de gerenciamento de conta ocasionais, a não ser que você se registre separadamente em nosso boletim *Deitel® Buzz Online* por e-mail em

<http://www.deitel.com/newsletter/subscribe.html>

Em seguida, visite [www.deitel.com](http://www.deitel.com) e inscreva-se usando o link **Login** abaixo de nosso logotipo, no canto superior esquerdo da página. Acesse <http://www.deitel.com/books/AndroidFP2/>. Clique no link **Examples** para baixar em seu computador um arquivo ZIP compactado, contendo os exemplos. Clique duas vezes no arquivo ZIP para descompactá-lo e tome nota de onde você extraiu o conteúdo do arquivo em seu sistema.

### **Um lembrete sobre as ferramentas de desenvolvimento para Android**

O Google atualiza *frequentemente* as ferramentas de desenvolvimento para Android. Muitas vezes, isso causa problemas na compilação de nossos aplicativos, quando, na verdade, os aplicativos não contêm erros. Se você importar um de nossos aplicativos para o Eclipse ou para o Android Studio e ele não compilar, provavelmente há um problema de configuração secundário. Entre em contato conosco por e-mail em [deitel@deitel.com](mailto:deitel@deitel.com) ou postando uma pergunta no:

- Facebook® – [facebook.com/DeitelFan](https://facebook.com/DeitelFan)
- Google+™ – [google.com/+DeitelFan](https://google.com/+DeitelFan)

e o ajudaremos a resolver o problema.

Agora você já instalou todo o software e baixou os exemplos de código que precisará para estudar o desenvolvimento de aplicativos Android com este livro e para começar a desenvolver seus próprios aplicativos. Aproveite!

Esta página foi deixada em branco intencionalmente.



# Sumário

<b>I</b>	<b>Introdução ao Android</b>	<b>I</b>
1.1	Introdução	2
1.2	Android – o sistema operacional móvel líder mundial	3
1.3	Recursos do Android	3
1.4	Sistema operacional Android	7
1.4.1	Android 2.2 (Froyo)	7
1.4.2	Android 2.3 (Gingerbread)	8
1.4.3	Android 3.0 a 3.2 (Honeycomb)	8
1.4.4	Android 4.0 a 4.0.4 (Ice Cream Sandwich)	9
1.4.5	Android 4.1–4.3 (Jelly Bean)	10
1.4.6	Android 4.4 (KitKat)	10
1.5	Baixando aplicativos do Google Play	11
1.6	Pacotes	12
1.7	O SDK do Android	13
1.8	Programação orientada a objetos: uma breve recapitulação	16
1.8.1	O automóvel como um objeto	16
1.8.2	Métodos e classes	17
1.8.3	Instanciação	17
1.8.4	Reutilização	17
1.8.5	Mensagens e chamadas de método	17
1.8.6	Atributos e variáveis de instância	18
1.8.7	Encapsulamento	18
1.8.8	Herança	18
1.8.9	Análise e projeto orientados a objetos	18
1.9	Teste do aplicativo <b>Doodlz</b> em um AVD	19
1.9.1	Executando o aplicativo <b>Doodlz</b> no AVD do smartphone Nexus 4	19
1.9.2	Executando o aplicativo <b>Doodlz</b> no AVD de um tablet	28
1.9.3	Executando o aplicativo <b>Doodlz</b> em um aparelho Android	29
1.10	Construção de excelentes aplicativos Android	30
1.11	Recursos para desenvolvimento com Android	32
1.12	Para finalizar	34

## 2 Aplicativo Welcome 35

*Mergulhando no Android Developer Tools: apresentando o projeto de interface visual, os layouts, a acessibilidade e a internacionalização*

2.1 Introdução	36
2.2 Visão geral das tecnologias	37
2.2.1 IDE Android Developer Tools	37
2.2.2 Componentes TextView e ImageView	37
2.2.3 Recursos do aplicativo	37
2.2.4 Acessibilidade	37
2.2.5 Internacionalização	38
2.3 Criação de um aplicativo	38
2.3.1 Ativação do IDE Android Developer Tools	38
2.3.2 Criação de um novo projeto	38
2.3.3 Caixa de diálogo New Android Application	38
2.3.4 Passo Configure Project	40
2.3.5 Passo Configure Launcher Icon	41
2.3.6 Passo Create Activity	42
2.3.7 Passo Blank Activity	43
2.4 Janela Android Developer Tools	43
2.4.1 Janela Package Explorer	44
2.4.2 Janelas do editor	45
2.4.3 Janela Outline	45
2.4.4 Arquivos de recurso do aplicativo	45
2.4.5 Editor Graphical Layout	46
2.4.6 A interface gráfica de usuário padrão	46
2.5 Construção da interface gráfica de usuário do aplicativo com o editor Graphical Layout	47
2.5.1 Adição de imagens ao projeto	48
2.5.2 Alteração da propriedade Id dos componentes RelativeLayout e TextView	49
2.5.3 Adição e configuração do componente TextView	50
2.5.4 Adição de componentes ImageView para exibir as imagens	54
2.6 Execução do aplicativo Welcome	56
2.7 Torne seu aplicativo acessível	57
2.8 Internacionalização de seu aplicativo	59
2.9 Para finalizar	63

## 3 Aplicativo Tip Calculator 64

*Apresentando GridLayout, LinearLayout, EditText, SeekBar, tratamento de eventos, NumberFormat e definição de funcionalidade de aplicativo com Java*

3.1 Introdução	65
3.2 Teste do aplicativo Tip Calculator	66
3.3 Visão geral das tecnologias	67
3.3.1 Classe Activity	67
3.3.2 Métodos de ciclo de vida de Activity	67
3.3.3 Organização de componentes de visualização com LinearLayout e GridLayout	68

3.3.4	Criação e personalização da interface gráfica do usuário com o editor <b>Graphical Layout</b> e com as janelas <b>Outline</b> e <b>Properties</b>	69
3.3.5	Formatação de números como moeda corrente específica da localidade e strings de porcentagem	69
3.3.6	Implementação da interface <b>TextWatcher</b> para lidar com alterações de texto em componente <b>EditText</b>	70
3.3.7	Implementação da interface <b>OnSeekBarChangeListener</b> para lidar com alterações na posição do cursor no componente <b>SeekBar</b>	70
3.3.8	<b>AndroidManifest.xml</b>	70
3.4	Construção da interface gráfica do usuário do aplicativo	70
3.4.1	Introdução ao componente <b>GridLayout</b>	70
3.4.2	Criação do projeto <b>TipCalculator</b>	72
3.4.3	Alteração para um componente <b>GridLayout</b>	73
3.4.4	Adição dos componentes <b>TextView</b> , <b>EditText</b> , <b>SeekBar</b> e <b>LinearLayout</b>	73
3.4.5	Personalização das visualizações para concluir o projeto	76
3.5	Adição de funcionalidade ao aplicativo	80
3.6	<b>AndroidManifest.xml</b>	87
3.7	Para finalizar	89

## 4 Aplicativo Twitter® Searches **90**

*SharedPreferences, Collections, ImageButton, ListView, ListActivity, ArrayAdapter, objetos Intent implícitos e componentes AlertDialog*

4.1	Introdução	91
4.2	Teste do aplicativo	92
4.2.1	Importação e execução do aplicativo	92
4.2.2	Adição de uma busca favorita	93
4.2.3	Visualização dos resultados de uma busca no Twitter	94
4.2.4	Edição de uma pesquisa	94
4.2.5	Compartilhamento de uma pesquisa	96
4.2.6	Exclusão de uma pesquisa	97
4.2.7	Rolagem por pesquisas salvas	97
4.3	Visão geral das tecnologias	98
4.3.1	<b>ListView</b>	98
4.3.2	<b>ListActivity</b>	98
4.3.3	Personalização do layout de um componente <b>ListActivity</b>	99
4.3.4	<b>ImageButton</b>	99
4.3.5	<b>SharedPreferences</b>	99
4.3.6	Objetos <b>Intent</b> para ativar outras atividades	100
4.3.7	<b>AlertDialog</b>	100
4.3.8	<b>AndroidManifest.xml</b>	101
4.4	Construção da interface gráfica do usuário do aplicativo	101
4.4.1	Criação do projeto	101
4.4.2	Visão geral de <b>activity_main.xml</b>	102
4.4.3	Adição de <b>GridLayout</b> e componentes	103
4.4.4	Barra de ferramentas do editor <b>Graphical Layout</b>	108
4.4.5	Layout do item <b>ListView: list_item.xml</b>	109

4.5	Construção da classe <code>MainActivity</code>	110
4.5.1	As instruções <code>package</code> e <code>import</code>	110
4.5.2	Extensão de <code>ListActivity</code>	112
4.5.3	Campos da classe <code>MainActivity</code>	112
4.5.4	Sobrescrevendo o método <code>onCreate</code> de <code>Activity</code>	113
4.5.5	Classe interna anônima que implementa a interface <code>OnClickListener</code> de <code>saveButton</code> para salvar uma pesquisa nova ou atualizada	115
4.5.6	Método <code>addTaggedSearch</code>	117
4.5.7	Classe interna anônima que implementa a interface <code>OnItemClickListener</code> de <code>ListView</code> para exibir resultados de pesquisa	118
4.5.8	Classe interna anônima que implementa a interface <code>OnItemLongClickListener</code> de <code>ListView</code> para compartilhar, editar ou excluir uma pesquisa	120
4.5.9	Método <code>shareSearch</code>	122
4.5.10	Método <code>deleteSearch</code>	123
4.6	<code>AndroidManifest.xml</code>	125
4.7	Para finalizar	125

## 5 Aplicativo Flag Quiz 126

*Fragments, menus, preferências, AssetManager, animações com tween, componentes Handler e Toast, objetos Intent explícitos, layouts para várias orientações de dispositivo*

5.1	Introdução	127
5.2	Teste do aplicativo <code>Flag Quiz</code>	129
5.2.1	Importação e execução do aplicativo	129
5.2.2	Configuração do teste	129
5.2.3	O teste	131
5.3	Visão geral das tecnologias	132
5.3.1	Menus	132
5.3.2	Fragments	133
5.3.3	Métodos do ciclo de vida de um fragmento	133
5.3.4	Gerenciamento de fragmentos	134
5.3.5	Preferências	134
5.3.6	Pasta <code>assets</code>	134
5.3.7	Pastas de recurso	135
5.3.8	Supporte para diferentes tamanhos e resoluções de tela	135
5.3.9	Determinação do tamanho da tela	136
5.3.10	Componentes <code>Toast</code> para exibir mensagens	136
5.3.11	Uso de um objeto <code>Handler</code> para executar um objeto <code>Runnable</code> no futuro	136
5.3.12	Aplicação de uma animação a um objeto <code>View</code>	136
5.3.13	Registro de mensagens de exceção	137
5.3.14	Uso de um objeto <code>Intent</code> explícito para ativar outra atividade no mesmo aplicativo	137
5.3.15	Estruturas de dados em Java	137
5.4	Construção da interface gráfica do usuário e do arquivo de recursos	137
5.4.1	Criação do projeto	137
5.4.2	<code>strings.xml</code> e recursos de <code>String</code> formatados	138
5.4.3	<code>arrays.xml</code>	139

5.4.4	colors.xml	140
5.4.5	dimens.xml	140
5.4.6	Layout de activity_settings.xml	141
5.4.7	Layout de activity_main.xml para orientação retrato para telefones e tablets	141
5.4.8	Layout de fragment_quiz.xml	142
5.4.9	Layout de activity_main.xml para orientação paisagem para tablets	144
5.4.10	Arquivo preferences.xml para especificar as configurações do aplicativo	145
5.4.11	Criação da animação da bandeira	146
5.5	Classe MainActivity	148
5.5.1	Instrução package, instruções import e campos	148
5.5.2	Método sobrescrito onCreate de Activity	149
5.5.3	Método sobrescrito onStart de Activity	150
5.5.4	Método sobrescrito onCreateOptionsMenu de Activity	151
5.5.5	Método sobrescrito onOptionsItemSelected de Activity	152
5.5.6	Classe interna anônima que implementa OnSharedPreferenceChangeListener	152
5.6	Classe QuizFragment	154
5.6.1	A instrução package e as instruções import	154
5.6.2	Campos	155
5.6.3	Método sobrescrito onCreateView de Fragment	156
5.6.4	Método updateGuessRows	157
5.6.5	Método updateRegions	158
5.6.6	Método resetQuiz	158
5.6.7	Método loadNextFlag	160
5.6.8	Método getCountryName	162
5.6.9	Classe interna anônima que implementa OnClickListener	162
5.6.10	Método disableButtons	164
5.7	Classe SettingsFragment	165
5.8	Classe SettingsActivity	165
5.9	AndroidManifest.xml	166
5.10	Para finalizar	166

## 6 Aplicativo Cannon Game 168

*Detecção de toques, animação quadro a quadro manual, elementos gráficos, som, threads, SurfaceView e SurfaceHolder*

6.1	Introdução	169
6.2	Teste do aplicativo Cannon Game	171
6.3	Visão geral das tecnologias	171
6.3.1	Anexação de um componente View personalizado a um layout	171
6.3.2	Uso da pasta de recurso raw	171
6.3.3	Métodos de ciclo de vida de Activity e Fragment	171
6.3.4	Sobrescrevendo o método onTouchEvent de View	172
6.3.5	Adição de som com SoundPool e AudioManager	172
6.3.6	Animação quadro a quadro com Threads, SurfaceView e SurfaceHolder	172
6.3.7	Detecção de colisão simples	173
6.3.8	Desenho de elementos gráficos com Paint e Canvas	173

6.4	Construção da interface gráfica do usuário e arquivos de recurso do aplicativo	173
6.4.1	Criação do projeto	173
6.4.2	<code>strings.xml</code>	174
6.4.3	<code>fragment_game.xml</code>	174
6.4.4	<code>activity_main.xml</code>	175
6.4.5	Adição dos sons ao aplicativo	175
6.5	A classe <code>Line</code> mantém os extremos de uma linha	175
6.6	Subclasse <code>MainActivity</code> de <code>Activity</code>	176
6.7	Subclasse <code>CannonGameFragment</code> de <code>Fragment</code>	177
6.8	Subclasse <code>CannonView</code> de <code>View</code>	178
6.8.1	As instruções <code>package</code> e <code>import</code>	178
6.8.2	Variáveis de instância e constantes	179
6.8.3	Construtor	180
6.8.4	Sobrescrevendo o método <code>onSizeChanged</code> de <code>View</code>	182
6.8.5	Método <code>newGame</code>	183
6.8.6	Método <code>updatePositions</code>	184
6.8.7	Método <code>fireCannonball</code>	187
6.8.8	Método <code>alignCannon</code>	188
6.8.9	Método <code>drawGameElements</code>	188
6.8.10	Método <code>showGameOverDialog</code>	190
6.8.11	Métodos <code>stopGame</code> e <code>releaseResources</code>	191
6.8.12	Implementando os métodos de <code>SurfaceHolder.Callback</code>	192
6.8.13	Sobrescrevendo o método <code>onTouchEvent</code> de <code>View</code>	193
6.8.14	<code>CannonThread</code> : usando uma thread para criar um loop de jogo	194
6.9	Para finalizar	195

## 7 Aplicativo Doodlz

197

*Elementos gráficos bidimensionais, Canvas, Bitmap, acelerômetro, SensorManager, eventos multitouch, MediaStore, impressão, modo imersivo*

7.1	Introdução	198
7.2	Visão geral das tecnologias	200
7.2.1	Uso de <code>SensorManager</code> para detectar eventos de acelerômetro	200
7.2.2	Componentes <code>DialogFragment</code> personalizados	200
7.2.3	Desenho com <code>Canvas</code> e <code>Bitmap</code>	201
7.2.4	Processamento de múltiplos eventos de toque e armazenamento de linhas em objetos <code>Path</code>	201
7.2.5	Modo imersivo do Android 4.4	201
7.2.6	<code>GestureDetector</code> e <code>SimpleOnGestureListener</code>	201
7.2.7	Salvando o desenho na galeria do dispositivo	201
7.2.8	Impressão no Android 4.4 e a classe <code>PrintHelper</code> da Android Support Library	202
7.3	Construção da interface gráfica do usuário e arquivos de recurso do aplicativo	202
7.3.1	Criação do projeto	202
7.3.2	<code>strings.xml</code>	203
7.3.3	<code>dimens.xml</code>	203
7.3.4	Menu do componente <code>DoodleFragment</code>	204
7.3.5	Layout de <code>activity_main.xml</code> para <code>MainActivity</code>	205

7.3.6 Layout de <code>fragment_doodle.xml</code> para <code>DoodleFragment</code>	205
7.3.7 Layout de <code>fragment_color.xml</code> para <code>ColorDialogFragment</code>	206
7.3.8 Layout de <code>fragment_line_width.xml</code> para <code>LineWidthDialogFragment</code>	208
7.3.9 Adição da classe <code>EraseImageDialogFragment</code>	209
7.4 Classe <code>MainActivity</code>	210
7.5 Classe <code>DoodleFragment</code>	211
7.6 Classe <code>DoodleView</code>	217
7.7 Classe <code>ColorDialogFragment</code>	229
7.8 Classe <code>LineWidthDialogFragment</code>	232
7.9 Classe <code>EraseImageDialogFragment</code>	235
7.10 Para finalizar	237
<b>8 Aplicativo Address Book</b>	<b>238</b>
<i>ListFragment, FragmentTransaction e a pilha de retrocesso de fragmentos, threads e AsyncTask, CursorAdapter, SQLite e estilos de interface gráfica do usuário</i>	
8.1 Introdução	239
8.2 Teste do aplicativo Address Book	242
8.3 Visão geral das tecnologias	243
8.3.1 Exibição de fragmentos com componentes <code>FragmentTransaction</code>	243
8.3.2 Comunicação de dados entre um fragmento e uma atividade hospedeira	243
8.3.3 Método <code>onSaveInstanceState</code>	243
8.3.4 Definindo estilos e aplicando-os nos componentes da interface gráfica do usuário	244
8.3.5 Especificação de um fundo para um componente <code>TextView</code>	244
8.3.6 Extensão da classe <code>ListFragment</code> para criar um fragmento contendo um componente <code>ListView</code>	244
8.3.7 Manipulação de um banco de dados <code>SQLite</code>	244
8.3.8 Execução de operações de banco de dados fora da thread da interface gráfica do usuário com elementos <code>AsyncTask</code>	244
8.4 Construção da interface gráfica do usuário e do arquivo de recursos	245
8.4.1 Criação do projeto	245
8.4.2 Criação das classes do aplicativo	245
8.4.3 <code>strings.xml</code>	246
8.4.4 <code>styles.xml</code>	246
8.4.5 <code>textview_border.xml</code>	247
8.4.6 Layout de <code>MainActivity: activity_main.xml</code>	248
8.4.7 Layout de <code>DetailsFragment: fragment_details.xml</code>	249
8.4.8 Layout de <code>AddEditFragment: fragment_add_edit.xml</code>	250
8.4.9 Definição dos menus dos fragmentos	251
8.5 Classe <code>MainActivity</code>	252
8.6 Classe <code>ContactListFragment</code>	258
8.7 Classe <code>AddEditFragment</code>	265
8.8 Classe <code>DetailsFragment</code>	270
8.9 Classe utilitária <code>DatabaseConnector</code>	277
8.10 Para finalizar	283

<b>9 Google Play e questões de comercialização de aplicativos</b>	<b>284</b>
9.1 Introdução	285
9.2 Preparação dos aplicativos para publicação	285
9.2.1 Teste do aplicativo	286
9.2.2 Acordo de Licença de Usuário Final	286
9.2.3 Ícones e rótulos	286
9.2.4 Controlando a versão de seu aplicativo	287
9.2.5 Licenciamento para controle de acesso a aplicativos pagos	287
9.2.6 Ofuscando seu código	287
9.2.7 Obtenção de uma chave privada para assinar digitalmente seu aplicativo	288
9.2.8 Capturas de tela	288
9.2.9 Vídeo promocional do aplicativo	290
9.3 Precificação de seu aplicativo: gratuito ou pago	290
9.3.1 Aplicativos pagos	291
9.3.2 Aplicativos gratuitos	291
9.4 Monetização de aplicativos com anúncio incorporado	292
9.5 Monetização de aplicativos: utilização de cobrança incorporada para vender bens virtuais	293
9.6 Registro no Google Play	294
9.7 Abertura de uma conta no Google Wallet	295
9.8 Carregamento de seus aplicativos no Google Play	296
9.9 Ativação do Play Store dentro de seu aplicativo	298
9.10 Gerenciamento de seus aplicativos no Google Play	298
9.11 Outras lojas de aplicativos Android	298
9.12 Outras plataformas populares de aplicativos móveis	299
9.13 Comercialização de aplicativos	300
9.14 Para finalizar	304
<b>Índice</b>	<b>305</b>

# Introdução ao Android



## Objetivos

Neste capítulo, você vai:

- Conhecer a história do Android e do SDK do Android.
- Conhecer o Google Play Store para baixar aplicativos.
- Conhecer os pacotes Android utilizados neste livro para ajudá-lo a criar aplicativos Android.
- Conhecer os conceitos básicos da tecnologia de objetos.
- Conhecer os tipos mais importantes de software para desenvolvimento de aplicativos Android, incluindo o SDK do Android, o SDK do Java, o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) Eclipse e o Android Studio.
- Aprender sobre documentos importantes do Android.
- Testar um aplicativo Android de desenho no Eclipse (no livro impresso) e no Android Studio (online).
- Conhecer as características de excelentes aplicativos Android.

- |  |   |
|--|---|
| <b>I.1</b> Introdução<br><b>I.2</b> Android – o sistema operacional móvel líder mundial<br><b>I.3</b> Recursos do Android<br><b>I.4</b> Sistema operacional Android <ul style="list-style-type: none"> <li><b>I.4.1</b> Android 2.2 (Froyo)</li> <li><b>I.4.2</b> Android 2.3 (Gingerbread)</li> <li><b>I.4.3</b> Android 3.0 a 3.2 (Honeycomb)</li> <li><b>I.4.4</b> Android 4.0 a 4.0.4 (Ice Cream Sandwich)</li> <li><b>I.4.5</b> Android 4.1–4.3 (Jelly Bean)</li> <li><b>I.4.6</b> Android 4.4 (KitKat)</li> </ul> <b>I.5</b> Baixando aplicativos do Google Play<br><b>I.6</b> Pacotes<br><b>I.7</b> O SDK do Android<br><b>I.8</b> Programação orientada a objetos: uma breve recapitulação <ul style="list-style-type: none"> <li><b>I.8.1</b> O automóvel como um objeto</li> </ul> | <b>I.8.2</b> Métodos e classes<br><b>I.8.3</b> Instanciação<br><b>I.8.4</b> Reutilização<br><b>I.8.5</b> Mensagens e chamadas de método<br><b>I.8.6</b> Atributos e variáveis de instância<br><b>I.8.7</b> Encapsulamento<br><b>I.8.8</b> Herança<br><b>I.8.9</b> Análise e projeto orientados a objetos<br><b>I.9</b> Teste do aplicativo <b>Doodlz</b> em um AVD <ul style="list-style-type: none"> <li><b>I.9.1</b> Executando o aplicativo <b>Doodlz</b> no AVD do smartphone Nexus 4</li> <li><b>I.9.2</b> Executando o aplicativo <b>Doodlz</b> no AVD de um tablet</li> <li><b>I.9.3</b> Executando o aplicativo <b>Doodlz</b> em um aparelho Android</li> </ul> <b>I.10</b> Construção de excelentes aplicativos Android<br><b>I.11</b> Recursos para desenvolvimento com Android<br><b>I.12</b> Para finalizar |
|--|---|

## I.1 Introdução

Bem-vindo ao desenvolvimento de aplicativos Android! Esperamos que o trabalho com este livro seja uma experiência informativa, desafiadora, divertida e recompensadora para você.

Esta obra se destina a *programadores Java*. Utilizamos somente aplicativos funcionais completos; portanto, se você não conhece Java, mas tem experiência com programação orientada a objetos em outra linguagem, como C#, Objective-C/Cocoa ou C++ (com bibliotecas de classe), deve conseguir dominar o material rapidamente, aprendendo Java e programação orientada a objetos no estilo Java à medida que aprende a desenvolver aplicativos Android.

### Abordagem baseada em aplicativos

O livro usa uma **abordagem baseada em aplicativos** – os novos recursos são discutidos no contexto de aplicativos Android funcionais e completos, com um aplicativo por capítulo. Para cada aplicativo, primeiro o descrevemos e, então, deixamos você *testá-lo*. Em seguida, apresentamos uma breve visão geral das importantes tecnologias **IDE** (ambiente de desenvolvimento integrado) **do Eclipse**, Java e o **SDK** (Software Development Kit) **do Android**, que vamos usar para implementar o aplicativo. Para aplicativos que assim o exigem, conduzimos um acompanhamento *visual* do projeto da interface gráfica do usuário, utilizando o Eclipse. Então, fornecemos a listagem do código-fonte completa, usando números de linha, *sintaxe colorida* e *realce de código* para enfatizar as partes importantes do código. Mostramos também uma ou mais capturas de tela do aplicativo em execução. Então, fazemos um acompanhamento detalhado do código, enfatizando os novos conceitos de programação introduzidos no aplicativo. Você pode baixar o código-fonte de todos os aplicativos do livro no endereço <http://www.deitel.com/books/androidFP2/>.

Para cada capítulo, fornecemos ainda versões do IDE **Android Studio** das instruções específicas do Eclipse. Como o Android Studio é uma versão provisória e está evoluindo rapidamente, fornecemos as respectivas instruções no site do livro

<http://www.deitel.com/books/AndroidFP2>

Isso nos permitirá manter as instruções atualizadas.

## 1.2 Android – o sistema operacional móvel líder mundial

As vendas de aparelhos Android estão aumentando rapidamente, criando enormes oportunidades para os desenvolvedores de aplicativos Android.

- A primeira geração de telefones Android foi lançada em outubro de 2008. Em outubro de 2013, um relatório da Strategy Analytics mostrou que o Android tinha 81,3% da fatia de mercado global de *smartphones*, comparados com 13,4% da Apple, 4,1% da Microsoft e 1% do Blackberry.<sup>1</sup>
- De acordo com um relatório do IDC, no final do primeiro trimestre de 2013, o Android tinha 56,5% de participação no mercado global de *tablets*, comparados com 39,6% do iPad da Apple e 3,7% dos tablets Microsoft Windows.<sup>2</sup>
- Em abril de 2013, mais de 1,5 milhão de aparelhos Android (incluindo smartphones, tablets, etc.) estava sendo ativado diariamente.<sup>3</sup>
- Quando esta obra estava sendo produzida, havia mais de *um bilhão* de aparelhos Android ativado.<sup>4</sup>
- Atualmente, os dispositivos Android incluem smartphones, tablets, e-readers, robôs, motores a jato, satélites da NASA, consoles de jogos, geladeiras, televisões, câmeras, equipamentos voltados à saúde, relógios inteligentes (smartwatches), sistemas automotivos de “infotainment” de bordo (para controlar rádio, GPS, ligações telefônicas, termostato, etc.) e muitos outros.<sup>5</sup>

## 1.3 Recursos do Android

### Franqueza e código-fonte aberto

Uma vantagem de desenvolver aplicativos Android é a franqueza (ou grau de abertura) da plataforma. O sistema operacional é de *código-fonte aberto* e gratuito. Isso permite ver o código-fonte do Android e como seus recursos são implementados. Você também pode contribuir para o Android relatando erros (consulte <http://source.android.com/source/report-bugs.html>) ou participando nos grupos de discussão do Open Source Project (<http://source.android.com/community/index.html>). Diversos aplicativos An-

<sup>1</sup> <http://blogs.strategyanalytics.com/WSS/post/2013/10/31/Android-Captures-Record-81-Percent-Share-of-Global-Smartphone-Shipment-in-Q3-2013.aspx>.

<sup>2</sup> <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24093213>.

<sup>3</sup> <http://www.technobuffalo.com/2013/04/16/google-daily-android-activations-1-5-million>.

<sup>4</sup> <http://venturebeat.com/2013/09/03/android-hits-1b-activations-and-will-be-called-kitkat-in-next-version>.

<sup>5</sup> <http://www.businessweek.com/articles/2013-05-29/behind-the-internet-of-things-is-android-and-its-everywhere>.

droid de código-fonte aberto do Google e outros estão disponíveis na Internet (Fig. 1.1). A Figura 1.2 mostra onde se pode obter o código-fonte do Android, aprender a respeito da filosofia por trás do sistema operacional de código-fonte aberto e obter informações sobre licenciamento.

URL	Descrição
<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_open_source_Android_applications">http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_open_source_Android_applications</a>	Ampla lista de aplicativos de código-fonte aberto, organizada por categoria (por exemplo, games, comunicação, emuladores, multimídia, segurança).
<a href="http://developer.android.com/tools/samples/index.html">http://developer.android.com/tools/samples/index.html</a>	Exemplos de aplicativos do Google para a plataforma Android – inclui mais de 60 aplicativos e games, como Lunar Lander, Snake e Tic Tac Toe.
<a href="http://github.com/">http://github.com/</a>	O GitHub permite a você compartilhar seus aplicativos e código-fonte, e colaborar com os projetos de código-fonte aberto de outras pessoas.
<a href="http://sourceforge.net">http://sourceforge.net</a>	O SourceForge também permite a você compartilhar aplicativos e código-fonte, e colaborar com os projetos de código-fonte aberto de outras pessoas.
<a href="http://f-droid.org/">http://f-droid.org/</a>	Centenas de aplicativos Android de código-fonte aberto, incluindo o bloqueador de anúncios Adblock Plus, navegação de transporte público aMetro, AnySoftKeyboard (disponível em vários idiomas), o player de música Apollo, o game Chinese Checkers, o controlador de peso DroidWeight, Earth Live Wallpaper e muitos mais.
<a href="http://blog.interstellr.com/post/39321551640/14-great-android-apps-that-are-also-open-source">http://blog.interstellr.com/post/39321551640/14-great-android-apps-that-are-also-open-source</a>	Lista 14 aplicativos Android de código-fonte aberto, com links para o código.
<a href="http://www.openintents.org/en/libraries">http://www.openintents.org/en/libraries</a>	Fornece quase 100 bibliotecas de código-fonte aberto que podem ser utilizadas para melhorar recursos de aplicativos.
<a href="http://www.androidviews.net">http://www.androidviews.net</a>	Controles de interface gráfica de usuário personalizados para melhorar a aparência de seus aplicativos.
<a href="http://www.stackoverflow.com">http://www.stackoverflow.com</a>	Stack Overflow é um site de perguntas e respostas para programadores. Os usuários podem votar em cada resposta, e as melhores respostas aparecem no início.

**Figura 1.1** Sites de recursos para aplicativos e bibliotecas de código-fonte aberto para Android.

Título	URL
Get Android Source Code	<a href="http://source.android.com/source/downloading.html">http://source.android.com/source/downloading.html</a>
Governance Philosophy	<a href="http://source.android.com/about/philosophy.html">http://source.android.com/about/philosophy.html</a>
Licenses	<a href="http://source.android.com/source/licenses.html">http://source.android.com/source/licenses.html</a>
FAQs	<a href="http://source.android.com/source/faqs.html">http://source.android.com/source/faqs.html</a>

**Figura 1.2** Recursos e código-fonte para o sistema operacional Android de código-fonte aberto.

O grau de abertura da plataforma estimula a rápida inovação. Ao contrário do iOS patenteado da Apple, que só existe em dispositivos Apple, o Android está disponível em aparelhos de dezenas de fabricantes de equipamento original (OEMs) e em numerosas

operadoras de telecomunicações em todo o mundo. A intensa concorrência entre os OEMs e as operadoras beneficia os consumidores.

### **Java**

Os aplicativos Android são desenvolvidos com Java – uma das linguagens de programação mais usadas do mundo. Essa linguagem foi uma escolha lógica para a plataforma Android, pois é poderosa, gratuita, de código-fonte aberto e milhões de desenvolvedores já a conhecem. Os programadores Java experientes podem se aprofundar rapidamente no desenvolvimento com Android, usando as APIs (interfaces de programação de aplicativo) Android do Google e de outros.

A linguagem Java é orientada a objetos e tem acesso às amplas bibliotecas de classe que ajudam a desenvolver aplicativos poderosos rapidamente. A programação de interfaces gráficas do usuário com Java é *baseada em eventos* – neste livro, você vai escrever aplicativos que respondem a vários *eventos* iniciados pelo usuário, como *toques na tela*. Além de programar partes de seus aplicativos diretamente, você também vai usar os IDEs do Eclipse e do Android Studio para arrastar e soltar convenientemente objetos predefinidos, como botões e caixas de texto para seu lugar na tela, além de rotulá-los e redimensioná-los. Com esses IDEs é possível criar, executar, testar e depurar aplicativos Android de forma rápida e conveniente.

### **Tela multitouch**

Os smartphones Android englobam a funcionalidade de telefone celular, cliente de Internet, MP3 player, console de jogos, câmera digital e muito mais, em um dispositivo portátil com *telas multitouch* coloridas. Com o toque de seus dedos, você pode navegar facilmente entre as opções de usar seu telefone, executar aplicativos, tocar música, navegar na web e muito mais. A tela pode exibir um teclado para digitação de e-mails e mensagens de texto e para a inserção de dados em aplicativos (alguns dispositivos Android também têm teclados físicos).

### **Gestos**

As telas multitouch permitem controlar o aparelho com *gestos* que envolvem apenas um toque ou vários toques simultâneos (Fig. 1.3).

Nome do gesto	Ação física	Utilizado para
Toque rápido ( <i>touch</i> )	Tocar rapidamente na tela uma vez.	Abrir um aplicativo, “pressionar” um botão ou um item de menu.
Toque duplo rápido ( <i>double touch</i> )	Tocar rapidamente na tela duas vezes.	Ampliar e reduzir imagens, Mapas do Google Maps e páginas web.
Pressionamento longo ( <i>long press</i> )	Tocar na tela e manter o dedo na posição.	Selecionar itens em uma visualização – por exemplo, verificar um item em uma lista.
Movimento rápido ( <i>swipe</i> )	Tocar e mover rapidamente o dedo na tela, na direção do movimento desejado.	Mover item por item em uma série, como no caso de fotos. Um movimento do swipe para automaticamente no próximo item.
Arrastamento ( <i>drag</i> )	Tocar e arrastar o dedo pela tela.	Mover objetos ou ícones, ou rolar precisamente uma página web ou lista.
Zoom de pinça ( <i>pinch swipe</i> )	Usando dois dedos, tocar na tela e juntá-los ou afastá-los.	Ampliar e então reduzir a tela (por exemplo, ampliando texto e imagens).

**Figura 1.3** Alguns gestos comuns no Android.

### Aplicativos incorporados

Os dispositivos Android vêm com vários aplicativos padrão, os quais podem variar de acordo com o aparelho, o fabricante ou o serviço de telefonia móvel. Normalmente, isso inclui Phone, People, Email, Browser, Camera, Photos, Messaging, Calendar, Play Store, Calculator e muitos mais.

### Web services

**Web services** são componentes de software armazenados em um computador, os quais podem ser acessados por um aplicativo (ou por outro componente de software) em outro computador por meio da Internet. Com eles, você pode criar **mashups**, os quais permitem desenvolver aplicativos rapidamente, *combinando* web services complementares, frequentemente de diferentes organizações e possivelmente com outras formas de feeds de informação. Por exemplo, o 100 Destinations ([www.100destinations.co.uk](http://www.100destinations.co.uk)) combina as fotos e tweets do Twitter com os recursos de mapas do Google Maps, permitindo explorar países em todo o mundo por meio de fotos tiradas por outras pessoas.

O Programmableweb (<http://www.programmableweb.com/>) fornece um catálogo com mais de 9.400 APIs e 7.000 mashups, além de guias práticos e exemplos de código para você criar seus próprios mashups. A Figura 1.4 lista alguns web services populares. De acordo com o Programmableweb, as três APIs mais utilizadas para mashups são: Google Maps, Twitter e YouTube. Usamos os web services do Twitter no Capítulo 4.

Fonte de web services	Como é usada
Google Maps	Serviços de mapas
Twitter	Microblog
YouTube	Busca de vídeo
Facebook	Rede social
Instagram	Compartilhamento de fotos
Foursquare	Check-in móvel
LinkedIn	Rede social para negócios
Groupon	Comércio social
Netflix	Aluguel de filmes
eBay	Leilões pela Internet
Wikipedia	Enciclopédia colaborativa
PayPal	Pagamentos
Last.fm	Rádio na Internet
Amazon eCommerce	Compra de livros e muito mais
Salesforce.com	Gerenciamento de relacionamento com o cliente (CRM)
Skype	Telefonia pela Internet
Microsoft Bing	Busca
Flickr	Compartilhamento de fotos
Zillow	Avaliação de imóveis
Yahoo Search	Busca
WeatherBug	Clima

**Figura 1.4** Alguns web services populares (<http://www.programmableweb.com/apis/directory/1?sort=mashups>).

## 1.4 Sistema operacional Android

O sistema operacional Android foi desenvolvido pela Android, Inc., a qual foi adquirida pelo Google em 2005. Em 2007, foi formada a Open Handset Alliance™ – que agora tem 84 membros ([http://www.openhandsetalliance.com/oha\\_members.html](http://www.openhandsetalliance.com/oha_members.html)) – para desenvolver, manter e aprimorar o Android, trazendo inovação para a tecnologia móvel, melhorando a experiência do usuário e reduzindo os custos.

### Convenção de atribuição de nomes de versão do Android

Cada nova versão do Android recebe um nome de sobremesa, em inglês, em ordem alfabética (Fig. 1.5).

Versão do Android	Nome
Android 1.5	Cupcake
Android 1.6	Donut
Android 2.0–2.1	Eclair
Android 2.2	Froyo
Android 2.3	Gingerbread
Android 3.0-3.2	Honeycomb
Android 4.0	Ice Cream Sandwich
Android 4.1-4.3	Jelly Bean
Android 4.4	KitKat

**Figura 1.5** Números de versão do Android e os nomes correspondentes.

### 1.4.1 Android 2.2 (Froyo)

O **Android 2.2** (também chamado de **Froyo**, lançado em maio de 2010) introduziu o armazenamento externo, permitindo guardar os aplicativos em um dispositivo de memória externo, em vez de apenas na memória interna do aparelho Android. Ele introduziu também o serviço **Android Cloud to Device Messaging (C2DM)**. A **computação em nuvem** (cloud computing) permite utilizar software e dados armazenados na “nuvem” – isto é, acessados em computadores (ou servidores) remotos por meio da Internet e disponíveis de acordo com o pedido – em vez de ficarem armazenados em seu computador de mesa, notebook ou dispositivo móvel. Ela oferece a flexibilidade de aumentar ou diminuir recursos de computação para atender às suas necessidades em dado momento, tornando esse processo mais econômico do que comprar hardware caro para garantir a existência de armazenamento e poder de processamento suficientes para níveis de pico ocasionais. O Android C2DM permite aos desenvolvedores de aplicativos enviarem dados de seus servidores para seus aplicativos instalados em dispositivos Android, mesmo quando os aplicativos *não* estão sendo executados. O servidor avisa os aplicativos para que entrem em contato diretamente com ele para receberem dados atualizados de aplicativo ou do usuário.<sup>6</sup> Atualmente o C2DM foi substituído pelo Google Cloud Messaging.

<sup>6</sup> <http://code.google.com/android/c2dm/>.

Para obter mais informações sobre os recursos do Android 2.2 – recursos gráficos OpenGL ES 2.0, framework de mídia e muito mais – visite <http://developer.android.com/about/versions/android-2.2-highlights.html>.

### 1.4.2 Android 2.3 (Gingerbread)

O **Android 2.3 (Gingerbread)**, lançado no final de 2010, acrescentou mais refinamentos para o usuário, como um teclado redesenhadado, recursos de navegação aprimorados, maior eficiência no consumo de energia e muito mais. Ele adicionou também vários recursos voltados ao desenvolvedor, para comunicação (por exemplo, tecnologias que facilitam fazer e receber ligações dentro de um aplicativo), multimídia (por exemplo, novas APIs de áudio e gráficas) e games (por exemplo, melhor desempenho e novos sensores, como um giroscópio para um melhor processamento de movimentos).

Um dos novos recursos mais significativos no Android 2.3 foi o suporte para **comunicação em campo próximo (NFC)** – um padrão de conectividade sem fio de curto alcance que permite a comunicação entre dois dispositivos a uma distância de poucos centímetros. O suporte e os recursos para o NFC variam de acordo com o dispositivo Android. O NFC pode ser usado para pagamentos (por exemplo, um toque de seu aparelho Android habilitado para NFC em um dispositivo de pagamento de uma máquina de refrigerantes), para troca de dados, como contatos e imagens, para emparelhamento de dispositivos e acessórios e muito mais.

Para ver mais recursos voltados ao desenvolvedor de Android 2.3, consulte <http://developer.android.com/about/versions/android-2.3-highlights.html>.

### 1.4.3 Android 3.0 a 3.2 (Honeycomb)

O **Android 3.0 (Honeycomb)** inclui aprimoramentos na interface do usuário feitos especificamente para dispositivos de tela grande (tais como os tablets), como teclado redesenhadado para digitação mais eficiente, interface do usuário em 3D visualmente atraente, navegação mais fácil entre telas dentro de um aplicativo e muito mais. Os novos recursos voltados ao desenvolvedor de Android 3.0 incluíram:

- fragmentos, os quais descrevem partes da interface do usuário de um aplicativo e podem ser combinados em uma única tela ou utilizados em várias telas;
- uma barra de ação persistente na parte superior da tela, fornecendo ao usuário opções para interagir com os aplicativos;
- a capacidade de adicionar layouts de tela grande a aplicativos já existentes, projetados para telas pequenas, a fim de otimizar seu aplicativo para uso em diferentes tamanhos de tela;
- uma interface do usuário visualmente atraente e mais funcional, conhecida como “Holo” por sua aparente e comportamento holográficos;
- um novo framework de animação;
- recursos gráficos e de multimídia aprimorados;
- a capacidade de usar arquiteturas de processador multinúcleo para melhorar o desempenho;
- suporte para Bluetooth ampliado (permitindo, por exemplo, que um aplicativo determine se existem dispositivos conectados, como fones de ouvido ou um teclado); e

- um framework de animação para dar vida a objetos da interface do usuário ou gráficos.

Para ver uma lista dos recursos voltados ao usuário e ao desenvolvedor e tecnologias da plataforma Android 3.0, acesse <http://developer.android.com/about/versions/android-3.0-highlights.html>.

#### 1.4.4 Android 4.0 a 4.0.4 (Ice Cream Sandwich)

O **Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)**, lançado em 2011, mesclou o Android 2.3 (Gingerbread) e o Android 3.0 (Honeycomb) em um único sistema operacional para uso em todos os dispositivos Android. Isso permitiu a incorporação, em seus aplicativos para smartphone, de recursos do Honeycomb – como a interface holográfica do usuário, um novo lançador (utilizado para personalizar a tela inicial do dispositivo e para ativar aplicativos) e muito mais – e a fácil adaptação de seus aplicativos para funcionar em diferentes dispositivos. O Ice Cream Sandwich também adicionou várias APIs para uma melhor comunicação entre os dispositivos, acessibilidade para usuários com deficiências (por exemplo, visual), redes sociais e muito mais (Fig. 1.6). Para ver uma lista completa das APIs do Android 4.0, consulte <http://developer.android.com/about/versions/android-4.0.html>.

Recurso	Descrição
Detecção de rosto	Usando a câmera, os dispositivos compatíveis podem determinar a posição dos olhos, nariz e boca do usuário. A câmera também pode monitorar o movimento dos olhos do usuário, permitindo a criação de aplicativos que mudam a perspectiva de acordo com o olhar do usuário.
Operador de câmera virtual	Ao filmar um vídeo com várias pessoas, a câmera focalizará automaticamente a que está falando.
Android Beam	Usando NFC, o <b>Android Beam</b> permite que você encoste dois dispositivos Android para compartilhar conteúdo (como contatos, imagens, vídeos).
Wi-Fi Direct	As APIs Wi-Fi P2P (peer-to-peer) permitem conectar vários aparelhos Android utilizando Wi-Fi. Sem utilizar fios, eles podem se comunicar a uma distância maior do que usando Bluetooth.
Social API	Acesse e compartilhe informações de contato entre redes sociais e aplicativos (com a permissão do usuário).
Calendar API	Adicione e compartilhe eventos entre vários aplicativos, gerencie alertas e participantes e muito mais.
APIs de acessibilidade	Use as novas APIs Accessibility Text-to-Speech para melhorar a experiência do usuário em seus aplicativos para pessoas com deficiências, como deficientes visuais, e muito mais. O modo explorar por toque permite aos usuários deficientes visuais tocar em qualquer parte na tela e ouvir uma voz descrevendo o conteúdo tocado.
Framework Android@Home	Use o <b>framework Android@Home</b> para criar aplicativos que controlam utensílios nas casas dos usuários, como termostatos, sistemas de irrigação, lâmpadas elétricas em rede e muito mais.
Dispositivos Bluetooth voltados à saúde	Crie aplicativos que se comunicam com dispositivos Bluetooth voltados à saúde, como balanças, monitores de batimento cardíaco e muito mais.

**Figura 1.6** Alguns recursos para desenvolvedores de Android Ice Cream Sandwich (<http://developer.android.com/about/versions/android-4.0.html>).

### 1.4.5 Android 4.1–4.3 (Jelly Bean)

O **Android Jelly Bean**, lançado em 2012, inclui suporte para telas de vídeo externas, segurança aprimorada, melhorias na aparência (por exemplo, widgets de aplicativo que podem ser dimensionados e notificações de aplicativo maiores) e no desempenho, que aperfeiçoam a troca entre aplicativos e telas (Fig. 1.7). Para ver a lista de recursos do Jelly Bean, consulte <http://developer.android.com/about/versions/jelly-bean.html>

Recurso	Descrição
Android Beam	O Android Beam pode ser usado para unir facilmente seu smartphone ou tablet a alto-falantes Bluetooth® sem fio ou fones de ouvido especiais.
Widgets de tela de bloqueio	Crie widgets que aparecem na tela do usuário quando o aparelho está bloqueado ou modifique seus widgets de tela inicial existentes para que também fiquem visíveis nessa situação.
Photo Sphere	APIs para trabalhar com os novos recursos de foto panorâmica. Permitem aos usuários tirar fotografias em 360° semelhantes às usadas no Street View do Google Maps.
Daydreams	Daydreams são protetores de tela interativos, ativados quando um aparelho está encaixado ou carregando. Eles podem reproduzir áudio e vídeo e responder às interações do usuário.
Suporte para idiomas	Novos recursos ajudam seus aplicativos a atingir usuários internacionais, tais como texto bidirecional (da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda), teclados internacionais, layouts de teclado adicionais e muito mais.
Opções para o desenvolvedor	Vários novos recursos de monitoramento e depuração ajudam a melhorar seus aplicativos, como os relatórios de erros, que incluem uma captura de tela e informações de estado do dispositivo.

**Figura 1.7** Alguns recursos do Android Jelly Bean (<http://developer.android.com/about/versions/jelly-bean.html>).

### 1.4.6 Android 4.4 (KitKat)

O **Android 4.4 KitKat**, lançado em outubro de 2013, inclui várias melhorias de desempenho que tornam possível executar o sistema operacional em todos os aparelhos Android, inclusive em dispositivos mais velhos com restrição de memória, os quais são particularmente populares nos países em desenvolvimento.<sup>7</sup>

Permitir que mais usuários atualizem para o KitKat reduzirá a “fragmentação” de versões de Android no mercado, o que tem sido um desafio para os desenvolvedores que antes tinham de projetar aplicativos para serem executados em várias versões do sistema operacional ou limitar seu mercado em potencial, tendo como alvo aplicativos para uma versão específica.

O Android KitKat inclui também aprimoramentos na segurança e na acessibilidade, recursos gráficos e de multimídia melhorados, ferramentas de análise de uso da memória e muito mais. A Figura 1.8 lista alguns recursos novos importantes do KitKat. Para ver uma lista completa, consulte

<http://developer.android.com/about/versions/kitkat.html>

<sup>7</sup> <http://techcrunch.com/2013/10/31/android-4-4-kitkat-google/>.

Recurso	Descrição
Modo imersivo	A barra de status na parte superior da tela e os botões de menu na parte inferior podem ser ocultos, permitindo que seus aplicativos ocupem uma parte maior da tela. Os usuários podem acessar a barra de status fazendo um pressionamento forte (swipe) de cima para baixo na tela, e a barra de sistema (com os botões voltar, iniciar e aplicativos recentes) fazendo um pressionamento forte de baixo para cima.
Framework de impressão	Crie funcionalidade de impressão em seus aplicativos, incluindo localizar impressoras disponíveis via Wi-Fi ou na nuvem, selecionar o tamanho do papel e especificar as páginas a serem impressas.
Framework de acesso ao armazenamento	Crie provedores de armazenamento de documentos que permitam aos usuários localizar, criar e editar arquivos (como documentos e imagens) entre vários aplicativos.
Provedor de SMS	Crie aplicativos de SMS (Short Message Service) ou MMS (Multimedia Messaging Service) com o novo provedor de SMS e as novas APIs. Agora os usuários podem selecionar seus aplicativos de troca de mensagens padrão.
Framework de transições	O novo framework torna mais fácil criar animações de transição.
Gravação de tela	Grave um vídeo de seu aplicativo em ação para criar tutoriais e materiais de marketing.
Acessibilidade melhorada	A API gerenciadora de títulos permite aos aplicativos verificar as preferências de títulos do usuário (por exemplo, idioma, estilos de texto e muito mais).
Chromium WebView	Dê suporte aos padrões mais recentes para exibir conteúdo web, incluindo HTML5, CSS3 e uma versão mais rápida de JavaScript.
Detector e contador de passos	Crie aplicativos que identificam se o usuário está correndo, andando ou subindo a escada e que contam o número de passos.
Host Card Emulator (HCE)	O HCE permite que qualquer aplicativo realize transações NFC seguras (como pagamentos móveis) sem a necessidade de um elemento de segurança no cartão SIM, controlado pela operadora de telefonia celular.

**Figura 1.8** Alguns recursos do Android KitKat (<http://developer.android.com/about/versions/kitkat.html>).

## 1.5 Baixando aplicativos do Google Play

Quando este livro estava sendo produzido, havia mais de 1 milhão de aplicativos no **Google Play**, e o número está crescendo rapidamente.<sup>8</sup> A Figura 1.9 lista alguns aplicativos populares gratuitos e pagos. Você pode baixar aplicativos por meio do aplicativo **Play Store** instalado no dispositivo. Pode também conectar-se em sua conta no Google Play, no endereço <http://play.google.com>, com seu navegador web e, então, especificar o dispositivo Android no qual deseja instalar o aplicativo. Ele será baixado por meio da conexão Wi-Fi ou 3G/ 4G do aparelho. No Capítulo 9, intitulado “Google Play e questões de comercialização de aplicativos”, discutimos sobre mais lojas de aplicativos, sobre como oferecer seus aplicativos gratuitamente ou cobrando uma taxa, sobre o preço dos aplicativos e muito mais.

<sup>8</sup> [en.wikipedia.org/wiki/Google\\_Play](http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Play).

Categoria do Google Play	Alguns aplicativos populares na categoria
Clima	WeatherBug, AccuWeather, The Weather Channel
Compras	eBay, Amazon Mobile, Groupon, The Coupons App
Comunicação	Facebook Messenger, Skype™, GrooVe IP
Cuidados médicos	Epocrates, ICE: In Case of Emergency, Medscape®
Educação	Duolingo: Learn Languages Free, TED, Mobile Observatory
Empresas	Office Suite Pro 7, Job Search, Square Register, GoToMeeting
Entretenimento	SketchBook Mobile, Netflix, Fandango® Movies, iFunny :)
Esportes	SportsCenter for Android, NFL '13, Team Stream™
Estilo de vida	Zillow Real Estate, Epicurious Recipe App, Family Locator
Finanças	Mint.com Personal Finance, Google Wallet, PayPal
Fotografia	Camera ZOOM FX, Photo Grid, InstaPicFrame for Instagram
Humor	ComicRack, Memedroid Pro, Marvel Comics, Comic Strips
Jogos: Arcade & ação	Minecraft–Pocket Edition, Fruit Ninja, Angry Birds
Jogos: Cartas e cassino	Solitaire, Slots Delux, UNO™ & Friends, DH Texas Poker
Jogos: Casual	Candy Crush Saga, Hardest Game Ever 2, Game Dev Story
Jogos: Quebra-cabeças	Where's My Water?, Draw Something, Can You Escape
Livros e referências	Kindle, Wikipedia, Audible for Android, Google Play Books
Multimídia & vídeo	MX Player, YouTube, KeepSafe Vault, RealPlayer®
Música & áudio	Pandora®, Shazam, Spotify, Ultimate Guitar Tabs & Chords
Notícias e revistas	Flipboard, Pulse News, CNN, Engadget, Drippler
Personalização	Beautiful Widgets Pro, Zedge™, GO Launcher EX
Plano de fundo interativo	PicsArt, GO Launcher EX, Beautiful Widgets Pro
Produtividade	Adobe® Reader®, Dropbox, Google Keep, SwiftKey Keyboard
Saúde e cond. físico	RunKeeper, Calorie Counter, Workout Trainer, WebMD®
Social	Facebook®, Instagram, Vine, Twitter, Snapchat, Pinterest
Transporte	Uber, Trapster, Lyft, Hailo™, Ulysse Speedometer
Utilitários	Titanium Backup PRO, Google Translate, Tiny Flashlight®
Viagens & local	Waze, GasBuddy, KAYAK, TripAdvisor, OpenTable®
Widgets	Zillow, DailyHoroscope, Starbucks, Family Locator

**Figura 1.9** Alguns aplicativos Android populares no Google Play.

## 1.6 Pacotes

O Android usa um conjunto de *pacotes*, que são grupos nomeados de classes predefinidas e relacionadas. Alguns pacotes são específicos do Android, outros são do Java e do Google. Esses pacotes permitem acessar convenientemente os recursos do sistema operacional Android e incorporá-los em seus aplicativos. Os pacotes do Android ajudam a criar aplicativos que obedecem às convenções de aparência e comportamento e diretrizes de estilo exclusivas do Android (<http://developer.android.com/design/index.html>). A Figura 1.10 lista os pacotes discutidos neste livro. Para uma lista completa de pacotes Android, consulte [developer.android.com/reference/packages.html](http://developer.android.com/reference/packages.html).

Pacote	Descrição
android.app	Inclui classes de alto nível do modelo de aplicativos Android. (Aplicativo <b>Tip Calculator</b> do Capítulo 3.)
android.content	Acesso e publicação de dados em um dispositivo. (Aplicativo <b>Cannon Game</b> do Capítulo 6.)
android.content.res	Classes para acessar recursos de aplicativo (por exemplo, mídia, cores, desenhos, etc.) e informações de configuração de dispositivo que afetam o comportamento dos aplicativos. (Aplicativo <b>Flag Quiz</b> do Capítulo 5.)
android.database	Manipulação de dados retornados pelo provedor de conteúdo. (Aplicativo <b>Address Book</b> do Capítulo 8.)
android.database.sqlite	Gerenciamento de banco de dados SQLite para bancos de dados privados. (Aplicativo <b>Address Book</b> do Capítulo 8.)
android.graphics	Ferramentas gráficas usadas para desenhar na tela. (Aplicativos <b>Flag Quiz</b> do Capítulo 5 e <b>Doodlz</b> do Capítulo 7.)
android.hardware	Suporte para hardware de dispositivo. (Aplicativo <b>Doodlz</b> do Capítulo 7.)
android.media	Classes para manipular interfaces de áudio e vídeo. (Aplicativo <b>Cannon Game</b> do Capítulo 6.)
android.net	Classes de acesso à rede. (Aplicativo <b>Twitter® Searches</b> do Capítulo 4.)
android.os	Serviços de sistemas operacionais. (Aplicativo <b>Tip Calculator</b> do Capítulo 3.)
android.preference	Trabalho com as preferências do usuário de um aplicativo. (Aplicativo <b>Flag Quiz</b> do Capítulo 5.)
android.provider	Acesso a provedores de conteúdo Android. (Aplicativo <b>Doodlz</b> do Capítulo 7.)
android.support.v4.print	Recursos da Android Support Library para usar o framework de impressão do Android 4.4. (Aplicativo <b>Doodlz</b> do Capítulo 7.)
android.text	Renderização e monitoramento de texto no dispositivo. (Aplicativo <b>Tip Calculator</b> do Capítulo 3.)
android.util	Métodos utilitários e utilitários XML. (Aplicativo <b>Cannon Game</b> do Capítulo 6.)
android.widget	Classes de interface do usuário para widgets. (Aplicativo <b>Tip Calculator</b> do Capítulo 3.)
android.view	Classes de interface do usuário para layout e interações do usuário. (Aplicativo <b>Twitter® Searches</b> do Capítulo 4.)
java.io	Streaming, serialização e acesso ao sistema de arquivo de recursos de entrada e saída. (Aplicativo <b>Flag Quiz</b> do Capítulo 5.)
java.text	Classes de formatação de texto. (Aplicativo <b>Twitter® Searches</b> do Capítulo 4.)
java.util	Classes utilitárias. (Aplicativo <b>Twitter® Searches</b> do Capítulo 4.)
android.graphics.drawable	Classes para elementos somente de exibição (como gradientes, etc.). (Aplicativo <b>Flag Quiz</b> do Capítulo 5.)

**Figura 1.10** Pacotes Android e Java utilizados neste livro, listados com o capítulo em que aparecem pela primeira vez.

## 1.7 O SDK do Android

O SDK (Software Development Kit) do Android fornece as ferramentas necessárias para construir aplicativos Android. Ele está disponível gratuitamente no site [Android Developers](#). Consulte a seção “Antes de começar” para ver os detalhes completos sobre como baixar as ferramentas necessárias para desenvolver aplicativos Android, incluindo o Java SE, o Android SDK/ADT Bundle (o qual inclui o IDE Eclipse) e o IDE Android Studio.

### Android SDK/ADT Bundle

O Android SDK/ADT Bundle – que inclui o IDE Eclipse – é o ambiente de desenvolvimento integrado mais amplamente usado para desenvolvimento com Android. Alguns

desenvolvedores utilizam somente um editor de texto e ferramentas de linha de comando para criar aplicativos Android. O IDE Eclipse inclui:

- Editor de código com suporte para sintaxe colorida e numeração de linha
- Recuo (*auto-indenting*) e preenchimento automáticos (isto é, sugestão de tipo)
- Depurador
- Sistema de controle de versão
- Suporte para refatoração

Você vai usar o Eclipse na Seção 1.9 para testar o aplicativo **Doodlz**. A partir do Capítulo 2, intitulado “Aplicativo **Welcome**”, você vai usar o Eclipse para construir aplicativos.

### **Android Studio**

O **Android Studio**, um novo IDE Java Android baseado no IDE JetBrains IntelliJ IDEA (<http://www.jetbrains.com/idea/>), foi anunciado em 2013 e é o IDE Android do futuro preferido do Google. Quando este livro estava sendo produzido, o Android Studio só estava disponível como *apresentação prévia de teste* – muitos de seus recursos ainda estavam em desenvolvimento. Para cada capítulo, fornecemos também versões do Android Studio das instruções específicas do Eclipse no site do livro

<http://www.deitel.com/books/AndroidFP2>

Para saber mais sobre o Android Studio, como instalar e migrar do Eclipse, visite <http://developer.android.com/sdk/installing/studio.html>.

### **Plugin ADT para Eclipse**

O **Plugin ADT (Android Development Tools) para Eclipse** (parte do Android SDK/ADT Bundle) permite criar, executar e depurar aplicativos Android, exportá-los para distribuição (por exemplo, carregá-los no Google Play) e muito mais. O ADT também contém uma ferramenta de projeto visual de interface gráfica do usuário. Os componentes da interface gráfica do usuário podem ser arrastados e soltos no lugar para formar interfaces, sem codificação. Você vai aprender mais sobre o ADT no Capítulo 2.

### **O emulador do Android**

O **emulador do Android**, incluído no SDK do Android, permite executar aplicativos Android em um ambiente simulado dentro do Windows, Mac OS X ou Linux, sem usar um dispositivo Android real. O emulador exibe uma janela de interface de usuário realista. Ele será particularmente útil se você não tiver acesso a dispositivos Android para teste. Obviamente, você deve testar seus aplicativos em diversos dispositivos Android antes de carregá-los no Google Play.

Antes de executar um aplicativo no emulador, você precisa criar um **AVD (Android Virtual Device ou Dispositivo Android Virtual)**, o qual define as características do dispositivo em que o teste vai ser feito, incluindo o hardware, a imagem do sistema, o tamanho da tela, o armazenamento de dados e muito mais. Se quiser testar seus aplicativos para vários dispositivos Android, você precisará criar AVDs separados para emular cada equipamento exclusivo ou usar um serviço (como [testdroid.com](http://testdroid.com) ou [appthwack.com](http://appthwack.com)) que permita testar em muitos dispositivos diferentes.

Usamos o emulador (não um dispositivo Android real) para obter a maioria das capturas de tela do Android deste livro. No emulador, você pode reproduzir a maioria dos gestos (Fig. 1.11) e controles (Fig. 1.12) do Android usando o teclado e o mouse

de seu computador. Os gestos com os dedos no emulador são um pouco limitados, pois seu computador provavelmente não consegue simular todos os recursos de hardware do Android. Por exemplo, para testar aplicativos de GPS no emulador, você precisa criar arquivos que simulem leituras em um GPS. Além disso, embora seja possível simular mudanças de orientação (para o modo *retrato* ou *paisagem*), simular leituras de **acelerômetro** em particular (o acelerômetro permite que o dispositivo responda à aceleração para cima/para baixo, para esquerda/para direita e para frente/para trás) exige recursos que não estão presentes no emulador. Há um *Sensor Simulator* disponível em

<https://code.google.com/p/openintents/wiki/SensorSimulator>

que pode ser usado para enviar informações de sensor simuladas para um AVD a fim de testar outros recursos de sensor em seus aplicativos. A Figura 1.13 lista funcionalidades do Android que *não* estão disponíveis no emulador. Contudo, você pode carregar seu aplicativo (fazer upload) em um dispositivo Android para testar esses recursos. Você vai começar a criar AVDs e a usar o emulador para desenvolver aplicativos Android no aplicativo **Welcome** do Capítulo 2.

Gesto	Ação do emulador
Toque rápido ( <i>touch</i> )	Clicar com o mouse uma vez. Apresentado no aplicativo <b>Tip Calculator</b> do Capítulo 3.
Duplo toque rápido ( <i>double touch</i> )	Clicar duas vezes com o mouse. Apresentado no aplicativo <b>Cannon Game</b> do Capítulo 6.
Pressionamento longo ( <i>long press</i> )	Clicar e manter o botão do mouse pressionado.
Arrastamento ( <i>drag</i> )	Clicar, manter o botão do mouse pressionado e arrastar. Apresentado no aplicativo <b>Cannon Game</b> do Capítulo 6.
Pressionamento forte ( <i>swipe</i> )	Clicar e manter o botão do mouse pressionado, mover o cursor na direção do pressionamento e soltar o mouse. Apresentado no aplicativo <b>Address Book</b> do Capítulo 8.
Zoom de pinça ( <i>pinch zoom</i> )	Manter a tecla <i>Ctrl</i> ( <i>Control</i> ) pressionada. Vão aparecer dois círculos que simulam os dois toques. Mova os círculos para a posição inicial, clique e mantenha o botão do mouse pressionado e arraste os círculos até a posição final.

**Figura 1.11** Gestos do Android no emulador.

Controle	Ação do emulador
Back (voltar)	<i>Esc</i>
Botão call/dial (chamar/discar)	<i>F3</i>
Camera (câmera)	<i>Ctrl-KEYPAD_5, Ctrl-F3</i>
Botão End Call (finalizar chamada)	<i>F4</i>
Home (início)	<i>Botão Home</i>
Menu (tecla programável esquerda)	<i>F2</i> ou botão <i>Page Up</i>
Botão Power (ligar/desligar)	<i>F7</i>
Search (pesquisar)	<i>F5</i>
* (tecla programável direita)	<i>Shift-F2</i> ou botão <i>Page Down</i>
Girar para a orientação anterior	<i>KEYPAD_7, Ctrl-F11</i>
Girar para a próxima orientação	<i>KEYPAD_9, Ctrl-F12</i>

**Figura 1.12** Controles de hardware do Android no emulador (para ver mais controles, acesse <http://developer.android.com/tools/help/emulator.html>). (continua)

Controle	Ação do emulador
Ativar/desativar rede celular	<i>F8</i>
Botão Volume Up (aumentar volume)	<i>KEYPAD_PLUS, Ctrl-F5</i>
Botão Volume Down (diminuir volume)	<i>KEYPAD_MINUS, Ctrl-F6</i>

**Figura 1.12** Controles de hardware do Android no emulador (para ver mais controles, acesse <http://developer.android.com/tools/help/emulator.html>).

Funcionalidades do Android não disponíveis no emulador
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazer ou receber ligações telefônicas reais (o emulador só permite chamadas simuladas)</li> <li>• Bluetooth</li> <li>• Conexões USB</li> <li>• Fones de ouvido ligados ao dispositivo</li> <li>• Determinar estado de conexão do telefone</li> <li>• Determinar a carga da bateria ou o estado de carga de energia</li> <li>• Determinar a inserção/ejeção de cartão SD</li> <li>• Sensores (acelerômetro, barômetro, bússola, sensor de luz, sensor de proximidade)</li> </ul>

**Figura 1.13** Funcionalidades do Android não disponíveis no emulador (<http://developer.android.com/tools/devices/emulator.html>).

## 1.8 Programação orientada a objetos: uma breve recapitulação

O Android utiliza técnicas de programação orientada a objetos. Portanto, nesta seção vamos rever os fundamentos da tecnologia de objetos. Usamos todos esses conceitos neste livro.

Construir software de forma rápida, correta e econômica continua sendo um objetivo ilusório em uma época em que a demanda por software novo e mais poderoso está aumentando. Os *objetos* ou, mais precisamente (conforme veremos no Capítulo 3), as *classes* de onde os objetos vêm, são basicamente componentes de software *reutilizáveis*. Existem objetos data, objetos tempo, objetos áudio, objetos vídeo, objetos automóveis, objetos pessoas, etc. Praticamente qualquer *substantivo* pode ser representado de forma razoável como um objeto de software, em termos de *atributos* (por exemplo, nome, cor e tamanho) e *comportamentos* (por exemplo, cálculo, movimento e comunicação). Os desenvolvedores de software estão descobrindo que usar uma estratégia de projeto e implementação modular e orientada a objetos pode tornar os grupos de desenvolvimento de software muito mais produtivos do que poderiam ser com técnicas anteriormente populares, como a “programação estruturada” – frequentemente, os programas orientados a objetos são mais fáceis de entender, corrigir e modificar.

### 1.8.1 O automóvel como um objeto

Para ajudá-lo a entender os objetos e seu conteúdo, vamos começar com uma analogia simples. Suponha que você queira *dirigir um carro e fazê-lo ir mais rápido pressionando o pedal do acelerador*. O que precisa acontecer antes que você possa fazer isso? Bem, antes que você possa dirigir um carro, alguém tem de *projetá-lo*. Normalmente, um carro começa com desenhos de engenharia, semelhantes às *plantas baixas* que descrevem o

projeto de uma casa. Esses desenhos incluem o projeto de um pedal de acelerador. O pedal *esconde* do motorista os mecanismos complexos que fazem o carro ir mais rápido, assim como o pedal do freio *esconde* os mecanismos que diminuem a velocidade do carro e o volante *esconde* os mecanismos que fazem o carro desviar. Isso permite que pessoas com pouco ou nenhum conhecimento do funcionamento de motores, freios e mecanismos de direção dirijam um carro facilmente. Assim como não se pode fazer comida na cozinha de uma planta baixa, tampouco é possível dirigir os desenhos de engenharia de um carro. Antes que você possa dirigir um carro, ele precisa ser *construído* a partir dos desenhos de engenharia que o descrevem. Um carro pronto tem um pedal de acelerador *real* para fazê-lo ir mais rápido, mas mesmo isso não é suficiente – o carro não acelera sozinho (espera-se!), de modo que o motorista precisa *pressionar* o pedal para acelerá-lo.

### 1.8.2 Métodos e classes

Usemos nosso exemplo do carro para introduzir alguns conceitos importantes de programação orientada a objetos. Executar uma tarefa em um programa exige um **método**. O método contém as instruções do programa que realmente executam suas tarefas. O método oculta essas instruções de seu usuário, assim como o pedal do acelerador de um carro oculta do motorista os mecanismos que fazem o carro ir mais rápido. Uma unidade de programa, chamada **classe**, contém os métodos que executam as tarefas da classe. Por exemplo, uma classe que represente uma conta bancária poderia conter um método para *depositar* dinheiro em uma conta, outro para *sacar* dinheiro de uma conta e um terceiro para *informar* o saldo da conta. Uma classe é conceitualmente semelhante aos desenhos de engenharia de um carro, os quais contêm o projeto de um pedal de acelerador, de um volante, etc.

### 1.8.3 Instanciação

Assim como alguém precisa *construir um carro* a partir de seus desenhos de engenharia antes que você possa dirigí-lo, é preciso *construir um objeto* de uma classe antes que um programa possa executar as tarefas que os métodos da classe definem. O processo de fazer isso é chamado de *instanciação*. Um objeto, então, é uma **instância** de sua classe.

### 1.8.4 Reutilização

Assim como os desenhos de engenharia de um carro podem ser *reutilizados* muitas vezes para construir muitos carros, você pode *reutilizar* uma classe muitas vezes para construir muitos objetos. A **reutilização** de classes já existentes ao construir novas classes e programas economiza tempo e trabalho. A reutilização também ajuda a construir sistemas mais confiáveis e eficientes, pois as classes e componentes já existentes frequentemente passaram por extensivos *testes*, *depuração* e otimização de *desempenho*. Assim como a noção de *partes intercambiáveis* foi fundamental para a Revolução Industrial, as classes reutilizáveis são fundamentais para a revolução na área de software estimulada pela tecnologia de objetos.

### 1.8.5 Mensagens e chamadas de método

Quando você dirige um carro, pressionar o acelerador envia uma **mensagem** para o carro executar uma tarefa – ou seja, ir mais rápido. Da mesma forma, você *envia mensagens para um objeto*. Cada mensagem é uma **chamada de método** que diz a um método do objeto para que execute sua tarefa. Por exemplo, um programa poderia chamar um método *depositar* de um objeto de conta bancária em particular para que ele aumentasse o saldo da conta.

### 1.8.6 Atributos e variáveis de instância

Um carro, além de ter recursos para cumprir tarefas, também tem *atributos*, como cor, número de portas, capacidade de combustível no tanque, velocidade atual e registro do total de quilômetros rodados (isto é, a leitura de seu odômetro). Assim como seus recursos, os atributos do carro são representados como parte de seu projeto nos diagramas de engenharia (os quais, por exemplo, incluem um odômetro e um medidor de combustível). Quando você dirige um carro, esses atributos são transportados junto com o veículo. Todo carro mantém seus *próprios* atributos. Por exemplo, cada carro sabe a quantidade de combustível existente no tanque, mas *não* o quanto existe nos tanques de *outros* carros.

Da mesma forma, um objeto tem atributos que carrega consigo quando usado em um programa. Esses atributos são especificados como parte da classe do objeto. Por exemplo, um objeto conta bancária tem um *atributo saldo* que representa a quantidade de dinheiro existente na conta. Cada objeto conta bancária sabe o saldo da conta que representa, mas *não* os saldos das *outras* contas bancárias. Os atributos são especificados pelas *variáveis de instância* da classe.

### 1.8.7 Encapsulamento

As classes **encapsulam** (isto é, empacotam) atributos e métodos nos objetos – os atributos e métodos de um objeto estão intimamente relacionados. Os objetos podem se comunicar entre si, mas normalmente não podem saber como outros objetos são implementados – os detalhes da implementação ficam *ocultos* dentro dos próprios objetos. Essa *ocultação de informações* é fundamental para a boa engenharia de software.

### 1.8.8 Herança

Uma nova classe de objetos pode ser criada rápida e convenientemente por meio de **herança** – a nova classe absorve as características de outra já existente, possivelmente personalizando-as e adicionando suas próprias características exclusivas. Em nossa analogia automobilística, um “conversível” certamente é *um* objeto da classe mais *geral* “automóvel”, mas mais *especificamente* o teto pode ser levantado ou abaixado.

### 1.8.9 Análise e projeto orientados a objetos

Como você vai criar o código de seus programas? Talvez, como muitos programadores, você simplesmente ligue o computador e comece a digitar. Essa estratégia pode funcionar para programas pequenos, mas e se você fosse solicitado a criar um sistema de software para controlar milhares de caixas eletrônicos para um grande banco? Ou então suponha que você fosse solicitado a trabalhar em uma equipe com mil desenvolvedores de software para construir o próximo sistema de controle de tráfego aéreo dos Estados Unidos. Para projetos tão grandes e complexos, você não deve simplesmente sentar e começar a escrever programas.

Para criar as melhores soluções, você deve seguir um processo de **análise** detalhado para determinar os **requisitos** de seu projeto (isto é, definir *o que* o sistema deve fazer) e desenvolver um **projeto** que os satisfaça (isto é, decidir *como* o sistema deve fazer isso). De maneira ideal, você passaria por esse processo e examinaria o projeto cuidadosamente (e teria seu projeto examinado por outros profissionais de software) antes de escrever qualquer código. Se esse processo envolve analisar e projetar seu sistema do ponto de vista orientado a objetos, ele é denominado **processo de análise e projeto orientados a objetos (OOAD – Object-Oriented Analysis and Design)**. Linguagens como Java

são orientadas a objetos. Programar em uma linguagem assim, o que é chamado de **programação orientada a objetos (OOP)**, permite implementar um projeto orientado a objetos como um sistema funcional.

## 1.9 Teste do aplicativo Doodlz em um AVD

Nesta seção, você vai executar e interagir com seu primeiro aplicativo Android. O aplicativo **Doodlz** permite que você “pinte” na tela arrastando os dedos. É possível controlar o tamanho do pincel e as cores usando as escolhas fornecidas no *menu de opções* do aplicativo. Não há necessidade de examinar o código do aplicativo – você vai construí-lo e estudar seu código no Capítulo 7. Os passos a seguir mostram como importar o projeto do aplicativo para o Eclipse e como testar o aplicativo no AVD (Dispositivo Android Virtual) do Nexus 4 que você configurou na seção “Antes de começar”, após o Prefácio. Posteriormente nesta seção, vamos discutir também como se executa o aplicativo no AVD de um tablet e em um dispositivo Android. Quando o aplicativo é executado em um AVD, você pode criar uma nova pintura “arrastando seu dedo” em qualquer lugar na tela de desenho. Você “toca” na tela usando o mouse.

### **IDEs Android SDK/ADT Bundle e Android Studio**

As capturas de tela de IDE nos passos a seguir (e por todo este livro) foram obtidas em um computador com Windows 7, Java SE 7, JDK e Android SDK/ADT Bundle que você instalou na seção “Antes de começar”. Como o Android Studio é uma versão provisória e está evoluindo rapidamente, fornecemos as respectivas instruções para este teste no site do livro

[www.deitel.com/books/AndroidFP2](http://www.deitel.com/books/AndroidFP2).

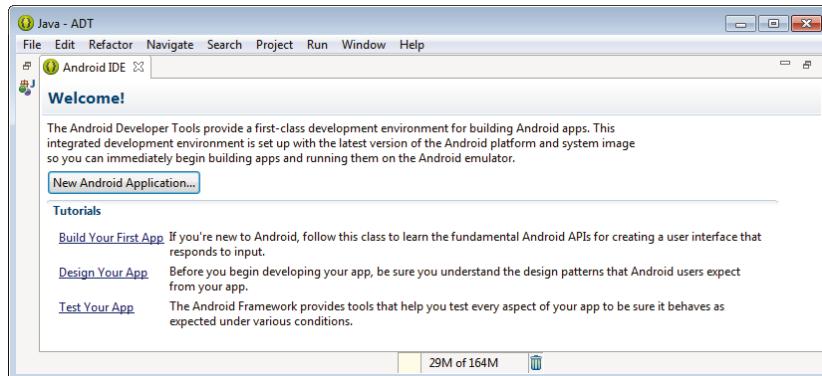
Isso nos permitirá atualizar as instruções em resposta às alterações do Google. Tanto o Android SDK/ADT Bundle como o Android Studio usam o *mesmo* emulador do Android; portanto, quando um aplicativo estiver executando em um AVD, os passos serão idênticos.

### **1.9.1 Executando o aplicativo Doodlz no AVD do smartphone Nexus 4**

Para testar o aplicativo **Doodlz**, execute os passos a seguir:

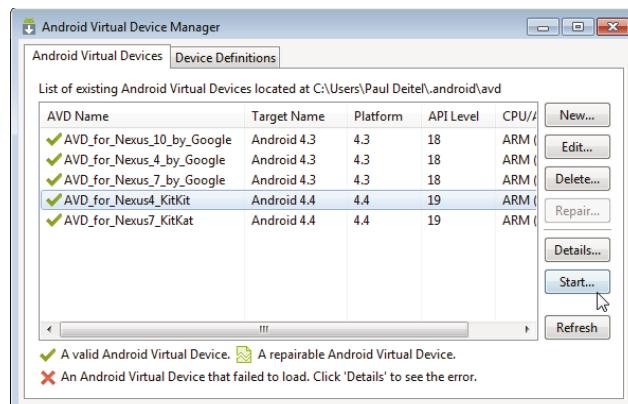
- 1. Verificando sua configuração.** Caso ainda não tenha feito isso, execute os passos especificados na seção “Antes de começar”, localizada após o Prefácio.
- 2. Abrindo o Eclipse.** Abra a subpasta **eclipse** da pasta de instalação do Android SDK/ADT Bundle e, em seguida, clique duas vezes no ícone do Eclipse ( ou , dependendo de sua plataforma).
- 3. Especificando o local de sua área de trabalho.** Quando a janela **Workspace Launcher** aparecer, especifique onde gostaria de armazenar os aplicativos que você vai criar e, em seguida, clique em **OK**. Utilizamos o local padrão – uma pasta chamada **workspace** em seu diretório de usuário. Uma **área de trabalho** é uma coleção de projetos, e cada projeto em geral é um aplicativo ou uma biblioteca que pode ser compartilhada entre aplicativos. Cada área de trabalho também tem suas próprias configurações, como o local de exibição das várias subjanelas do Eclipse. É possível ter muitas áreas de trabalho e trocar entre elas para diferentes tarefas de desenvolvimento – por exemplo, você poderia ter áreas de trabalho separadas para desenvolvimento de aplicativos Android, aplicativos Java e aplicativos web, cada uma com

sus configurações personalizadas. Se essa é a primeira vez que você abre o Eclipse, a página **Welcome** (Fig. 1.14) é exibida.

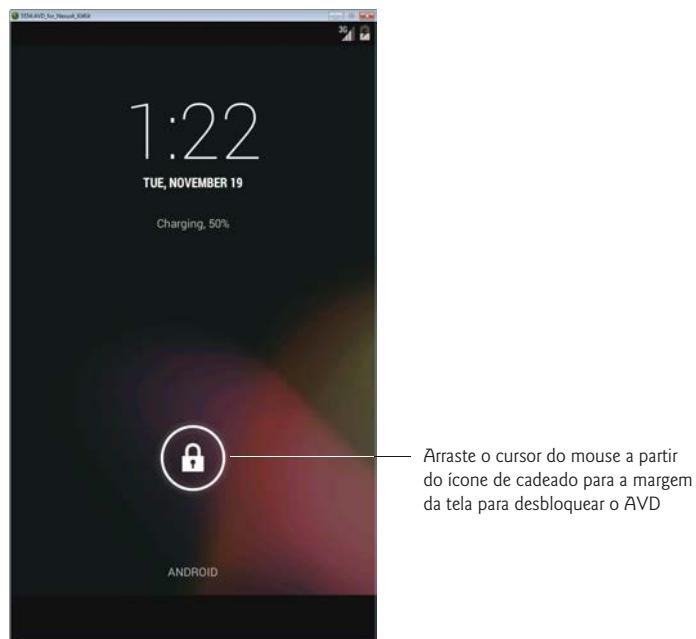


**Figura 1.14** Página **Welcome** no Eclipse.

**4. Ativando o AVD do Nexus 4.** Para este teste, vamos usar o AVD do smartphone Nexus 4 que você configurou para Android 4.4 (KitKat) na seção “Antes de começar” – na Seção 1.9.2, mostraremos o aplicativo em execução em um AVD de tablet. Um AVD pode demorar vários minutos para carregar; portanto, você deve ativá-lo com antecedência e mantê-lo executando em segundo plano, enquanto está construindo e testando seus aplicativos. Para ativar o AVD do Nexus 4, selecione **Window > Android Virtual Device Manager** a fim de exibir a caixa de diálogo **Android Virtual Device Manager** (Fig. 1.15). Selecione o AVD do Nexus 4 para Android KitKat e clique em **Start...**; em seguida, clique no botão **Launch** na caixa de diálogo **Launch Options** que aparece. Não tente executar o aplicativo antes que o AVD acabe de ser carregado. Quando o AVD aparecer como mostrado na Fig. 1.16, desbloqueie-o arrastando o cursor do mouse a partir do ícone de cadeado para a margem da tela.

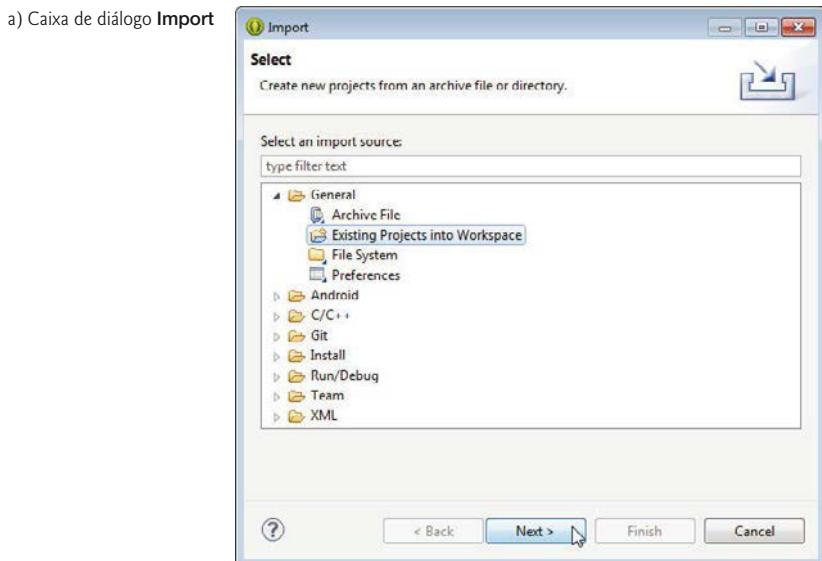


**Figura 1.15** Caixa de diálogo **Android Virtual Device Manager**.



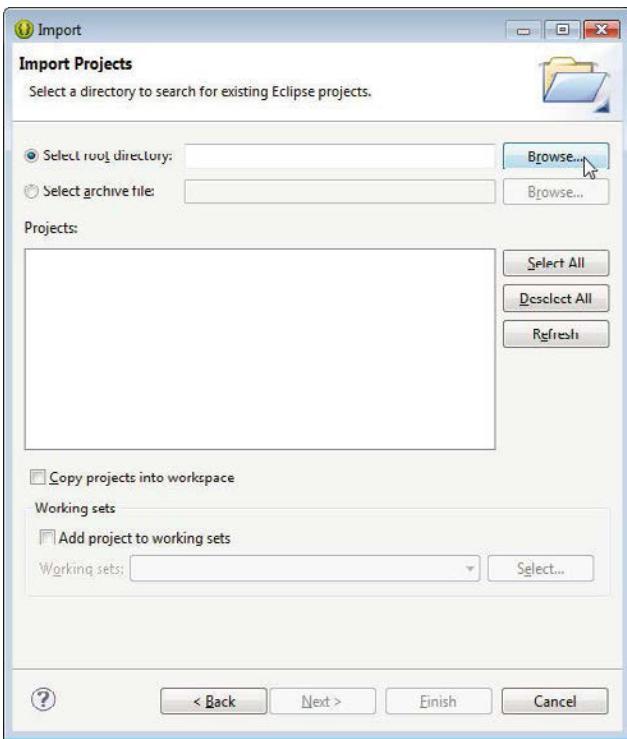
**Figura 1.16** Tela inicial do AVD do Nexus 4 (para Android 4.4) quando ele termina de carregar.

**5. Importando o projeto do aplicativo Doodlz.** Selecione File > Import... para abrir a caixa de diálogo Import (Fig. 1.17(a)). Expanda o nó General e selecione Existing Projects into Workspace; em seguida, clique em Next > para ir ao passo Import Pro-



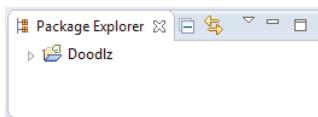
**Figura 1.17** Importando um projeto já existente. (Parte 1 de 2.)

b) Passo Import Projects  
da caixa de diálogo Import



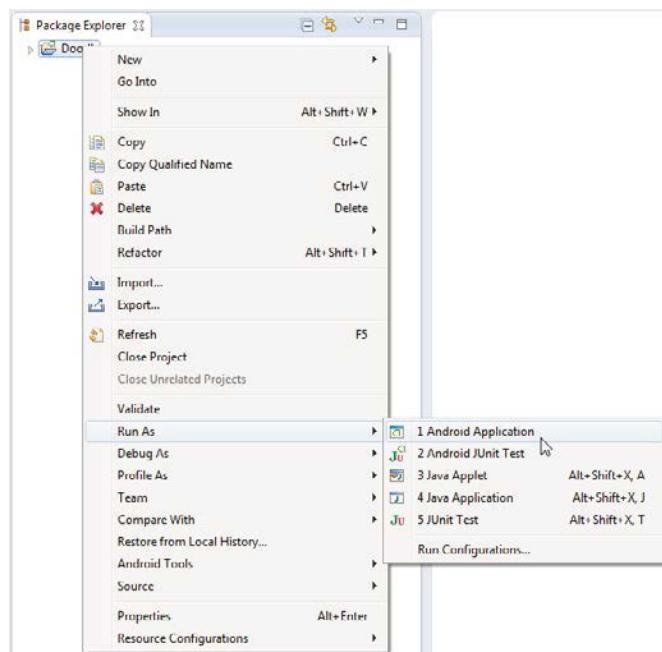
**Figura 1.17** Importando um projeto já existente. (Parte 2 de 2.)

jects (Fig. 1.17(b)). Clique no botão **Browse...** à direita da caixa de texto **Select root directory**. Na caixa de diálogo **Browse For Folder**, localize a pasta **Doodlz** na pasta de exemplos do livro, selecione-a e clique em **Open**. Clique em **Finish** a fim de importar o projeto para o Eclipse. Agora o projeto aparece na janela **Package Explorer** (Fig. 1.18) no lado esquerdo do Eclipse. Se a janela **Package Explorer** não estiver visível, você pode vê-la selecionando **Window > Show View > Package Explorer**.



**Figura 1.18** Janela Package Explorer.

6. **Ativando o aplicativo Doodlz.** No Eclipse, clique com o botão direito do mouse no projeto **Doodlz** na janela **Package Explorer** e, em seguida, selecione **Run As > Android Application** (Fig. 1.19). Isso executará o aplicativo **Doodlz** no AVD que você ativou no passo 4 (Fig. 1.20).
7. **Explorando o AVD e o modo imersivo.** Na parte inferior da tela do AVD, existem vários **botões programáveis** que aparecem na tela de toque do dispositivo. Você toca neles (usando o mouse em um AVD) para interagir com aplicativos e com o



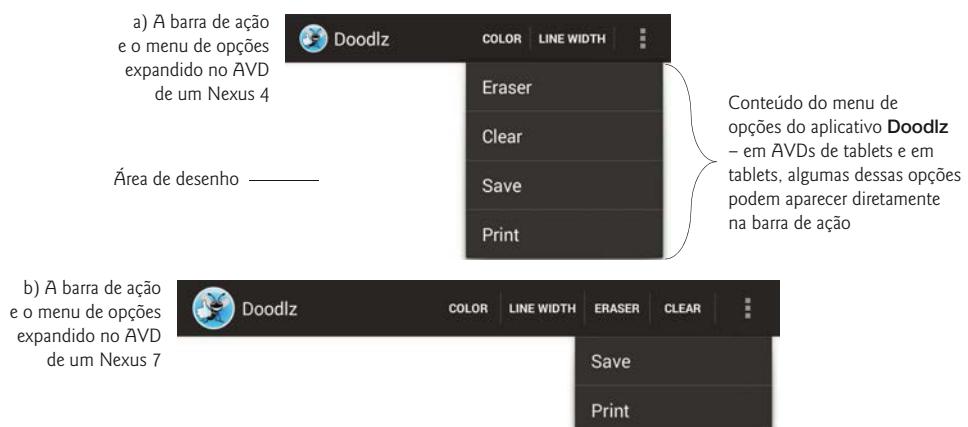
**Figura 1.19** Ativando o aplicativo Doodlz.



**Figura 1.20** Aplicativo Doodlz executando no AVD (Android Virtual Device).

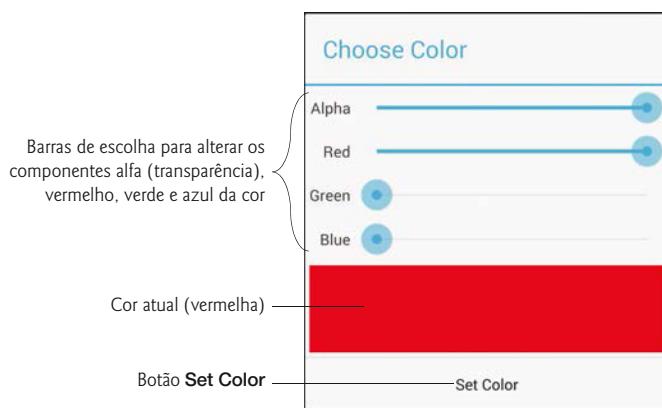
sistema operacional Android. O *botão voltar* retorna para a tela anterior do aplicativo ou para um aplicativo anterior, caso você esteja na tela inicial do atual. O *botão Home* o leva de volta à tela inicial do dispositivo. O *botão de aplicativos recentes* permite ver a lista de aplicativos usados recentemente para que você possa voltar a eles rapidamente. Na parte superior da tela está a *barra de aplicativo*, a qual exibe o ícone e o nome do aplicativo e pode conter outros botões programáveis específicos – alguns aparecem na barra de aplicativo (COLOR e LINE WIDTH na Fig. 1.20) e o restante aparece no *menu de opções* do aplicativo (⋮). O número de opções na barra de aplicativo depende do tamanho do dispositivo – discutiremos isso no Capítulo 7. O Android 4.4 suporta um novo *modo imersivo* que permite aos aplicativos utilizar a tela inteira. Neste aplicativo, você pode tocar uma vez na área de desenho branca para ocultar as barras de status e de navegação do dispositivo, assim como a barra de ação do aplicativo. Você pode exibi-las novamente tocando outra vez na área de desenho ou fazendo um pressionamento forte (swipe) a partir da margem superior da tela.

8. **Entendendo as opções do aplicativo.** Para exibir as opções que não aparecem na barra de aplicativo, toque (isto é, clique) no ícone do menu de opções (⋮). A Figura 1.21(a) mostra a barra de ação e o menu de opções no AVD do Nexus 4, e a Fig. 1.21(b) os mostra no AVD de um Nexus 7 – as opções mostradas na barra de ação aparecem em letras maiúsculas pequenas. Tocar em COLOR exibe uma interface para mudar a cor da linha. Tocar em LINE WIDTH exibe uma interface para mudar a espessura da linha que vai ser desenhada. Tocar em Eraser configura a cor de desenho como branca para que, quando você desenhar sobre áreas coloridas, a cor seja apagada. Tocar em Clear primeiro confirma se você deseja apagar a imagem inteira e depois limpa a área de desenho caso a ação não seja cancelada. Tocar em Save Image salva a imagem na galeria (Gallery) de imagens do dispositivo. No Android 4.4, tocar em Print exibe uma interface para selecionar uma impressora disponível para imprimir sua imagem ou salvá-la como um documento PDF (o padrão). Você vai explorar cada uma dessas opções em breve.
9. **Mudando a cor do pincel para vermelha.** Para mudar a cor do pincel, primeiramente toque no item COLOR na barra de ação a fim de exibir a caixa de diálogo



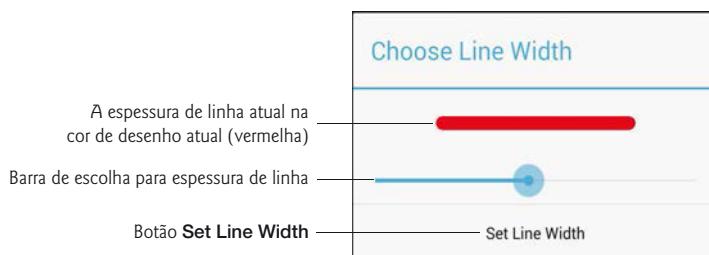
**Figura 1.21** Menu de opções do aplicativo Doodlz expandido.

**Choose Color** (Fig. 1.22). As cores são definidas no *esquema de cores RGBA*, no qual os componentes *alfa* (ou seja, *transparência*), vermelho, verde e azul são especificados por valores inteiros no intervalo 0 a 255. Para alfa, 0 significa *completamente transparente* e 255 significa *completamente opaco*. Para vermelho, verde e azul, 0 significa *nada* dessa cor e 255 significa a *quantidade máxima* dessa cor. A interface consiste nas barras de escolha (SeekBar) Alpha, Red, Green e Blue, que permitem selecionar a quantidade de alfa, vermelho, verde e azul na cor de desenho. Você arrasta as barras de escolha para mudar a cor. Quando você faz isso, o aplicativo exibe a nova cor abaixo das barras de escolha. Selecione uma cor vermelha agora, arrastando a barra de escolha Red para a direita, como na Figura 1.22. Toque no botão Set Color para voltar à área de desenho.



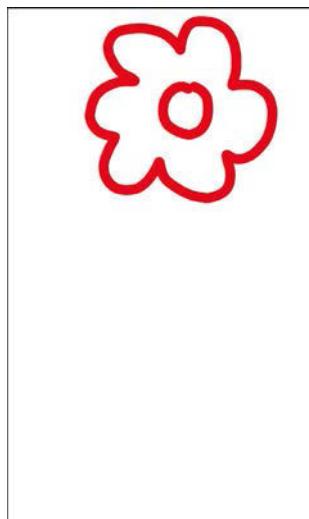
**Figura 1.22** Mudando a cor de desenho para vermelha.

10. **Mudando a espessura da linha.** Para mudar a espessura da linha, toque em LINE WIDTH na barra de ação a fim de exibir a caixa de diálogo Choose Line Width. Arraste a barra de escolha da espessura de linha para a direita a fim de tornar a linha mais grossa (Fig. 1.23). Toque no botão Set Line Width para voltar à área de desenho.



**Figura 1.23** Mudando a espessura da linha.

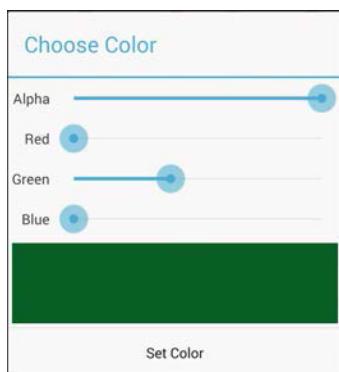
11. **Desenhando as pétalas da flor.** Toque na tela para entrar no modo imersivo e, então, arraste seu “dedo” – o mouse ao usar o emulador – na área de desenho para desenhar pétalas de flor (Fig. 1.24).



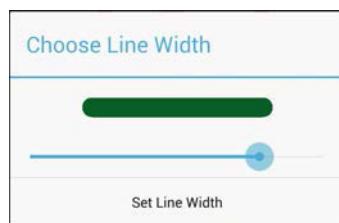
**Figura 1.24** Desenhando pétalas de flor.

- 12. Mudando a cor do pincel para verde-escuro.** Toque na tela para sair do modo imersivo e, então, toque em COLOR para exibir a caixa de diálogo **Choose Color**. Selecione um tom escuro de verde arrastando a barra de escolha **Green** para a direita e certificando-se de que as barras de escolha **Red** e **Blue** estejam na extremidade esquerda (Fig. 1.25(a)).

a) Selecionando verde-escuro como cor de desenho



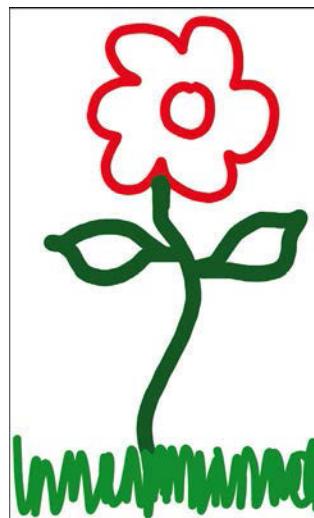
b) Selecionando uma linha mais grossa



**Figura 1.25** Mudando a cor para verde-escuro e tornando a linha mais grossa.

- 13. Mudando a largura da linha e desenhando o caule e as folhas.** Toque em LINE WIDTH para exibir a caixa de diálogo **Choose Line Width**. Arraste a barra de escolha da largura de linha para a direita a fim de tornar a linha mais grossa (Fig. 1.25(b)).

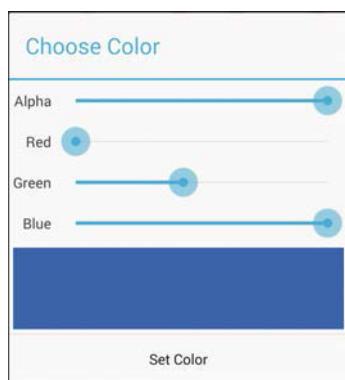
Toque na tela para entrar novamente no modo imersivo e, em seguida, desenhe o caule e as folhas da flor. Repita os passos 12 e 13 para uma cor verde mais clara e uma linha mais fina e, em seguida, desenhe a grama (Fig. 1.26).



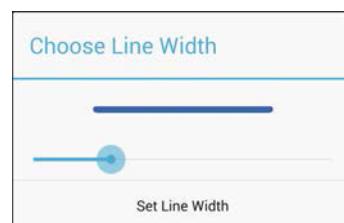
**Figura 1.26** Desenhando o caule e a grama.

**14. Finalizando o desenho.** Toque na tela para sair do modo imersivo. Em seguida, mude a cor do desenho para azul (Fig. 1.27(a)) e selecione uma linha mais estreita (Fig. 1.27(b)). Depois, toque na tela para entrar no modo imersivo e desenhe os pingos de chuva (Fig. 1.28).

a) Selecionando azul como cor de desenho



b) Selecionando uma linha mais fina



**Figura 1.27** Mudando a cor para azul e estreitando a linha.



**Figura 1.28** Desenhando a chuva na nova cor e espessura de linha.

**15. Salvando a imagem.** Você pode salvar sua imagem no aplicativo **Gallery** do dispositivo selecionando **Save** no menu de opções . Então, pode ver essa e outras imagens armazenadas no dispositivo abrindo o aplicativo **Gallery**.

**16. Imprimindo a imagem.** Para imprimir a imagem, selecione **Print** no menu de opções. Isso exibe a caixa de diálogo de impressão, a qual, por padrão, permite salvar a imagem como um documento PDF. Para selecionar uma impressora, toque em **Save as PDF** e selecione uma das impressoras disponíveis. Se não aparecer uma impressora na lista, talvez você precise configurar o Google Cloud Print para sua impressora. Para obter informações sobre isso, visite:

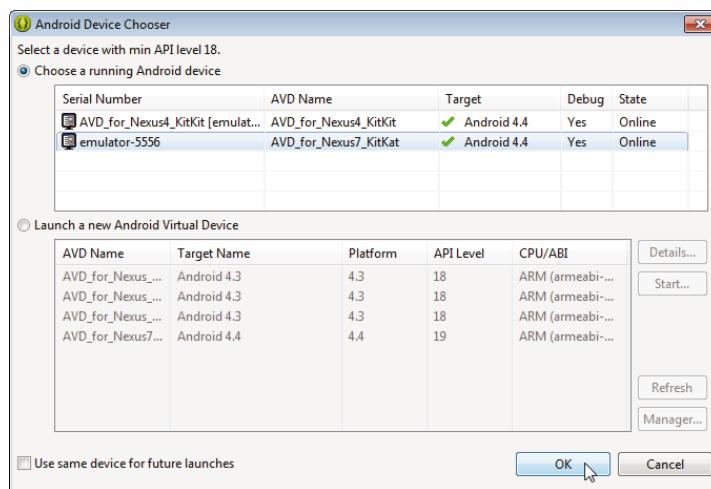
<http://www.google.com/cloudprint/learn/>

**17. Retornando à tela inicial.** Você pode voltar à tela inicial do AVD clicando no botão Home no AVD. Para ver o desenho no aplicativo **Gallery**, toque em para exibir a lista de aplicativos instalados no AVD. Então, você pode abrir o aplicativo **Gallery** para ver o desenho.

### 1.9.2 Executando o aplicativo Doodlz no AVD de um tablet

Para testar o aplicativo no AVD de um tablet, primeiramente ative o AVD, executando o passo 4 da Seção 1.9.1, mas selecione o AVD do Nexus 7 em vez do AVD do Nexus 4. Em seguida, clique com o botão direito do mouse no projeto **Doodlz** na janela **Package Explorer** do Eclipse e selecione **Run As > Android Application**. Se vários AVDs estiverem em execução quando você ativar um aplicativo, a caixa de diálogo **Android Device Chooser** (Fig. 1.29) aparecerá para permitir a escolha do AVD para instalar e executar o aplicativo. Nesse caso, os AVDs do Nexus 4 e do Nexus 7 estavam em execução em nosso sistema, de modo que havia dois dispositivos Android virtuais nos quais podíamos executar o aplicativo. Selecione o AVD do Nexus 7 e clique em **OK**. Esse aplicativo executa na orientação retrato (a largura é menor que a altura) no

telefone e em tablets pequenos. Se você executá-lo no AVD de um tablet grande (ou em um tablet grande), ele aparecerá na orientação paisagem (a largura é maior que a altura). A Figura 1.30 mostra o aplicativo executando no AVD do Nexus 7. Se o AVD for alto demais para exibir nossa tela, você pode mudar a orientação digitando *Ctrl + F12* (em um Mac, use *fn + control + F12*). Em alguns teclados, a tecla *Ctrl* se chama *Control*.



**Figura 1.29** Caixa de diálogo **Android Device Chooser**.



**Figura 1.30** Desenhando no AVD do Nexus 7.

### 1.9.3 Executando o aplicativo Doodlz em um aparelho Android

Caso você possua um aparelho Android, pode executar um aplicativo nele facilmente para propósitos de teste.

- 1. Habilitando as opções de desenvolvedor no aparelho.** Primeiramente, você deve habilitar a depuração no aparelho. Para isso, acesse o aplicativo **Settings** do dispositivo e, então, selecione **About phone** (ou **About tablet**), localize o **Build number** (na parte inferior da lista) e toque nele repetidamente até ver a mensagem **You are now a developer** na tela. Isso habilitará uma entrada chamada **Developer options** no aplicativo **Settings**.
- 2. Habilitando a depuração no aparelho.** Volte ao aplicativo **Settings**, selecione **Developer options** e certifique-se de que **USB debugging** esteja marcado – esse é o padrão ao habilitar as opções de desenvolvedor no dispositivo pela primeira vez.
- 3. Conectando no dispositivo.** Em seguida, conecte o dispositivo em seu computador por meio do cabo USB que acompanha seu aparelho. Se você for usuário de Windows, lembre-se de que, conforme visto na seção “Antes de começar”, você talvez precise instalar um driver USB para seu dispositivo. Consulte as duas páginas web a seguir para saber os detalhes:

```
developer.android.com/tools/device.html  
developer.android.com/tools/extras/oem-usb.html
```

- 4. Executando o aplicativo Doodlz no aparelho Android.** No Eclipse, clique com o botão direito do mouse no projeto **Doodlz** na janela **Package Explorer** e, em seguida, selecione **Run As > Android Application**. Se você não tiver um AVD aberto, mas tiver um dispositivo Android conectado, o IDE vai instalar o aplicativo em seu dispositivo e executá-lo automaticamente. Caso você tenha um ou mais AVDs abertos e/ou dispositivos conectados, a caixa de diálogo **Android Device Chooser** (Fig. 1.29) vai aparecer para que o dispositivo ou AVD no qual o aplicativo que vai ser instalado e executado possa ser selecionado.

### **Preparando-se para distribuir aplicativos**

Ao construir aplicativos para distribuição por meio das lojas de aplicativos, como o Google Play, você deve testá-los no máximo de dispositivos reais que puder. Lembre-se de que alguns recursos podem ser testados *somente* em dispositivos reais. Caso você não tenha muitos aparelhos disponíveis, crie AVDs que simulem os vários dispositivos nos quais gostaria de executar seu aplicativo. Ao configurar cada AVD para simular um dispositivo em particular, pesquise as especificações do aparelho online e configure o AVD de modo correspondente. Além disso, você pode modificar o arquivo **config.ini** do AVD, conforme descrito na Seção “Setting hardware emulation options”, no endereço

```
developer.android.com/tools/devices/  
managing-avds-cmdline.html#hardwareopts
```

Esse arquivo contém opções que não podem ser configuradas por meio do **Android Virtual Device Manager**. Modificando essas opções é possível fazê-las corresponder mais precisamente à configuração de hardware de um dispositivo real.

## **1.10 Construção de excelentes aplicativos Android**

Com mais de 800 mil aplicativos no Google Play,<sup>9</sup> como você faz para criar um aplicativo Android que as pessoas vão encontrar, baixar, usar e recomendar a outros? Reflita

<sup>9</sup> <http://www.pureoxygencmobile.com/how-many-apps-in-each-app-store/>.

sobre o que torna um aplicativo divertido, útil, interessante, atraente e duradouro. Um nome de aplicativo engenhoso, um ícone interessante e uma descrição cativante podem atrair as pessoas para seu aplicativo no Google Play ou em uma das muitas outras lojas de aplicativos Android. Porém, uma vez que os usuários tenham baixado o aplicativo, o que os fará utilizá-lo regularmente e recomendá-lo a outros? A Figura 1.31 mostra algumas características de excelentes aplicativos.

Características de excelentes aplicativos
<p><i>Games excelentes</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Interessantes e divertidos.</li><li>• Desafiadores.</li><li>• Níveis progressivos de dificuldade.</li><li>• Mostram sua pontuação e utilizam painéis de classificação para registrar as pontuações mais altas.</li><li>• Fornecem retorno sonoro e visual.</li><li>• Oferecem versões para um jogador, para vários jogadores e em rede.</li><li>• Possuem animações de alta qualidade.</li><li>• Descarregam código de entrada/saída e que utilizam muito poder de processamento para separar threads de execução a fim de melhorar os tempos de resposta da interface e o desempenho do aplicativo.</li><li>• Inovam com tecnologia de realidade aumentada, aprimorando um ambiente do mundo real com componentes virtuais; isso é particularmente popular em aplicativos baseados em vídeo.</li></ul>
<p><i>Utilitários interessantes</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fornecem funcionalidade útil e informações precisas.</li><li>• Aumentam a produtividade pessoal e empresarial.</li><li>• Tornam as tarefas mais convenientes (por exemplo, mantendo uma lista de tarefas, gerenciando despesas).</li><li>• Tornam o usuário mais bem informado.</li><li>• Fornecem informações atuais (por exemplo, a cotação mais recente de ações, notícias, alertas de tempestades fortes, atualizações do tráfego).</li><li>• Utilizam serviços baseados na localidade para fornecer serviços locais (por exemplo, cupons de empresas locais, melhores preços de combustíveis, entrega de alimentos).</li></ul>
<p><i>Características gerais</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Em dia com os recursos mais recentes do Android, mas compatível com várias versões de Android para dar suporte ao maior público possível.</li><li>• Funcionar corretamente.</li><li>• Erros corrigidos prontamente.</li><li>• Seguir as convenções padrão para interface gráfica de usuário de aplicativos Android.</li><li>• Ser ativado rapidamente.</li><li>• Ser rápido nas respostas.</li><li>• Não exigir memória, largura de banda ou carga da bateria demais.</li><li>• Ser original e criativo.</li><li>• Duradouro – algo que seus usuários utilizem regularmente.</li><li>• Usar ícones de qualidade profissional que apareçam no Google Play e no dispositivo do usuário.</li></ul>

**Figura 1.31** Características dos excelentes aplicativos. (continua)

### Características de excelentes aplicativos

- Usar elementos gráficos, imagens, animações, áudio e vídeo de qualidade.
- Ser intuitivo e fácil de usar (não exigir documentação de ajuda extensa).
- Acessível a pessoas deficientes (<http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/index.html>).
- Dar aos usuários motivos e um significado para contar a outros sobre seu aplicativo (por exemplo, você pode dar aos usuários a opção de postar suas pontuações no Facebook ou no Twitter).
- Fornecer conteúdo adicional para aplicativos baseados em conteúdo (por exemplo, níveis de jogo, artigos, quebra-cabeças).
- Localizado (Capítulo 2) para cada país em que o aplicativo é oferecido (por exemplo, traduzir os arquivos de texto e de áudio do aplicativo, usar diferentes elementos gráficos de acordo com a localidade, etc.).
- Oferecer melhor desempenho, recursos e facilidade de uso do que os aplicativos concorrentes.
- Tirar proveito dos recursos internos do dispositivo.
- Não solicitar permissões em excesso.
- Ser projetado para executar da melhor maneira possível em uma ampla variedade de dispositivos Android.
- Preparado para o futuro em relação a novos dispositivos de hardware – especifique os recursos de hardware exatos utilizados por seu aplicativo para que o Google Play possa filtrá-lo e exibi-lo na loja apenas para dispositivos compatíveis (<http://androidevelopers.blogspot.com/2010/06/future-proofing-your-app.html>).

**Figura 1.31** Características dos excelentes aplicativos.

## 1.11 Recursos para desenvolvimento com Android

A Figura 1.32 lista parte da importante documentação do site Android Developer (em inglês). À medida que se aprofundar no desenvolvimento de aplicativos Android, talvez você tenha perguntas sobre as ferramentas, questões de projeto, segurança e muito mais. Existem vários grupos de discussão e fóruns para desenvolvedores Android, em que você pode obter as notícias mais recentes ou fazer perguntas (Fig. 1.33). A Figura 1.34 lista vários sites em que você encontrará dicas, vídeos e recursos para desenvolvimento com Android.

Título	URL
<i>App Components</i>	<a href="http://developer.android.com/guide/components/index.html">http://developer.android.com/guide/components/index.html</a>
<i>Using the Android Emulator</i>	<a href="http://developer.android.com/tools/devices/emulator.html">http://developer.android.com/tools/devices/emulator.html</a>
<i>Package Index</i>	<a href="http://developer.android.com/reference/packages.html">http://developer.android.com/reference/packages.html</a>
<i>Class Index</i>	<a href="http://developer.android.com/reference/classes.html">http://developer.android.com/reference/classes.html</a>
<i>Android Design</i>	<a href="http://developer.android.com/design/index.html">http://developer.android.com/design/index.html</a>
<i>Data Backup</i>	<a href="http://developer.android.com/guide/topics/data/backup.html">http://developer.android.com/guide/topics/data/backup.html</a>
<i>Security Tips</i>	<a href="http://developer.android.com/training/articles/security-tips.html">http://developer.android.com/training/articles/security-tips.html</a>

**Figura 1.32** Documentação online importante para desenvolvedores de Android. (continua)

Título	URL
<i>Managing Projects from Eclipse with ADT</i>	<a href="http://developer.android.com/guide/developing/projects/projects-eclipse.html">http://developer.android.com/guide/developing/projects/projects-eclipse.html</a>
<i>Getting Started with Android Studio</i>	<a href="http://developer.android.com/sdk/installing/studio.html">http://developer.android.com/sdk/installing/studio.html</a>
<i>Debugging</i>	<a href="http://developer.android.com/tools/debugging/index.html">http://developer.android.com/tools/debugging/index.html</a>
<i>Tools Help</i>	<a href="http://developer.android.com/tools/help/index.html">http://developer.android.com/tools/help/index.html</a>
<i>Performance Tips</i>	<a href="http://developer.android.com/training/articles/perftips.html">http://developer.android.com/training/articles/perftips.html</a>
<i>Keeping Your App Responsive</i>	<a href="http://developer.android.com/training/articles/perf-anr.html">http://developer.android.com/training/articles/perf-anr.html</a>
<i>Launch Checklist (for Google Play)</i>	<a href="http://developer.android.com/distribute/googleplay/publish/preparing.html">http://developer.android.com/distribute/googleplay/publish/preparing.html</a>
<i>Get Started with Publishing</i>	<a href="http://developer.android.com/distribute/googleplay/publish/register.html">http://developer.android.com/distribute/googleplay/publish/register.html</a>
<i>Managing Your App's Memory</i>	<a href="http://developer.android.com/training/articles/memory.html">http://developer.android.com/training/articles/memory.html</a>
<i>Google Play Developer Distribution Agreement</i>	<a href="http://play.google.com/about/developer-distribution-agreement.html">http://play.google.com/about/developer-distribution-agreement.html</a>

**Figura I.32** Documentação online importante para desenvolvedores de Android.

Título	Assinatura	Descrição
Android Discuss	<p>Assine usando Google Groups:  <a href="mailto:android-discuss@googlegroups.com">android-discuss@googlegroups.com</a></p> <p>Assine via e-mail:  <a href="mailto:android-discuss-subscribe@googlegroups.com">android-discuss-subscribe@googlegroups.com</a></p>	Um grupo de discussão geral sobre o Android, em que você pode obter respostas às suas perguntas sobre desenvolvimento de aplicativos.
Stack Overflow	<a href="http://stackoverflow.com/questions/tagged/android">http://stackoverflow.com/questions/tagged/android</a>	Use essa lista para fazer perguntas sobre desenvolvimento de aplicativos Android em nível de iniciante, incluindo como começar a usar Java e Eclipse, e perguntas sobre as melhores práticas.
Android Developers	<a href="http://groups.google.com/forum/?fromgroups#!forum/android-developers">http://groups.google.com/forum/?fromgroups#!forum/android-developers</a>	Os desenvolvedores Android experientes usam essa lista para solucionar problemas de aplicativos, problemas de projeto de interface gráfica do usuário, problemas de desempenho e muito mais.
Android Forums	<a href="http://www.androidforums.com">http://www.androidforums.com</a>	Faça perguntas, compartilhe dicas com outros desenvolvedores e encontre fóruns destinados a dispositivos Android específicos.

**Figura I.33** Grupos de discussão e fóruns sobre Android.

Dicas, vídeos e recursos para desenvolvimento com Android	URL
Exemplos de aplicativos Android do Google	<a href="http://code.google.com/p/apps-for-android/">http://code.google.com/p/apps-for-android/</a>
Artigo da O'Reilly, "Ten Tips for Android Application Development"	<a href="http://answers.oreilly.com/topic/862-ten-tips-for-android-application-development/">http://answers.oreilly.com/topic/862-ten-tips-for-android-application-development/</a>
Site Bright Hub™ para dicas sobre programação com Android e guias práticos	<a href="http://www.brighthub.com/mobile/google-android.aspx">http://www.brighthub.com/mobile/google-android.aspx</a>
O blog Android Developers	<a href="http://android-developers.blogspot.com/">http://android-developers.blogspot.com/</a>
O programa Sprint® Application Developers	<a href="http://developer.sprint.com/site/global/develop/mobile_platforms/android/android.jsp">http://developer.sprint.com/site/global/develop/mobile_platforms/android/android.jsp</a>
Developer Center for Android do HTC	<a href="http://www.htcdev.com/">http://www.htcdev.com/</a>
O site de desenvolvimento com Android da Motorola	<a href="http://developer.motorola.com/">http://developer.motorola.com/</a>
Principais usuários de Android no Stack Overflow	<a href="http://stackoverflow.com/tags/android/topusers">http://stackoverflow.com/tags/android/topusers</a>
Boletim semanal AndroidDev	<a href="http://androiddevweekly.com/">http://androiddevweekly.com/</a>
Blog Codependent de Chet Haase	<a href="http://graphics-geek.blogspot.com/">http://graphics-geek.blogspot.com/</a>
Blog sobre Android de Cyril Mottier	<a href="http://cyrilmottier.com/">http://cyrilmottier.com/</a>
Blog sobre Android de Romain Guy	<a href="http://www.curious-creature.org/category/android/">http://www.curious-creature.org/category/android/</a>
Canal no YouTube® para desenvolvedores de Android	<a href="http://www.youtube.com/user/androiddevelopers">http://www.youtube.com/user/androiddevelopers</a>
Listas de reprodução de vídeo sobre Android	<a href="http://developer.android.com/develop/index.html">http://developer.android.com/develop/index.html</a>
O que há de novo em ferramentas para desenvolvedor de Android	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=lmv1dTnhLH4">http://www.youtube.com/watch?v=lmv1dTnhLH4</a>
Vídeos da sessão Google I/O 2013 Developer Conference	<a href="http://developers.google.com/events/io/sessions">http://developers.google.com/events/io/sessions</a>

**Figura 1.34** Dicas, vídeos e recursos para desenvolvimento com Android.

## 1.12 Para finalizar

Este capítulo apresentou uma breve história do Android e examinou sua funcionalidade. Fornecemos links para parte da documentação online importante e para grupos de discussão e fóruns que você pode usar para se conectar à comunidade de desenvolvedores. Discutimos recursos do sistema operacional Android e fornecemos links para alguns aplicativos populares gratuitos e vendidos no Google Play. Apresentamos os pacotes Java, Android e Google que permitem usar as funcionalidades de hardware e software necessárias para construir uma variedade de aplicativos Android. Você vai usar muitos desses pacotes neste livro. Discutimos ainda a programação com Java e o SDK do Android. Você aprendeu sobre os gestos no Android e como fazer cada um deles em um dispositivo Android e no emulador. Oferecemos uma rápida revisão dos conceitos básicos da tecnologia de objetos, incluindo classes, objetos, atributos e comportamentos. Você testou o aplicativo *Doodlz* no emulador do Android para AVDs de smartphone e de tablet. No próximo capítulo, você vai construir seu primeiro aplicativo Android usando somente técnicas de programação visual. O aplicativo exibirá texto e duas imagens. Você também vai aprender sobre acessibilidade e internacionalização do Android.

# 2

## Aplicativo Welcome

Mergulhando no Android Developer Tools: apresentando o projeto de interface visual, os layouts, a acessibilidade e a internacionalização



### Objetivos

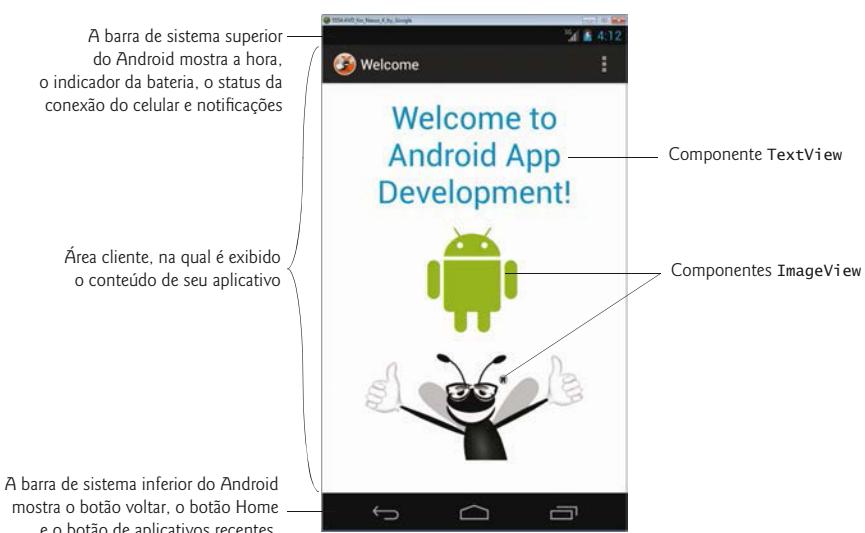
Neste capítulo, você vai:

- Aprender os fundamentos do Android Developer Tools (o IDE do Eclipse e o Plugin ADT para escrever, testar e depurar seus aplicativos Android).
- Usar o IDE para criar um novo projeto de aplicativo.
- Projetar uma interface gráfica de usuário visualmente (sem programação) usando o editor **Graphical Layout** do IDE.
- Exibir texto e duas imagens em uma interface gráfica.
- Editar as propriedades de componentes da interface gráfica do usuário.
- Construir e ativar um aplicativo no emulador do Android.
- Tornar o aplicativo mais acessível para pessoas com deficiência visual, especificando strings para usar com os recursos TalkBack e Explore-by-Touch do Android.
- Dar suporte para internacionalização para que seu aplicativo possa exibir strings adaptadas para diferentes idiomas.

<b>2.1</b>	Introdução	2.4.2	Janelas do editor
<b>2.2</b>	Visão geral das tecnologias	2.4.3	Janela <b>Outline</b>
2.2.1	IDE Android Developer Tools	2.4.4	Arquivos de recurso do aplicativo
2.2.2	Componentes <b>TextView</b> e <b>ImageView</b>	2.4.5	Editor <b>Graphical Layout</b>
2.2.3	Recursos do aplicativo	2.4.6	A interface gráfica de usuário padrão
2.2.4	Acessibilidade	<b>2.5</b>	Construção da interface gráfica de usuário do aplicativo com o editor <b>Graphical Layout</b>
2.2.5	Internacionalização	2.5.1	Adição de imagens ao projeto
<b>2.3</b>	Criação de um aplicativo	2.5.2	Alteração da propriedade <b>Id</b> dos componentes <b>RelativeLayout</b> e <b>TextView</b>
2.3.1	Ativação do IDE Android Developer Tools	2.5.3	Configuração do componente <b>TextView</b>
2.3.2	Criação de um novo projeto	2.5.4	Adição de componentes <b>ImageView</b> para exibir as imagens
2.3.3	Caixa de diálogo <b>New Android Application</b>	<b>2.6</b>	Execução do aplicativo <b>Welcome</b>
2.3.4	Passo <b>Configure Project</b>	<b>2.7</b>	Torne seu aplicativo acessível
2.3.5	Passo <b>Configure Launcher Icon</b>	<b>2.8</b>	Internacionalização de seu aplicativo
2.3.6	Passo <b>Create Activity</b>	<b>2.9</b>	Para finalizar
2.3.7	Passo <b>Blank Activity</b>		
<b>2.4</b>	Janela Android Developer Tools		
2.4.1	Janela <b>Package Explorer</b>		

## 2.1 Introdução

Neste capítulo, *sem escrever código*, você vai construir o aplicativo **Welcome**, o qual exibe uma mensagem de boas-vindas e duas imagens. Você vai usar o *IDE Android Developer Tools* para criar um aplicativo que executa em telefones Android. Em capítulos posteriores, veremos que também é possível criar aplicativos que podem ser executados em tablets ou em telefones e em tablets. Você vai criar um aplicativo Android simples (Fig. 2.1) usando o **editor Graphical Layout** do IDE, o qual permite construir interfaces gráficas utilizando técnicas de *arrastar e soltar*. Vai executar seu aplicativo no *emulador* do Android.



**Figura 2.1** Aplicativo Welcome executando no emulador do Android.

(e em um telefone Android, caso tenha um disponível). Por fim, vai aprender a tornar o aplicativo mais *acessível* para pessoas deficientes e a *internacionalizá-lo* para exibir strings *adaptadas* para diferentes idiomas. No site do livro – <http://www.deitel.com/books/AndroidFP2> –, fornecemos a versão para *IDE Android Studio* deste capítulo. Aqui, presuímos que você tenha lido o Prefácio, a seção “Antes de começar” e a Seção 1.9.

## 2.2 Visão geral das tecnologias

Esta seção apresenta as tecnologias que você vai aprender neste capítulo.

### 2.2.1 IDE Android Developer Tools

Este capítulo apresenta o *IDE Android Developer Tools*. Ele vai ser utilizado para criar um novo projeto (Seção 2.3). Conforme você vai ver, o IDE cria a interface gráfica do usuário padrão que contém o texto “Hello world!”. Em seguida, você vai usar o editor **Graphical Layout** do IDE e a janela **Properties** para construir visualmente uma interface gráfica de usuário simples, consistindo em texto e duas imagens (Seção 2.5).

### 2.2.2 Componentes TextView e ImageView

O texto deste aplicativo é exibido em um componente **TextView**, e suas imagens são exibidas em componentes **ImageView**. A interface gráfica padrão criada para este aplicativo contém um componente **TextView** que você vai modificar utilizando a janela **Properties** do IDE para configurar várias opções, como o texto do componente **TextView**, o tamanho da fonte e a cor da fonte (Seção 2.5.3). Em seguida, você usará o componente **Palette** dos controles da interface do usuário do editor **Graphical Layout** para arrastar e soltar componentes **ImageView** para a interface (Seção 2.5.4).

### 2.2.3 Recursos do aplicativo

Considera-se uma boa prática definir todas as strings e valores numéricos em arquivos de recurso, os quais são colocados nas subpastas da pasta `res` de um projeto. Na Seção 2.5.3, você vai aprender a criar recursos para strings (como o texto de um componente `TextView`) e medidas (como o tamanho da fonte). Vai aprender também a usar um recurso de cor interno do Android para especificar a cor da fonte do componente `TextView`.

### 2.2.4 Acessibilidade

O Android contém muitos recursos de *acessibilidade* para ajudar pessoas com vários tipos de deficiências a usar seus dispositivos. Por exemplo, deficientes visuais e físicos podem usar o recurso **TalkBack** do Android para permitir que um dispositivo pronuncie o texto da tela ou um texto que você forneça para ajudá-los a entender o objetivo e o conteúdo de um componente da interface gráfica. O recurso **Explore by Touch** do Android permite ao usuário tocar na tela para ouvir o aplicativo TalkBack falar o que está na tela próximo ao local do toque. A Seção 2.7 mostra como habilitar esses recursos e como configurar os componentes da interface gráfica do usuário de seu aplicativo para acessibilidade.

### 2.2.5 Internacionalização

Os dispositivos Android são usados no mundo todo. Para atingir o maior público possível com seus aplicativos, você deve pensar em personalizá-los para várias *localidades* e

idiomas falados – isso é conhecido como **internacionalização**. A Seção 2.8 mostra como fornecer texto em espanhol para as strings de acessibilidade dos componentes `TextView` e `ImageView` do aplicativo `Welcome`; em seguida, mostra como testar o aplicativo em um AVD configurado para o idioma espanhol.

## 2.3 Criação de um aplicativo

Os exemplos deste livro foram desenvolvidos com as versões do Android Developer Tools (versão 22.x) e do SDK do Android (versões 4.3 e 4.4) que eram as mais atuais quando a obra estava sendo produzida. Supomos que você tenha lido a seção “Antes de começar” e tenha configurado o Java SE Development Kit (JDK) e o IDE Android Developer Tools que utilizou no teste da Seção 1.9. Esta seção mostra como usar o IDE para criar um novo projeto. Vamos apresentar recursos adicionais do IDE por todo o livro.

### 2.3.1 Ativação do IDE Android Developer Tools

Para ativar o IDE, abra a subpasta `eclipse` da pasta de instalação do *Android SDK/ADT bundle* e, em seguida, clique duas vezes no ícone do Eclipse ( ou , dependendo de sua plataforma). Quando o IDE é iniciado pela primeira vez, aparece a página `Welcome` (mostrada originalmente na Fig. 1.13). Se ela não aparecer, selecione `Help > Android IDE` para exibi-la.

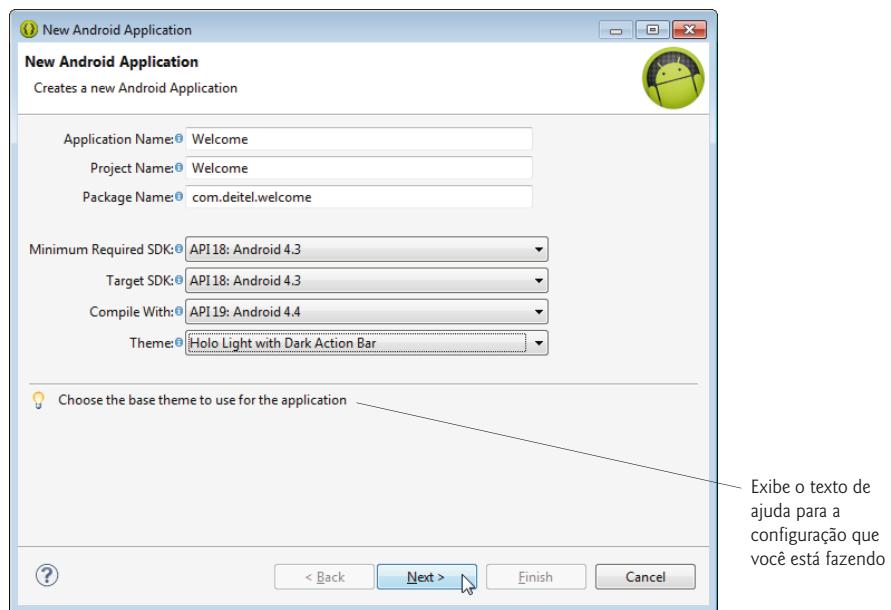
### 2.3.2 Criação de um novo projeto

Um **projeto** é um grupo de arquivos relacionados, como arquivos de código e imagens que compõem um aplicativo. Para criar um aplicativo, você deve primeiro criar seu projeto. Para isso, clique no botão `New Android Application...` na página `Welcome` a fim de exibir a caixa de diálogo `New Android Application` (Fig. 2.2). Você também pode fazer isso selecionando `File > New > Android Application Project` ou clicando na lista suspensa do botão `New` () da barra de ferramentas e selecionando `Android Application Project`.

### 2.3.3 Caixa de diálogo New Android Application

No primeiro passo da caixa de diálogo `New Android Application` (Fig. 2.2), especifique as seguintes informações e depois clique em `Next >`:

1. Campo **Application Name**: – o nome de seu aplicativo. Digite `Welcome` nesse campo.
2. Campo **Project Name**: – o nome do projeto, o qual aparece no nó-raiz do projeto, na guia `Package Explorer` do IDE. Por padrão, o IDE configura isso com o nome do aplicativo *sem espaços* e com cada letra inicial maiúscula – para um aplicativo chamado `Address Book`, o nome do projeto seria `AddressBook`. Se preferir usar outro nome, digite-o no campo **Project Name**:
3. Campo **Package Name**: – o nome do pacote Java para o código-fonte de seu aplicativo. O Android e a loja Google Play utilizam isso como *identificador exclusivo* do aplicativo, o qual deve permanecer o mesmo em *todas* as versões de seu aplicativo. O nome do pacote normalmente começa com o nome de domínio de sua empresa ou instituição *ao contrário* – o nosso é `deitel.com`, de modo que iniciamos nossos nomes de pacote com `com.deitel`. Em geral, isso é seguido pelo nome do aplicativo. Por convenção, os nomes de pacote utilizam apenas letras minúsculas. O IDE especifica um nome de pacote que começa com `com.example` por padrão – isso serve *apenas* para propósitos de aprendizagem e deve ser alterado caso você pretenda distribuir seu aplicativo.



**Figura 2.2** Caixa de diálogo New Android Application.

- Campo **Minimum Required SDK**: – o nível de API do Android mínimo exigido para executar seu aplicativo. Isso permite que ele seja executado em dispositivos nesse nível de API e *mais altos*. Usamos o nível de API 18, que corresponde ao Android 4.3 – o mais baixo das duas versões utilizadas neste livro. A Figura 2.3 mostra as versões do SDK do Android e os níveis de API. Outras versões do SDK atualmente estão obsoletas (*deprecated*) e não devem ser usadas. A porcentagem de dispositivos Android executando cada versão da plataforma aparece em:

<http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>

Versão do SDK	Nível de API	Versão do SDK	Nível de API	Versão do SDK	Nível de API
4.4	19	4.0.3–4.0.4	15	2.2	8
4.3	18	4.0.1	14	2.1	7
4.2.x	17	3.2	13	1.6	4
4.1.x	16	2.3.3–2.3.7	10		

**Figura 2.3** Versões do SDK do Android e níveis de API (<http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>)

- Campo **Target SDK**: – o nível de API *preferido*. Usamos o nível 19 (Android 4.4) para os aplicativos deste livro. Quando esta obra estava sendo produzida, 26% dos dispositivos Android ainda usavam o nível 10. Ao desenvolver aplicativos para distribuição, você frequentemente quer atingir o máximo de dispositivos possível. Por exemplo, para atingir dispositivos com Android 2.3.3 e superiores (98% de todos os dispositivos Android), você configuraria **Minimum Required SDK** como 10. Se for configurado com um nível de API anterior ao que está em **Target SDK**, você deverá

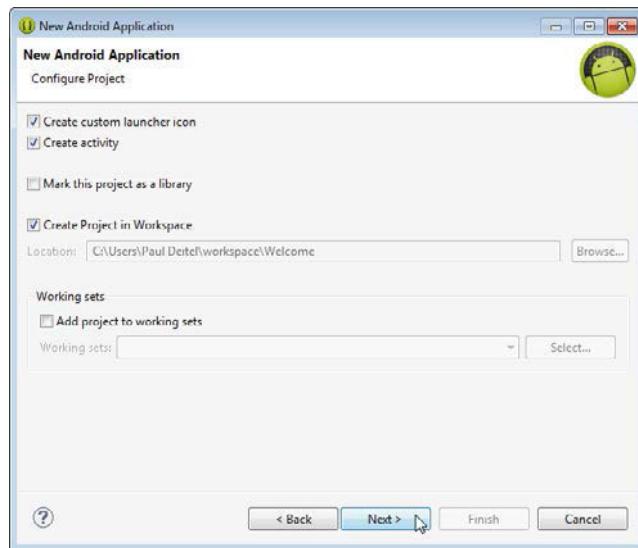
*certificar-se de que seu aplicativo não use recursos de níveis de API acima de Minimum Required SDK ou que possa detectar o nível da API no dispositivo e ajustar sua funcionalidade de forma correspondente.* A ferramenta *Android Lint*, que o IDE executa em segundo plano, indica os recursos não suportados que estão sendo utilizados.

6. Campo **Compile With**: – a versão da API usada ao compilar seu aplicativo. Normalmente, é igual ao **Target SDK**, mas poderia ser uma versão anterior que suporte todas as APIs utilizadas em seu aplicativo.
7. Campo **Theme**: – o tema padrão do Android de seu aplicativo, o qual proporciona ao aplicativo aparência e comportamento compatíveis com o Android. Existem três temas a escolher – *Holo Light*, *Holo Dark* e *Holo Light with Dark Action Bars* (o padrão especificado pelo IDE). Ao projetar uma interface gráfica do usuário, você pode escolher dentre muitas variações dos temas *Holo Light* e *Holo Dark*. Para este capítulo, usaremos o tema padrão – vamos discutir os temas com mais detalhes em capítulos subsequentes. Para obter mais informações sobre cada tema e ver exemplos de capturas de tela, visite

<http://developer.android.com/design/style/themes.html>

### 2.3.4 Passo Configure Project

No passo **Configure Project** da caixa de diálogo **New Android Application** (Fig. 2.4), deixe as configurações padrão como mostrado e clique em **Next >**. Essas configurações permitem especificar o ícone para seu aplicativo e definir a **Activity** – uma classe que controla a execução do aplicativo – nos passos subsequentes.



**Figura 2.4** Caixa de diálogo **New Android Application** – passo 2 **New Android Application**.

### 2.3.5 Passo Configure Launcher Icon

Quando seu aplicativo é instalado em um dispositivo, seu ícone e seu nome aparecem, com todos os outros aplicativos instalados, no *lançador*, o qual você pode acessar por

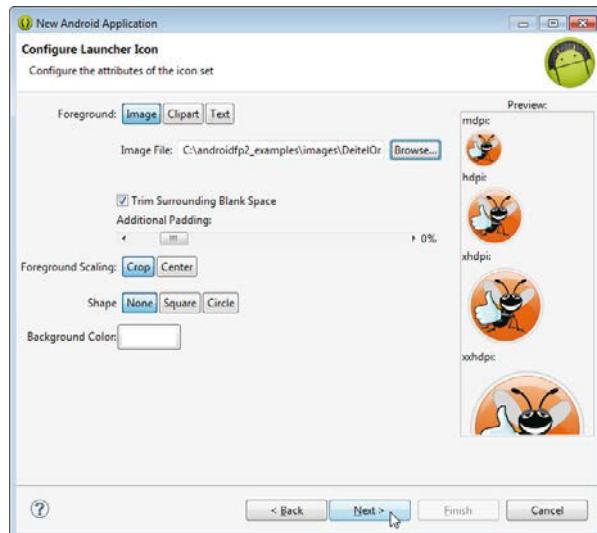
meio do ícone  na tela inicial de seu dispositivo. O Android pode ser executado em uma grande variedade de dispositivos, com diferentes tamanhos e resoluções de tela. Para garantir uma boa aparência de suas imagens em todos os dispositivos, você deve fornecer várias versões de cada imagem utilizada por seu aplicativo. O Android pode escolher a imagem correta automaticamente, com base em diversas especificações, como a resolução da tela (largura e altura em pixels) ou DPI (Pontos por polegada). Vamos discutir esses mecanismos a partir do Capítulo 3. Mais informações sobre projetos para tamanhos e resoluções de tela variados podem ser encontradas em

<http://developer.android.com/training/multiscreen/index.html>

e sobre ícones de modo geral em

<http://developer.android.com/design/style/iconography.html>

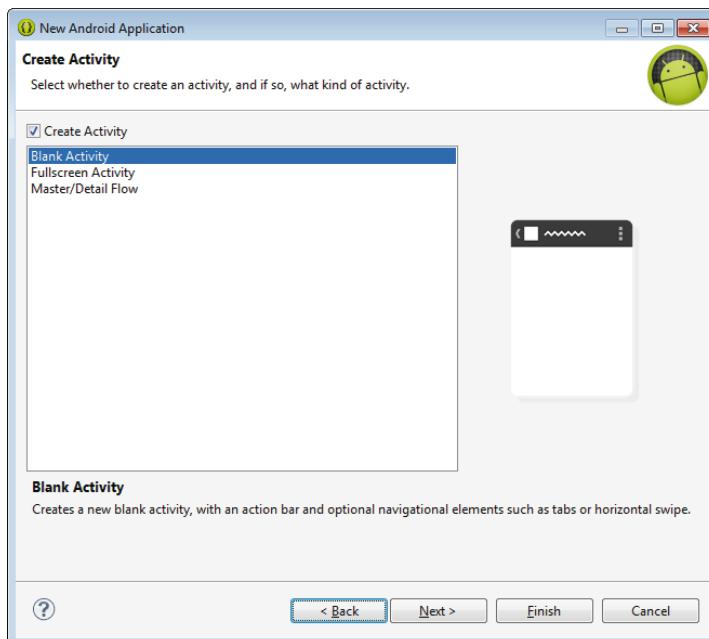
O passo **Configure Launcher Icon** (Fig. 2.5) permite configurar o ícone do aplicativo a partir de uma imagem existente, de um clip-art ou de texto. Isso exige que você especifique e crie versões em escala de 48 por 48, 72 por 72, 96 por 96 e 144 por 144 para suportar várias resoluções de tela. Para este aplicativo, usamos uma imagem chamada `DeitelOrange.png`. Para usá-la, clique em **Browse...** à direita do campo **Image File:**, navegue até a pasta `images` na pasta de exemplos do livro, selecione `DeitelOrange.png` e clique em **Open**. Apresentações prévias das imagens em escala aparecem na área **Preview** da caixa de diálogo. Essas imagens serão colocadas nas pastas apropriadas no projeto do aplicativo. Nem sempre as imagens são bem dimensionadas. Para aplicativos que você pretende colocar na loja Google Play, talvez queira pedir para um artista projetar ícones para as resoluções adequadas. No Capítulo 9, discutimos o envio de aplicativos para a loja Google Play e listamos várias empresas que oferecem serviços de projeto de ícones gratuitos e pagos. Clique em **Next >** para continuar no passo **Create Activity**.



**Figura 2.5** Caixa de diálogo **New Android Application** – passo **Configure Launcher Icon**.

### 2.3.6 Passo Create Activity

No passo **Create Activity** (Fig. 2.6), você seleciona o template para a **Activity** de seu aplicativo. Os **templates** economizam seu tempo, fornecendo pontos de partida previamente configurados para projetos de aplicativo comumente utilizados. A Figura 2.7 descreve sucintamente três dos templates mostrados na Figura 2.6. Para este aplicativo, selecione **Blank Activity** e, em seguida, clique em **Next >**. Vamos usar os outros templates em capítulos posteriores.



**Figura 2.6** Caixa de diálogo **New Android Application** – passo **Create Activity**.

Template	Descrição
<b>Blank Activity</b>	Utilizado para um <i>aplicativo de tela única</i> , no qual você mesmo constrói a maior parte da interface gráfica do usuário. Fornece uma <i>barra de ação</i> na parte superior do aplicativo, a qual exibe o nome do aplicativo, e pode mostrar controles que permitem ao usuário interagir com ele.
<b>Fullscreen Activity</b>	Utilizado para um <i>aplicativo de tela única</i> (semelhante a <b>Blank Activity</b> ) que ocupa a tela inteira, mas pode alternar a visibilidade da barra de status do dispositivo e a barra de ação do aplicativo.
<b>Master/Detail Flow</b>	Utilizado para um aplicativo que exibe uma <i>lista mestra</i> de itens, dos quais o usuário pode escolher um para ver seus <i>detalhes</i> – semelhante aos aplicativos incorporados <b>Email</b> e <b>People</b> . Para tablets, a lista mestra e os detalhes aparecem lado a lado na mesma tela. Para telefones, ela é mostrada em uma única tela, e a seleção de um item exibe seus detalhes em uma tela separada.

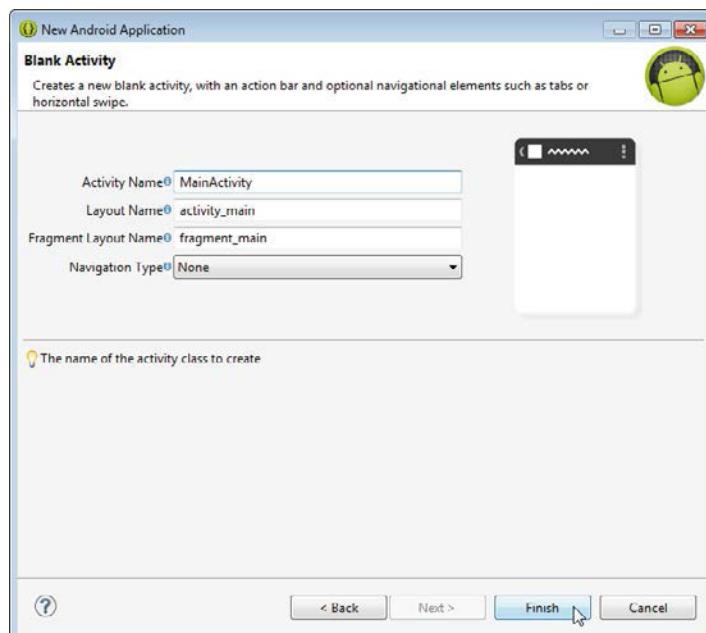
**Figura 2.7** Templates de Activity.

### 2.3.7 Passo Blank Activity

Este passo depende do template selecionado no passo anterior. Para o template **Blank Activity**, este passo permite especificar:

- **Activity Name** (nome da atividade) – `MainActivity` é o nome padrão fornecido pelo IDE. Esse é o nome de uma subclasse de `Activity` que controla a execução do aplicativo. A partir do Capítulo 3, vamos modificar essa classe para implementar as funcionalidades de um aplicativo.
- **Layout Name** (nome do layout) – `activity_main.xml` é o nome de arquivo padrão fornecido pelo IDE. Esse arquivo armazena uma representação em XML da interface gráfica do usuário do aplicativo. Neste capítulo, você vai construir a interface do usuário (Seção 2.5) usando técnicas visuais.
- **Fragment Layout Name** (nome do layout do fragmento) – `fragment_main` é o nome de arquivo padrão fornecido pelo IDE. A interface gráfica do usuário (GUI) de uma atividade normalmente contém um ou mais fragmentos que descrevem porções dessa GUI. No template de aplicativo padrão, `activity_main` mostra a GUI descrita por `fragment_main`. Discutimos fragmentos em mais detalhes a partir do Capítulo 5. Até lá, vamos simplesmente ignorar o arquivo `fragment_main`.
- **Navigation Type** (tipo de navegação) – `None` é o padrão especificado pelo IDE. O aplicativo `Welcome` não fornece nenhuma funcionalidade. Em um aplicativo que suporta interações do usuário, você pode selecionar um **Navigation Type** apropriado para permitir que o usuário navegue pelo conteúdo de seu aplicativo. Vamos discutir as opções de navegação com mais detalhes em aplicativos posteriores.

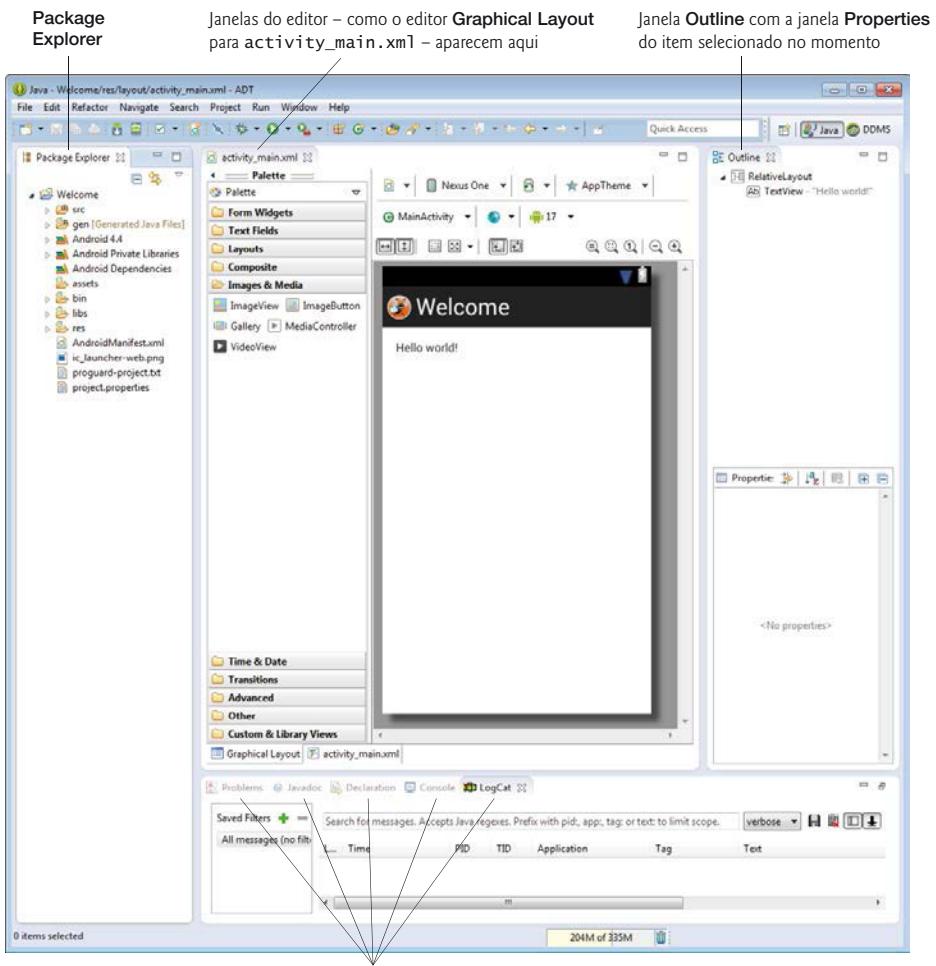
Clique em **Finish** para criar o projeto.



**Figura 2.8** Caixa de diálogo **New Android Application** – passo **Blank Activity**.

## 2.4 Janela Android Developer Tools

Depois de criar o projeto, o IDE abre `MainActivity.java` e `fragment_main.xml`. Feche esse último arquivo e abra `activity_main.xml` a partir da pasta `res/layout` do projeto para que o IDE apareça como mostrado na Figura 2.9. O IDE mostra o editor **Graphical Layout** para que você possa começar a projetar a interface gráfica do usuário de seu aplicativo. Neste capítulo, discutimos apenas os recursos do IDE necessários para construir o aplicativo **Welcome**. Vamos apresentar muito mais recursos do IDE ao longo do livro.



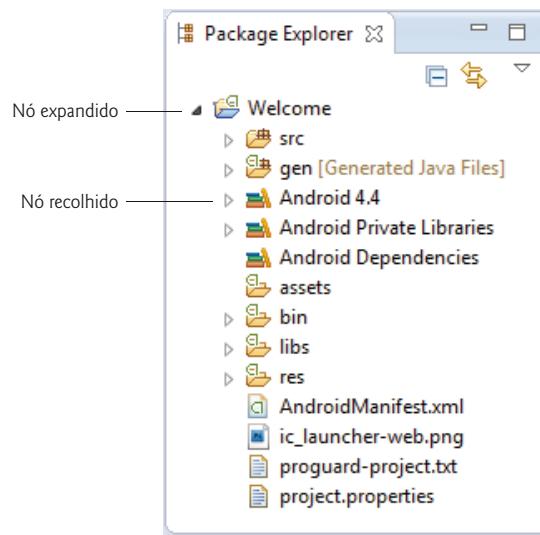
A interface com guias para as janelas **Problems**, **Javadoc**, **Declaration**, **Console** e **LogCat** ocupa a coluna central

**Figura 2.9** O projeto **Welcome** aberto na janela Android Developer Tools.

### 2.4.1 Janela Package Explorer

A janela **Package Explorer** dá acesso a todos os arquivos do projeto. A Figura 2.10 mostra o projeto do aplicativo **Welcome** na janela **Package Explorer**. O nó **Welcome** representa o

projeto. É possível ter muitos projetos abertos simultaneamente no IDE – cada um vai ter seu próprio *nó de nível superior*. Dentro de um nó do projeto, o conteúdo é organizado em pastas e arquivos. Neste capítulo, você vai usar apenas arquivos localizados na pasta `res`, a qual discutimos na Seção 2.4.4 – discutiremos as outras pastas à medida que as utilizarmos em capítulos posteriores.



**Figura 2.10** Janela Package Explorer.

## 2.4.2 Janelas do editor

À direita do Package Explorer na Figura 2.9 está a janela do editor Graphical Layout. Quando você clica duas vezes em um arquivo no Package Explorer, seu conteúdo aparece em uma janela de editor apropriada, dependendo do tipo do arquivo. Para um arquivo Java, aparece o editor de código-fonte Java. Para um arquivo XML que representa uma interface gráfica do usuário (como `activity_main.xml`), aparece o editor Graphical Layout.

## 2.4.3 Janela Outline

A janela Outline é exibida no lado direito do IDE (Fig. 2.9). Essa janela mostra informações relacionadas ao arquivo que está sendo editado no momento. Para uma interface gráfica de usuário, ela mostra todos os elementos que compõem a interface. Para uma classe Java, ela mostra o nome da classe e seus métodos e campos.

## 2.4.4 Arquivos de recurso do aplicativo

Arquivos de layout, como `activity_main.xml` (na pasta `res/layout` do projeto), são considerados *recursos* de aplicativo e são armazenados na pasta `res` do projeto. Dentro dessa pasta, existem subpastas para diferentes tipos de recurso. Os que utilizamos neste aplicativo aparecem na Figura 2.11, e os outros (menu, animator, anim, color, raw e xml) serão discutidos à medida que precisarmos deles ao longo do livro.

Subpasta de recurso	Descrição
drawable	Nomes de pasta que começam com <code>drawable</code> normalmente contêm imagens. Essas pastas também podem conter arquivos XML representando formas e outros tipos de itens desenháveis (como as imagens que representam os estados <i>não pressionado</i> e <i>pressionado</i> de um botão).
layout	Nomes de pasta que começam com <code>layout</code> contêm arquivos XML que descrevem interfaces gráficas do usuário, como o arquivo <code>activity_main.xml</code> .
values	Nomes de pasta que começam com <code>values</code> contêm arquivos XML que especificam valores de <code>arrays</code> ( <code>arrays.xml</code> ), <code>cores</code> ( <code>colors.xml</code> ), <code>dimensões</code> ( <code>dimen.xml</code> ; valores como larguras, alturas e tamanhos de fonte), <code>strings</code> ( <code>strings.xml</code> ) e <code>estilos</code> ( <code>styles.xml</code> ). Esses nomes de arquivo são usados por convenção, mas <i>não</i> são obrigatórios – na verdade, você pode colocar todos os recursos desses tipos em <i>um</i> arquivo apenas. Considera-se a melhor prática definir os dados de arrays, cores, tamanhos, strings e estilos codificados no programa como <i>recursos</i> , para que possam ser facilmente modificados sem alterar o código Java do aplicativo. Por exemplo, se um <i>recurso de dimensão</i> é referenciado em muitos locais em seu código, você pode alterar o arquivo de recurso apenas uma vez, em vez de localizar todas as ocorrências de um valor de dimensão codificado nos arquivos-fonte Java de seu aplicativo.

**Figura 2.11** Subpastas da pasta `res` do projeto utilizadas neste capítulo.

## 2.4.5 Editor Graphical Layout

Quando você cria um projeto, o IDE abre o arquivo `fragment_main.xml` do aplicativo no editor **Graphical Layout**. Se ainda não fez isso, feche esse arquivo e clique duas vezes em `activity_main.xml` na pasta `res/layout` de seu aplicativo para abri-lo no editor (Fig 2.12).

### Selecionando o tipo de tela para o projeto da interface gráfica do usuário

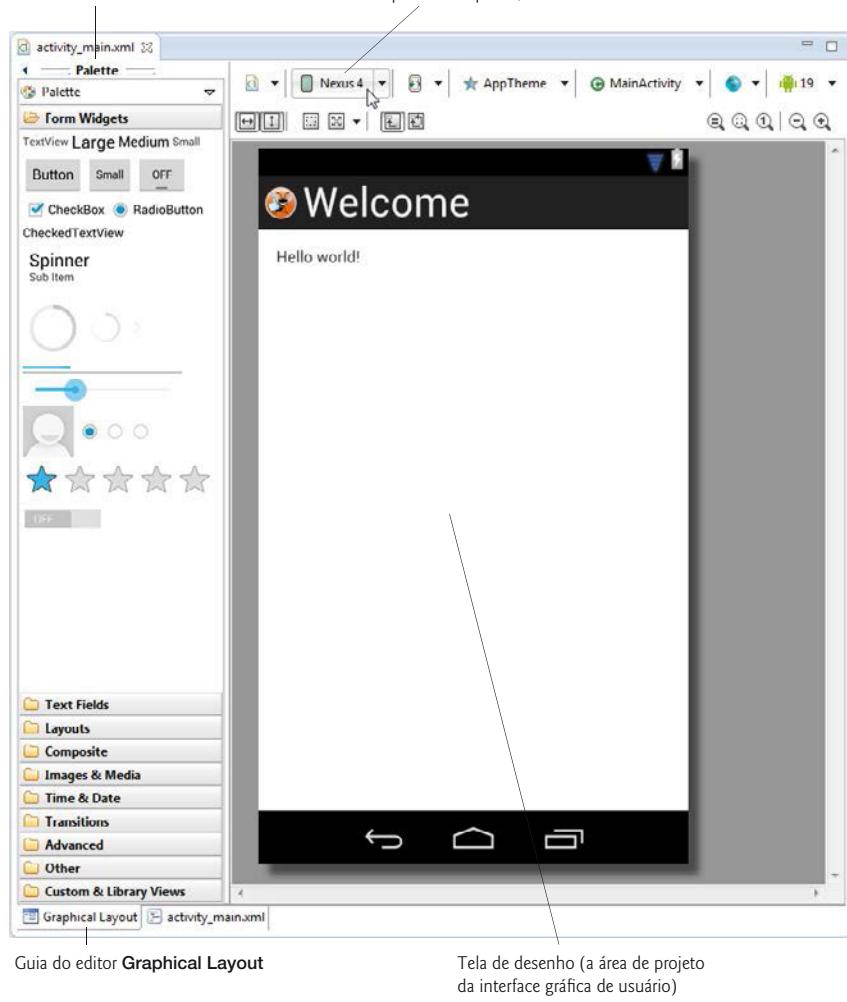
Os dispositivos Android podem ser executados em muitos tipos de aparelhos. Neste capítulo, você vai projetar a interface gráfica do usuário de um telefone Android. Conforme mencionamos na seção “Antes de começar”, utilizamos para esse propósito um AVD que emula o telefone Google Nexus 4. O editor **Graphical Layout** vem com muitas configurações de dispositivo que representam vários tamanhos e resoluções de tela que podem ser usados para projetar sua interface. Para este capítulo, usamos o **Nexus 4** predefinido, o qual selecionamos na lista suspensa de tipo de tela na Figura 2.12. Isso não quer dizer que o aplicativo só pode ser executado em um aparelho Nexus 4 – significa simplesmente que o projeto é para dispositivos com tamanho e resolução de tela similares aos do Nexus 4. Em capítulos posteriores, você vai aprender a projetar suas interfaces gráficas para mudar de escala adequadamente para uma ampla variedade de dispositivos.

## 2.4.6 A interface gráfica de usuário padrão

A interface gráfica de usuário padrão (Fig. 2.12) para um aplicativo **Blank Page** consiste em um componente **FrameLayout** (chamado *container*) com fundo claro (especificado pelo tema que escolhemos ao criarmos o projeto). Um **FrameLayout** é projetado para mostrar apenas um componente de interface gráfica do usuário – normalmente um layout que contém muitos outros componentes de interface. Neste aplicativo, usaremos **RelativeLayout**, um componente que organiza os elementos da interface gráfica de usuário *um em relação ao outro ou em relação ao layout em si* – por exemplo, você pode especificar que um deve aparecer *abaixo* de outro e ser *centralizado horizontalmente*.

A **Palette** contém **Widgets** (componentes de interface gráfica de usuário), **Layouts** e outros itens que podem ser arrastados e soltos na tela de desenho

A lista suspensa de tipo de tela especifica dispositivos para os quais você quer fazer seu projeto de interface gráfica de usuário – para este capítulo, selecione **Nexus 4**



**Figura 2.12** Vista do editor **Graphical Layout** da interface gráfica de usuário padrão do aplicativo.

dentro **RelativeLayout**. Um componente **TextView** exibe texto. Vamos falar mais sobre cada um deles na Seção 2.5.

## 2.5 Construção da interface gráfica de usuário do aplicativo com o editor Graphical Layout

O editor **Graphical Layout** do IDE permite construir a interface gráfica do usuário arrastando e soltando componentes – como **TextView**, **ImageView** e **Button** – em uma área de projeto. Por padrão, o layout da interface gráfica de um **MainActivity** de **Blank App** é armazenado em um arquivo XML chamado **activity\_main.xml**, localizado na pasta **res**

do projeto, na subpasta `layout`. Neste capítulo, vamos usar o editor **Graphical Layout** e a janela **Outline** para construir a interface gráfica e *não* vamos estudar o código XML gerado. As ferramentas de desenvolvimento para Android foram aprimoradas a ponto de, na maioria dos casos, não ser necessário manipular a marcação XML diretamente.

### 2.5.1 Adição de imagens ao projeto

Para este aplicativo, você precisará adicionar ao projeto a imagem do inseto da Deitel (`bug.png`) e a imagem do logotipo do Android (`android.png`). Elas se encontram com os exemplos do livro na subpasta `Welcome` da pasta `images`. *Todos os nomes de arquivo de recursos de imagem – e todos os outros recursos sobre os quais você vai aprender em capítulos posteriores – devem ter letras minúsculas.*

Como os dispositivos Android têm *tamanhos de tela, resoluções e densidades de pixel* (isto é, pontos por polegada ou DPI – dots per inch) variados, você normalmente fornece imagens em resoluções variadas, que o sistema operacional escolhe com base na densidade de pixels de um dispositivo. Por isso, a pasta `res` de seu projeto contém várias subpastas que começam com o nome `drawable`. Essas pastas armazenam imagens com diferentes densidades de pixels (Fig. 2.13).

Densidade	Descrição
<code>drawable-ldpi</code>	<i>Densidade baixa</i> – aproximadamente 120 pontos por polegada.
<code>drawable-mdpi</code>	<i>Densidade média</i> – aproximadamente 160 pontos por polegada.
<code>drawable-hdpi</code>	<i>Densidade alta</i> – aproximadamente 240 pontos por polegada.
<code>drawable-xhdpi</code>	<i>Densidade extra alta</i> – aproximadamente 320 pontos por polegada.
<code>drawable-xxhdpi</code>	<i>Densidade extra extra alta</i> – aproximadamente 480 pontos por polegada.
<code>drawable-xxxhdpi</code>	<i>Densidade extra extra extra alta</i> – aproximadamente 640 pontos por polegada.

**Figura 2.13** Densidades de pixels do Android.

As imagens para dispositivos com densidade de pixels semelhante ao telefone Google Nexus 4 que utilizamos em nosso AVD de telefone são colocadas na pasta `drawable-hdpi`. As imagens para dispositivos com densidades de pixels mais altas (como os de alguns telefones e tablets) são colocadas nas pastas `drawable-xhdpi` ou `drawable-xxhdpi`. As imagens para as telas de densidade média e baixa de dispositivos Android mais antigos são colocadas nas pastas `drawable-mdpi` e `drawable-ldpi`, respectivamente.

Para este aplicativo, fornecemos somente uma versão de cada imagem. Se o Android não conseguir encontrar uma imagem na pasta `drawable` apropriada, aumentará ou diminuirá a escala da versão a partir de outra pasta `drawable`, de acordo com as diferentes densidades.



#### Observação sobre aparência e comportamento 2.1

*Imagens em baixa resolução não proporcionam boa escalabilidade. Para que as imagens sejam bem visualizadas, um dispositivo de alta densidade de pixels precisa de imagens de resolução mais alta do que um dispositivo de baixa densidade de pixels.*



#### Observação sobre aparência e comportamento 2.2

*Para obter informações detalhadas sobre suporte para várias telas e tamanhos de tela no Android, visite [http://developer.android.com/guide/practices/screens\\_support.html](http://developer.android.com/guide/practices/screens_support.html).*

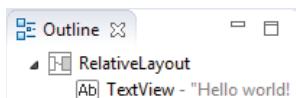
Execute os passos a seguir para adicionar as imagens nesse projeto:

1. Na janela **Package Explorer**, expanda a pasta **res** do projeto.
2. Localize e abra a subpasta **Welcome** da pasta **images** em seu sistema de arquivos e, então, arraste as imagens para a subpasta **drawable-hdpi** da pasta **res**. Na caixa de diálogo **File Operation** que aparece, certifique-se de que **Copy Files** esteja selecionado e, então, clique em **OK**. Em geral, você deve usar imagens PNG, mas também são aceitas imagens JPG e GIF.

Agora essas imagens podem ser usadas no aplicativo.

### 2.5.2 Alteração da propriedade Id dos componentes RelativeLayout e TextView

Quando uma interface gráfica de usuário é exibida no editor **Graphical Layout**, você pode usar a janela **Properties** na parte inferior da janela **Outline** para configurar as propriedades do layout ou do componente selecionado sem editar a marcação XML diretamente. Para selecionar um layout ou componente, clique nele no editor **Graphical Layout** ou selecione seu nó na janela **Outline** (Fig. 2.14). Em geral, é mais fácil selecionar componentes específicos na janela **Outline**.



**Figura 2.14** Visualização hierárquica da interface gráfica do usuário na janela **Outline**.

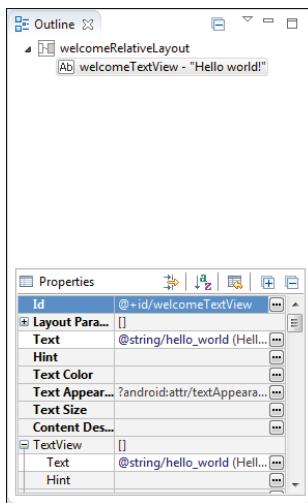
Para começar a construir a interface gráfica do usuário, clique com o botão direito em **FrameLayout**, na janela **Outline**, selecione **ChangeLayout...**, depois **RelativeLayout** e clique em **OK**. Você deve mudar o nome de cada layout e componente para um nome relevante, especialmente se eles serão manipulados via programação (como faremos em aplicativos posteriores). Isso é feito por meio da **propriedade Id** – a **Id** padrão para o **FrameLayout** em **activity\_main.xml** é **container**, o que iremos mudar. A propriedade **Id** pode ser usada para acessar e modificar um componente em um layout e a partir de um código Java. Conforme veremos em breve, **Id** é usada para especificar o *posicionamento relativo* de elementos em um componente **RelativeLayout**. Na parte superior da janela **Properties**, configure seu valor como

```
@+id/welcomeRelativeLayout
```

e pressione *Enter*. Na caixa de diálogo **Update References**, clique em **Yes**; na caixa de diálogo **Rename Resource**, clique em **OK** para completar a alteração. O **+** na sintaxe **@+id** indica que uma *nova id* para referenciar àquele componente de interface gráfica deve ser criada usando o identificador à direita do sinal de barra normal (**/**). A janela **Properties** deve agora aparecer como na Figura 2.15.

Na maioria dos aplicativos, é preciso dar espaço extra em torno de um layout – algo conhecido como *padding* – para separar os componentes do layout de componentes de outros layouts e das bordas da tela do dispositivo. Com as mudanças recentes no template de aplicativo padrão do Google, esse *padding* não é mais incluído em **activity\_main.xml**. Para adicioná-lo a este aplicativo, role até a subseção **View** da janela **Properties**. Para as propriedades **Padding Left** e **Padding Right**, clique no botão de elipse na figura, selecione **activity\_horizontal\_margin** e clique em **OK**. Repita esses passos para **Padding Top** e **Padding**

Bottom, selecionando `activity_vertical_margin`. O `padding` será discutido em mais detalhes no próximo capítulo. A janela **Properties** deve agora aparecer como na Figura 2.15.



**Figura 2.15** Janela **Properties** após a alteração das propriedades `Id` dos componentes `RelativeLayout` e `TextView` na interface gráfica de usuário padrão do aplicativo.

### 2.5.3 Adição e configuração do componente `TextView`

**Adicionando o componente `TextView` e configurando sua propriedade `Id`**  
 Para adicionar o componente `TextView` à interface gráfica, arraste um `TextView` da palette no lado esquerdo do editor `Graphical Layout` até o nó `welcomeRelativeLayout` na janela `Outline`. Por padrão, o IDE atribui a `TextView` a identificação `textView1`. Com o `TextView` selecionado na janela `Outline`, mude sua propriedade `Id` para

```
@+id/welcomeTextView
```

#### Configurando a propriedade `Text` de `TextView` usando um recurso de string

De acordo com a documentação do Android para recursos de aplicativo

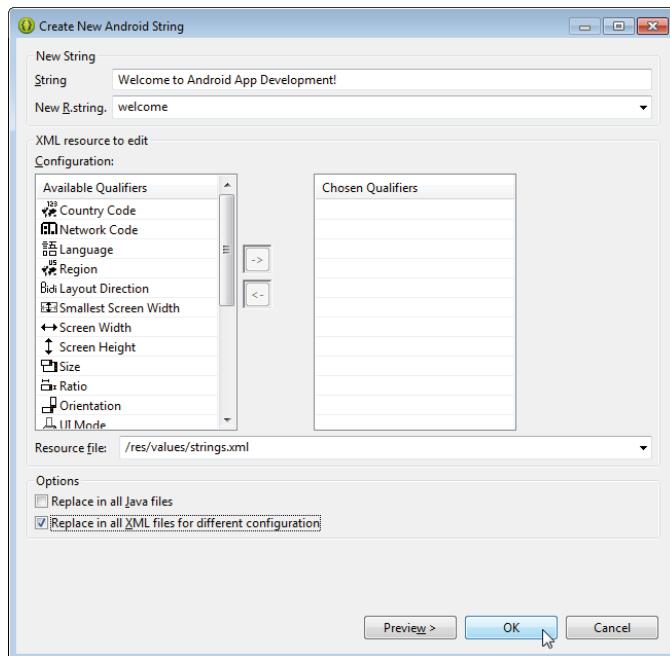
```
http://developer.android.com/guide/topics/resources/index.html
```

considera-se uma boa prática colocar strings, arrays de string, imagens, cores, tamanhos de fonte, dimensões e outros recursos de aplicativo no arquivo XML dentro das subpastas da pasta `res` do projeto, para que os recursos possam ser gerenciados separadamente do código Java de seu aplicativo. Esse processo é conhecido como *exteriorizar* os recursos. Por exemplo, se você exterioriza valores de cor, todos os componentes que utilizam a mesma cor podem ser atualizados com uma nova cor simplesmente alterando-se o valor da cor em um arquivo de recursos centralizado.

Se quiser *adaptar* seu aplicativo para vários idiomas, então armazenar as strings *separadamente* do código do aplicativo permitirá alterá-las facilmente. Na pasta `res` de seu projeto, a subpasta `values` contém um arquivo `strings.xml` que é utilizado para armazenar as strings do idioma padrão do aplicativo – inglês, para nossos aplicativos. Para fornecer strings adaptadas para outros idiomas, você pode criar pastas `values` separadas para cada idioma, conforme demonstraremos na Seção 2.8.

Para configurar a propriedade **Text** de **TextView**, crie um novo recurso de string no arquivo **strings.xml**, como segue:

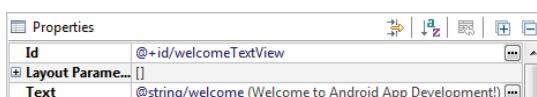
1. Certifique-se de que o componente **welcomeTextView** esteja selecionado.
2. Localize sua propriedade **Text** na janela **Properties** e clique no botão de reticências à direita do valor da propriedade para exibir a caixa de diálogo **Resource Chooser**.
3. Na caixa de diálogo **Resource Chooser**, clique no botão **New String...** para exibir a caixa de diálogo **Create New Android String** (Fig. 2.16).



**Figura 2.16** Caixa de diálogo **Create New Android String**.

4. Preencha os campos **String** e **New R.string** como mostrado na Fig. 2.16, marque a caixa de seleção **Replace in all XML file for different configurations** e, então, clique em **OK** para fechar a caixa de diálogo e retornar à caixa de diálogo **Resource Chooser**. O campo **String** especifica o texto que será exibido no componente **TextView**, e o campo **R.string** especifica o nome do recurso de string para que possamos referenciá-lo na propriedade **Text** de **TextView**.
5. O novo recurso de string, chamado **welcome**, é selecionado automaticamente. Clique em **OK** na caixa de diálogo **Resource Chooser** para utilizar esse recurso.

Na janela **Properties**, a propriedade **Text** deve agora aparecer como na Fig. 2.17. A sintaxe @**string** indica que um recurso de string será selecionado no arquivo **strings.xml** (localizado na pasta **res/values** do projeto), e **welcome** indica o recurso de string a ser selecionado.



**Figura 2.17** Janela **Properties** após a alteração da propriedade **Text** de **TextView**.

## Configurando a propriedade Text Size de TextView – pixels em escala e pixels independentes da densidade

O tamanho dos componentes da interface gráfica do usuário e do texto pode ser especificado em várias unidades de medida (Fig. 2.18). A documentação para suportar vários tamanhos de tela

[http://developer.android.com/guide/practices/screens\\_support.html](http://developer.android.com/guide/practices/screens_support.html)

recomenda usar *pixels independentes de densidade* para as dimensões dos componentes da interface gráfica do usuário e outros elementos de tela, e *pixels independentes de escala* para tamanhos de fonte.

Unidade	Descrição
px	pixel
dp ou dip	pixel independente de densidade
sp	pixel independente de escala
in	polegadas
mm	milímetros

**Figura 2.18** Unidades de medida.

Definir suas interfaces gráficas com *pixels independentes de densidade* permite à plataforma Android *mudar a escala* da interface com base na densidade de pixels da tela de determinado dispositivo. Um *pixel independente de densidade* é equivalente a um pixel em uma tela com 160 dpi. Em uma tela de 240 dpi, cada pixel independente de densidade vai mudar de escala por um fator de 240/160 (isto é, 1,5). Assim, um componente com 100 *pixels independentes de densidade* de largura vai mudar de escala para 150 *pixels de largura reais*. Em uma tela com 120 dpi, cada pixel independente de densidade muda de escala por um fator de 120/160 (isto é, 0,75). Assim, o mesmo componente com 100 pixels independentes de densidade de largura vai ter 75 pixels de largura reais. Os *pixels independentes de escala* mudam de escala como os pixels independentes de densidade, e também mudam de acordo com o *tamanho de fonte preferido* do usuário (conforme especificado nas configurações do dispositivo).

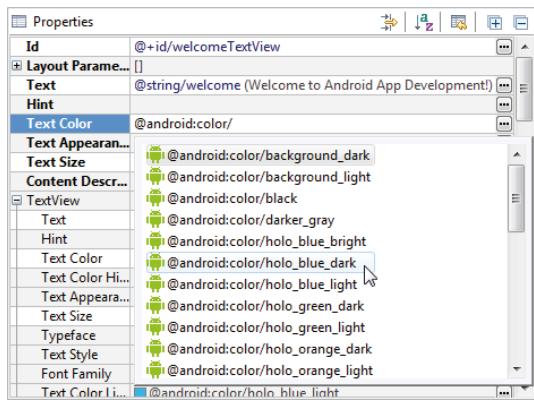
Agora você vai aumentar o tamanho da fonte de TextView e adicionar algum preenchimento acima desse componente para separar o texto da borda da tela do dispositivo. Para mudar o tamanho da fonte:

1. Certifique-se de que o componente welcomeTextView esteja selecionado.
2. Localize sua **propriedade Text Size** na janela **Properties** e clique no botão de reticências à direita do valor da propriedade para exibir a caixa de diálogo **Resource Chooser**.
3. Na caixa de diálogo **Resource Chooser**, clique no botão **New Dimension....**
4. Na caixa de diálogo que aparece, especifique **welcome\_textsize** para **Name** e **40sp** para **Value**; em seguida, clique em **OK** para fechar a caixa de diálogo e retornar à caixa de diálogo **Resource Chooser**. As letras **sp** no valor **40sp** indicam que essa é uma medida de *pixel independente da escala*. As letras **dp** em um valor de dimensão (por exemplo, **10dp**) indicam uma medida de *pixel independente de densidade*.
5. O novo recurso de dimensão chamado **welcome\_textsize** é selecionado automaticamente. Clique em **OK** para usar esse recurso.

### Configurando mais propriedades de TextView

Use a janela Properties para especificar as seguintes propriedades adicionais de TextView:

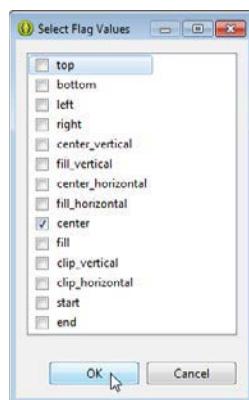
- Configure sua **propriedade Text Color** como @android:color/holo\_blue\_dark. O Android tem vários recursos de cor predefinidos. Quando você digita @ android:color/ no campo de valor da propriedade **Text Color**, aparece uma lista suspensa com recursos de cor (Fig. 2.19). Selecione @android:color/holo\_blue\_dark nessa lista para mudar o texto para azul-escuro.



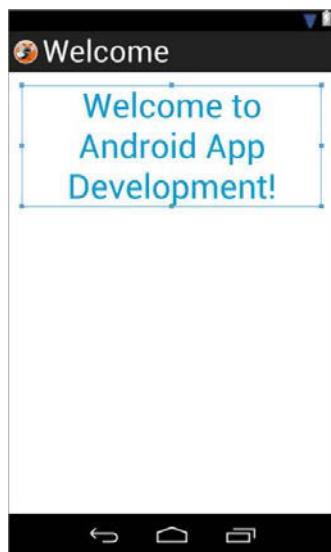
**Figura 2.19** Configurando a propriedade **Text Color** de um componente **TextView** como @android:color/holo\_blue\_dark.

- Para centralizar o texto no componente **TextView**, caso ele utilize várias linhas, configure sua **propriedade Gravity** como center. Para isso, clique no campo **Value** dessa propriedade e, em seguida, clique no botão de reticências para exibir a caixa de diálogo **Select Flags Values** com as opções da propriedade **Gravity** (Fig. 2.20). Clique na caixa de seleção **center** e, em seguida, clique em **OK** para definir o valor.

Agora a janela do editor **Graphical Layout** deve aparecer como na Figura 2.21.



**Figura 2.20** Opções para a propriedade **Gravity** de um objeto.

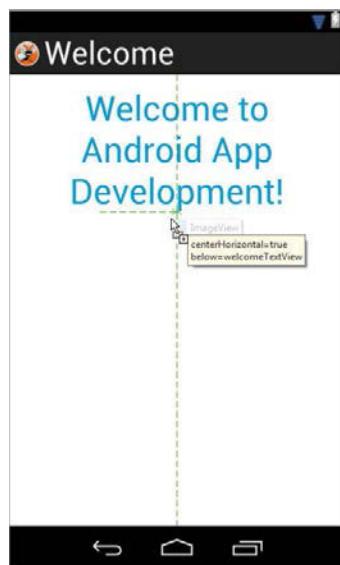


**Figura 2.21** A interface gráfica do usuário após a conclusão da configuração do componente TextView.

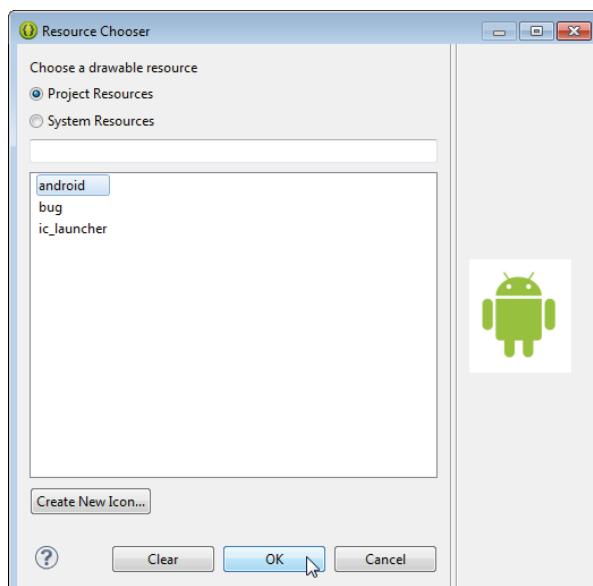
#### 2.5.4 Adição de componentes ImageView para exibir as imagens

A seguir, você vai adicionar dois componentes ImageView à interface gráfica do usuário para exibir as imagens que adicionou ao projeto na Seção 2.5.1. Vai fazer isso arrastando os componentes ImageView da seção **Images & Media** da **Palette** para a interface, abaixo do componente TextView. Para isso, execute os passos a seguir:

1. Expanda a categoria **Images & Media** da **Palette** e, então, arraste um componente ImageView para a área de desenho, como mostrado na Fig. 2.22. O novo componente ImageView aparece abaixo do nó `welcomeTextView`. Quando você arrasta um componente para a área de desenho, o editor **Graphical Layout** exibe *marcadores de régua verdes* e aparece uma dica de ferramenta (tooltip). Os marcadores ajudam a posicionar os componentes na interface do usuário. A dica de ferramenta mostra como o componente da interface será configurado se você soltá-lo na posição atual do mouse. A dica de ferramenta na Fig. 2.22 indica que o componente ImageView será *centralizado horizontalmente* no layout pai (também indicado pelo marcador de régua tracejado que se estende de cima para baixo na interface do usuário) e colocado abaixo do componente `welcomeTextView` (também indicado por uma seta pelo marcador de régua tracejado).
2. Quando o componente ImageView é solto, a caixa de diálogo **Resource Chooser** (Fig. 2.23) aparece para que você possa escolher o recurso de imagem a ser exibido. Para cada imagem colocada em uma pasta `drawable`, o IDE gera um ID de recurso (isto é, um nome de recurso) que pode ser usado para referenciar essa imagem em seu projeto de interface gráfica de usuário e no código. O ID de recurso é o nome de arquivo da imagem, sem a extensão – para `android.png`, o ID de recurso é `android`. Selecione `android` e clique em **OK** a fim de exibir a imagem do robô (droid). Quando um novo componente é adicionado à interface do usuário, ele é selecionado automaticamente e suas propriedades aparecem na janela **Properties**.



**Figura 2.22** Arrastando e soltando um componente ImageView na interface gráfica do usuário.

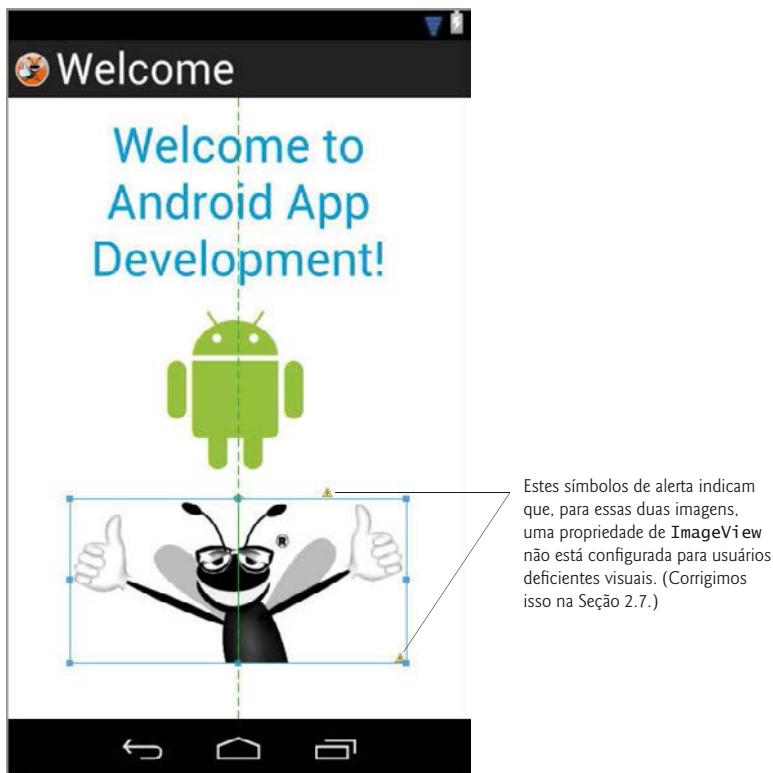


**Figura 2.23** Selecionando o recurso de imagem android na caixa de diálogo Resource Chooser.

3. O IDE configura a propriedade `Id` do novo componente `ImageView` como `@+id/imageView1` por padrão. Altere isso para `@+id/droidImageView`. A caixa de diálogo `Update References?` aparece para confirmar a operação de *mudança de nome*. Clique em `Yes`. Em seguida, aparece a caixa de diálogo `Rename Resource` para mostrar todas as alterações que serão feitas. Clique em `OK` para concluir a operação de mudança de nome.

4. Repita os passos 1 a 3 anteriores a fim de criar o componente `bugImageView`. Para esse componente, arraste o componente `ImageView` para baixo de `droidImageView`, selecione o recurso de imagem do inseto na caixa de diálogo `Resource Chooser` e configure a propriedade `Id` como `@+id/bugImageView` na janela `Properties`; em seguida, salve o arquivo.

Agora a interface gráfica do usuário deve aparecer como a mostrada na Figura 2.24.



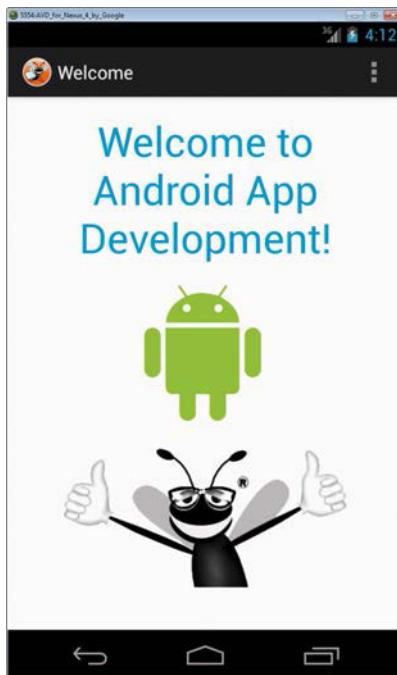
**Figura 2.24** Projeto da interface gráfica do usuário concluído.

## 2.6 Execução do aplicativo Welcome

Para executar o aplicativo em um *AVD* (*Android Virtual Device*) para um telefone, execute os passos mostrados na Seção 1.9.1. A Figura 2.25 mostra o aplicativo em execução no *AVD* do *Nexus 4* que foi configurado na seção “Antes de começar”. Ele aparece na orientação *retrato*, em que a altura do dispositivo é maior que sua largura. Embora seja possível girar seu dispositivo ou *AVD* para a *orientação paisagem* (em que a largura é maior que a altura), a interface gráfica desse aplicativo não foi projetada para essa orientação. No próximo capítulo, você vai aprender a restringir a orientação de um aplicativo e, em capítulos subsequentes, vai aprender a criar interfaces de usuário mais dinâmicas, que podem lidar com as duas orientações.

Se quiser, você pode seguir os passos da Seção 1.9.3 para executar o aplicativo em um dispositivo Android. Embora esse aplicativo possa ser executado em um *AVD*

de tablet ou em um tablet Android, sua interface gráfica ocupará somente uma pequena parte da tela de um tablet. Em geral, para aplicativos que podem ser executados tanto em telefones como em tablets, você também fornecerá um layout de tablet que utilize melhor o espaço disponível na tela, conforme demonstraremos em capítulos posteriores.



**Figura 2.25** Aplicativo Welcome executado em um AVD.

## 2.7 Torne seu aplicativo acessível

O Android contém recursos de *acessibilidade* para ajudar pessoas com vários tipos de deficiências a usar seus dispositivos. Para deficientes visuais, o recurso **TalkBack** do Android pode pronunciar o texto que está na tela ou que você fornece (ao projetar sua interface de usuário ou por meio de programa) para ajudar o usuário a entender a finalidade de um componente da interface. O Android fornece também o recurso **Explore by Touch**, o qual permite ao usuário ouvir o aplicativo TalkBack pronunciar o que está no local em que o usuário toca na tela.

Quando o aplicativo TalkBack está habilitado e o usuário toca em um componente acessível da interface do usuário, ele pronuncia o texto de acessibilidade do componente e vibra o dispositivo para dar um retorno para deficientes auditivos. Todos os componentes de interface de usuário padrão do Android oferecem suporte para acessibilidade. Para os que exibem texto, o recurso TalkBack pronuncia esse texto por padrão – por exemplo, quando o usuário toca em um componente **TextView**, o TalkBack pronuncia o texto desse componente. O recurso TalkBack é habilitado no aplicativo **Settings**, sob **Accessibility**. Nessa página também é possível habilitar outros recursos de acessibilidade do Android, como um *tamanho de texto padrão maior* e a capacidade de usar *gestos que*

*ampliam áreas da tela.* Infelizmente, atualmente o recurso TalkBack *não* é suportado em AVDs, de modo que você precisa executar esse aplicativo em um dispositivo para ouvi-lo pronunciar o texto. Quando o recurso TalkBack é habilitado, o Android oferece a opção de percorrer um tutorial sobre como utilizá-lo com o recurso Explore by Touch.

### **Habilitando o recurso TalkBack dos componentes ImageView**

No aplicativo `Welcome`, não precisamos de texto mais descriptivo para o componente `TextView`, pois o recurso TalkBack lerá o conteúdo desse componente. Contudo, para um componente `ImageView`, não há texto para o recurso TalkBack pronunciar, a não ser que você o forneça. Considera-se uma melhor prática no Android garantir que *todo* componente de interface gráfica de usuário possa ser usado com o recurso TalkBack, fornecendo texto para a **propriedade Content Description** de todo componente que não exiba texto. Por isso, o IDE nos avisou de que algo deu errado em nossa interface de usuário, exibindo pequenos ícones de alerta ( ) no editor `Graphical Layout`, ao lado de cada componente `ImageView`. Esses alertas – os quais são gerados por uma ferramenta do IDE conhecida como *Android Lint* – indicam que não configuramos a propriedade **Content Description** de cada imagem. O texto que você fornece deve ajudar o usuário a entender a finalidade do componente. Para um componente `ImageView`, o texto deve descrever a imagem.

Para adicionar uma propriedade **Content Description** para cada componente `ImageView` (e eliminar os alertas da *Android Lint*), execute os passos a seguir:

1. Selecione o componente `droidImageView` no editor `Graphical Layout`.
2. Na janela **Properties**, clique no botão de reticências à direita da propriedade **Content Description** a fim de abrir a caixa de diálogo **Resource Chooser**.
3. Clique no botão **New String...** para exibir a caixa de diálogo **Create New Android String**.
4. Especifique “Android logo” no campo **String** e, no campo **R.string**, especifique `android_logo`; em seguida, pressione **OK**.
5. O novo recurso de string `android_logo` é selecionado na caixa de diálogo **Resource Chooser**; portanto, clique em **OK** para especificar esse recurso como valor para a propriedade **Content Description** de `droidImageView`.
6. Repita os passos anteriores para o componente `bugImageView`, mas na caixa de diálogo **Create New Android String**, especifique “Deitel double-thumbs-up bug logo” para o campo **String** e “`deitel_logo`” para o campo **R.string**. Salve o arquivo.

Quando você define a propriedade **Content Description** de cada componente `ImageView`, o ícone de alerta ( ) do componente é removido no editor `Graphical Layout`.

### **Testando o aplicativo com TalkBack habilitado**

Execute esse aplicativo em um dispositivo com TalkBack habilitado e, então, toque no componente `TextView` e em cada componente `ImageView` para ouvir o recurso TalkBack pronunciar o texto correspondente.

### **Aprendendo mais sobre acessibilidade**

Alguns aplicativos geram componentes de interface gráfica dinamicamente, em resposta às interações do usuário. Para esses componentes, você pode definir o texto de acessibilidade via programação. As páginas de documentação para desenvolvedores de Android

listadas a seguir fornecem mais informações sobre os recursos de acessibilidade do Android e uma lista de pontos a seguir ao desenvolver aplicativos acessíveis:

```
http://developer.android.com/design/patterns/accessibility.html
http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/index.html
http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/checklist.html
```

## 2.8 Internacionalização de seu aplicativo

Como você sabe, os dispositivos Android são usados no mundo todo. Para atingir o maior público possível, você deve pensar em personalizar seus aplicativos para várias localidades e idiomas falados – isso é conhecido como **internacionalização**. Por exemplo, se você pretende oferecer seu aplicativo na França, deve traduzir seus recursos (por exemplo, arquivos de texto e áudio) para o francês. Você também poderia optar por usar diferentes cores, elementos gráficos e sons, com base na *localidade*. Para cada localidade, você vai ter um conjunto separado e personalizado de recursos. Quando o usuário ativa o aplicativo, o Android localiza e carrega automaticamente os recursos correspondentes às configurações de localidade do dispositivo.

### Adaptação local (localização)

Uma vantagem importante de definir seus valores de string como recursos de string (como fizemos neste aplicativo) é que você pode *adaptar* (ou “localizar”) facilmente seu aplicativo para a localidade, criando arquivos de recurso XML adicionais para esses recursos de string em outros idiomas. Em cada arquivo, você usa os mesmos nomes de recurso de string, mas fornece a string *traduzida*. O Android pode então escolher o arquivo de recursos apropriado, com base no idioma preferido do usuário do dispositivo.

### Dando nomes às pastas de recursos adaptados para o local

Os arquivos de recurso XML que contêm strings adaptadas ao local são colocados em subpastas da pasta res do projeto. O Android usa um esquema de atribuição de nomes de pasta especial para escolher automaticamente os recursos adaptados ao local corretos – por exemplo, a pasta values-fr conteria um arquivo strings.xml para francês e a pasta values-es conteria um arquivo strings.xml para espanhol. Você também pode dar nomes a essas pastas com informações regionais – values-en-rUS conteria um arquivo strings.xml para o inglês norte-americano e values-en-rGB conteria um arquivo strings.xml para o inglês britânico. Se, para determinada localidade, não forem fornecidos recursos adaptados, o Android usará os recursos padrão do aplicativo – isto é, os que estão na subpasta values da pasta res. Discutiremos essas *convenções de atribuição de nomes de recurso alternativos* com mais detalhes em capítulos posteriores.

### Adicionando uma pasta de adaptação local ao projeto do aplicativo

Antes de adicionar uma versão adaptada à localidade do arquivo strings.xml do aplicativo **Welcome**, contendo strings em espanhol, você precisa adicionar a pasta values-es ao projeto. Para isso:

1. Na janela **Package Explorer** do IDE, clique com o botão direito do mouse na pasta res do projeto e selecione **New > Folder** para exibir a caixa de diálogo **New Folder**.
2. No campo **Folder name:** da caixa de diálogo, digite values-es e clique em **Finish**.

Esses passos seriam repetidos, com uma pasta *values-localidade* com nome adequado para cada idioma que você quisesse permitir.

### Copiando o arquivo *strings.xml* para a pasta *values-es*

A seguir, você vai copiar o arquivo *strings.xml* da pasta *values* para a pasta *values-es*. Para isso:

1. Na janela **Package Explorer** do IDE, abra a subpasta *values* da pasta *res* e, em seguida, clique com o botão direito do mouse no arquivo *strings.xml* e selecione **Copy** para copiar o arquivo.
2. Então, clique com o botão direito do mouse na pasta *values-es* e selecione **Paste** para inserir a cópia de *strings.xml* na pasta.

### Adaptando as strings para a localidade

Neste aplicativo, a interface gráfica do usuário contém um componente *TextView* que exibe uma string e duas strings de descrição de conteúdo para os componentes *ImageView*. Todas essas strings foram definidas como recursos de string no arquivo *strings.xml*. Agora você pode traduzir as strings na nova versão do arquivo *strings.xml*. As empresas de desenvolvimento de aplicativo frequentemente ou têm tradutores internos ou contratam outras empresas para fazer as traduções. Na verdade, no Google Play Developer Console – que você utiliza para publicar seus aplicativos na loja Google Play –, é possível encontrar empresas de serviços de tradução. Para obter mais informações sobre o Google Play Developer Console, consulte o Capítulo 9 e

[developer.android.com/distribute/googleplay/publish/index.html](http://developer.android.com/distribute/googleplay/publish/index.html)

Para este aplicativo, você vai substituir as strings

“Welcome to Android App Development!”  
“Android logo”  
“Deitel double-thumbs-up bug logo”

pelas strings em espanhol

“¡Bienvenido al Desarrollo de App Android!”  
“Logo de Android”  
“El logo de Deitel que tiene el insecto con dedos pulgares hacia arriba”

Para isso:

1. Na janela **Package Explorer** do IDE, clique duas vezes no arquivo *strings.xml* da pasta *values-es* a fim de exibir o editor **Android Resources** e, então, selecione o recurso de string *welcome* (Fig. 2.26).
2. No campo **Value**, substitua a string em inglês “Welcome to Android App Development!” pela string em espanhol “¡Bienvenido al Desarrollo de App Android!”. Se não puder digitar caracteres e símbolos especiais em espanhol em seu teclado, copie as strings em espanhol de nosso arquivo *res/values-es/strings.xml* na versão final do aplicativo *Welcome* (localizado na pasta *WelcomeInternationalized* com os exemplos do capítulo). Para colar a string em espanhol no campo **Value**, selecione a string em inglês, clique nela com o botão direito do mouse e selecione **Paste**.
3. Em seguida, selecione o recurso *android\_logo* e mude seu campo **Value** para “Logo de Android”.
4. Por último, selecione o recurso *deitel\_logo* e altere seu campo **Value** para “El logo de Deitel que tiene el insecto con dedos pulgares hacia arriba”.

5. Exclua os recursos de string `app_name`, `action_settings` e `hello_world` selecionando um por vez e clicando no botão **Remove....**. Será solicitado que você confirme cada operação de exclusão. Esses três recursos foram inseridos no arquivo `strings.xml` padrão quando você criou o projeto do aplicativo. Somente o recurso de string `app_name` é utilizado neste projeto. Vamos explicar o motivo de termos excluído os outros em breve.
6. Salve o arquivo `strings.xml` selecionando **File > Save** ou clicando no ícone  da barra de ferramentas.



A guia **Resources** mostra a adaptação à localidade **es** como uma bandeira

O código de adaptação à localidade **es** corresponde à subpasta `values-es` da pasta `res`

Forneca a string traduzida do recurso selecionado no campo **Value**

**Figura 2.26** Editor Android Resources com o recurso de string `welcome` selecionado.

### Testando o aplicativo em espanhol

Para testar o aplicativo em espanhol, você precisa alterar as configurações de idioma no emulador do Android (ou em seu dispositivo). Para isso:

1. Toque no ícone Home () no emulador ou em seu dispositivo.
2. Toque no ícone do lançador () e, então, localize e toque no ícone do aplicativo **Settings** () .
3. No aplicativo **Settings**, role até a seção **PERSONAL** e, então, toque em **Language & input**.\*
4. Toque em **Language** (o primeiro item da lista) e selecione **Español (España)** na lista de idiomas.

O emulador ou dispositivo muda sua configuração de idioma para espanhol e volta para as configurações de **Language & input**, as quais agora são exibidas em espanhol.

Em seguida, execute o aplicativo **Welcome** no IDE, o qual instala e executa a versão internacionalizada. A Figura 2.27 mostra o aplicativo executando em espanhol. Quando o aplicativo começa a executar, o Android verifica as configurações de idioma do AVD (ou do dispositivo), determina que o AVD (ou dispositivo) está configurado com espanhol e utiliza os recursos de string `welcome`, `android_logo` e `deitel_logo` definidos em `res/values-es/strings.xml` no aplicativo em execução. Observe, entretanto, que

\* N. de R. T. Neste livro, os nomes das opções de menu do Android serão mantidos em inglês porque as traduções não são padronizadas entre os diversos fabricantes.

o nome do aplicativo ainda aparece em *inglês* na barra de ação na parte superior do aplicativo. Isso porque *não* fornecemos uma versão adaptada ao local para o recurso de string `app_name` no arquivo `res/values-es/strings.xml`. Lembre-se de que, quando o Android não consegue encontrar uma versão adaptada ao local de um recurso de string, ele usa a versão padrão do arquivo `res/values/strings.xml`.



### Erro de programação comum 2.1

*Modificar os nomes de recursos pode levar a erros de tempo de execução. O Android usa os nomes de recurso padrão ao carregar recursos adaptados a localidades. Quando criar um arquivo de recurso adaptado ao local, certifique-se de modificar somente os valores dos recursos, não seus nomes.*



**Figura 2.27** Aplicativo `Welcome` executando em espanhol no AVD do Nexus 4.

### Retornando o AVD (ou dispositivo) para o inglês

Para retornar o AVD (ou dispositivo) para o inglês:

1. Toque no ícone Home ( ) no emulador ou em seu dispositivo.
2. Toque no ícone do lançador ( ) e, então, localize e toque no ícone do aplicativo `Settings` ( ) – agora o aplicativo é chamado `Ajustes`, em espanhol.
3. Toque no item `Idioma y entrada de texto` para acessar as configurações de idioma.
4. Toque no item `Idioma` e, então, na lista de idiomas, selecione `English (United States)`.

### TalkBack e adaptação para o local

Atualmente, o recurso TalkBack aceita inglês, espanhol, italiano, francês e alemão. Se você executar o aplicativo `Welcome` em um dispositivo com espanhol especificado como

idioma e o recurso TalkBack habilitado, o TalkBack pronunciará as strings em espanhol do aplicativo quando cada componente da interface do usuário for tocado.

Na primeira vez que você trocar seu dispositivo para espanhol e habilitar o recurso TalkBack, o Android baixará automaticamente o conversor de texto para voz em espanhol. Se o recurso TalkBack *não* pronunciar as strings em espanhol, então esse conversor ainda não acabou de ser baixado e instalado. Nesse caso, tente executar o aplicativo novamente mais tarde.

### ***Lista de verificação para adaptação ao local***

Para obter mais informações sobre a adaptação ao local dos recursos de seu aplicativo, consulte a *Localization Checklist* do Android, em:

[developer.android.com/distribute/googleplay/publish/localizing.html](http://developer.android.com/distribute/googleplay/publish/localizing.html)

## **2.9 Para finalizar**

Neste capítulo, você usou o IDE Android Developer Tools para construir o aplicativo **Welcome** que exibia uma mensagem de boas-vindas e duas imagens sem escrever código. Criou uma interface gráfica de usuário simples usando o editor **Graphical Layout** do IDE e configurou propriedades dos componentes da interface usando a janela **Properties**.

O aplicativo apresentou texto em um componente **TextView** e imagens em componentes **ImageView**. Você modificou o componente **TextView** da interface de usuário padrão para exibir o texto do aplicativo centralizado na interface, com um tamanho de fonte maior e em uma das cores de tema padrão. Também usou o componente **Palette** dos controles da interface do usuário do editor **Graphical Layout** para arrastar e soltar componentes **ImageView** na interface. Seguindo as melhores práticas, você definiu todas as strings e valores numéricos em arquivos de recurso na pasta **res** do projeto.

Aprendeu que o Android possui recursos de acessibilidade para ajudar pessoas com vários tipos de deficiências a usar seus dispositivos. Mostramos como habilitar o recurso TalkBack do Android para permitir que um dispositivo pronuncie o texto da tela ou o texto que você fornece a fim de ajudar o usuário a entender o objetivo e o conteúdo de um componente da interface gráfica. Discutimos o recurso Explore by Touch do Android, o qual permite ao usuário tocar na tela para ouvir o aplicativo TalkBack falar o que está na tela próximo ao local do toque. Para os componentes **ImageView** do aplicativo, você forneceu descrições do conteúdo que podem ser usadas com TalkBack e Explore by Touch.

Por fim, você aprendeu a usar os recursos de internacionalização do Android para atingir o maior público possível para seus aplicativos. Você adaptou o aplicativo **Welcome** para a localidade com strings em espanhol para o texto do componente **TextView** e strings de acessibilidade dos componentes **ImageView**, e testou o aplicativo em um AVD configurado para espanhol.

O desenvolvimento com Android é uma combinação de projeto de interface gráfica do usuário e codificação em Java. No próximo capítulo, você vai desenvolver um aplicativo simples para calcular gorjetas chamado de **TIP Calculator**, utilizando o editor **Graphical Layout** para criar a interface gráfica do usuário visualmente e utilizando a programação com Java para especificar o comportamento do aplicativo.

# 3

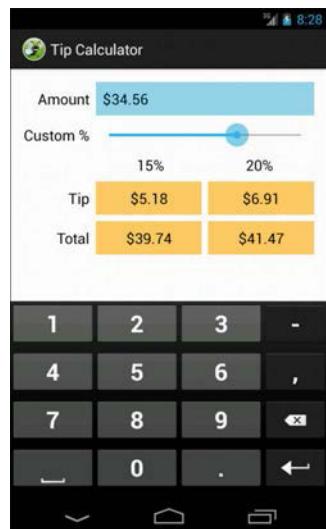
## Aplicativo Tip Calculator

Apresentando GridLayout, LinearLayout, EditText, SeekBar, tratamento de eventos, NumberFormat e definição de funcionalidade de aplicativo com Java

### Objetivos

Neste capítulo, você vai:

- Projetar uma interface gráfica do usuário usando componentes LinearLayout e GridLayout.
- Usar a janela **Outline** do IDE para adicionar elementos de interface gráfica do usuário a componentes LinearLayout e GridLayout.
- Usar componentes de interface gráfica do usuário TextView, EditText e SeekBar.
- Usar recursos de programação orientada a objetos com Java, incluindo classes, objetos, interfaces, classes internas anônimas e herança para adicionar funcionalidades a um aplicativo Android.
- Interagir com elementos da interface gráfica do usuário via programação para alterar o texto que eles exibem.
- Usar tratamento de eventos para responder às interações do usuário com componentes EditText e SeekBar.
- Especificar que o teclado numérico sempre deve aparecer quando um aplicativo estiver executando.
- Especificar que um aplicativo suporta apenas orientação retrato.



**Resumo**

- 3.1** Introdução
- 3.2** Teste do aplicativo **Tip Calculator**
- 3.3** Visão geral das tecnologias
  - 3.3.1 Classe **Activity**
  - 3.3.2 Métodos de ciclo de vida de **Activity**
  - 3.3.3 Organização de componentes de visualização com **GridLayout** e **LinearLayout**
  - 3.3.4 Criação e personalização da interface gráfica do usuário com o editor **Graphical Layout** e com as janelas **Outline** e **Properties**
  - 3.3.5 Formatação de números como moeda corrente específica da localidade e strings de porcentagem
  - 3.3.6 Implementação da interface **TextWatcher** para lidar com alterações de texto em componente **EditText**
- 3.3.7** Implementação da interface **OnSeekBarChangeListener** para lidar com alterações na posição do cursor no componente **SeekBar**
- 3.3.8** **AndroidManifest.xml**
- 3.4** Construção da interface gráfica do usuário do aplicativo
  - 3.4.1 Introdução ao componente **GridLayout**
  - 3.4.2 Criação do projeto **TipCalculator**
  - 3.4.3 Alteração para um componente **GridLayout**
  - 3.4.4 Adição dos componentes **TextView**, **EditText**, **SeekBar** e **LinearLayout**
  - 3.4.5 Personalização das visualizações para concluir o projeto
- 3.5** Adição de funcionalidade ao aplicativo
- 3.6** **AndroidManifest.xml**
- 3.7** Para finalizar

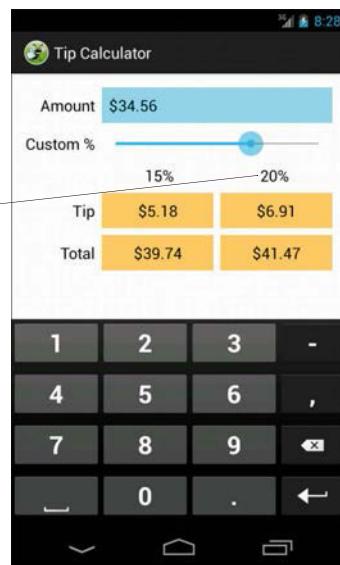
### 3.1 Introdução

O aplicativo **Tip Calculator** (Fig. 3.1(a)) calcula e exibe possíveis gorjetas para contas de um restaurante. À medida que você insere cada dígito do valor de uma conta, tocando no *teclado numérico*, o aplicativo calcula e exibe o valor da gorjeta e o total da conta (valor da conta + gorjeta) para uma gorjeta de 15% e para uma porcentagem de gor-

a) Interface gráfica inicial do usuário



b) Interface gráfica do usuário depois que ele insere o valor 34.56 e muda a porcentagem de gorjeta personalizada para 20%



**Figura 3.1** Inserindo o total da conta e calculando a gorjeta.

jeta personalizada (18% por padrão). Você pode especificar uma porcentagem de gorjeta personalizada de 0% a 30%, movendo o *cursor* de um componente SeekBar – isso atualiza a porcentagem personalizada mostrada e exibe a gorjeta personalizada e o total (Fig. 3.1(b)). Escolhemos 18% como porcentagem personalizada padrão porque muitos restaurantes nos Estados Unidos acrescentam essa taxa de serviço para festas com seis pessoas ou mais. O teclado numérico na Fig. 3.1 pode ser diferente de acordo com a versão de Android de seu AVD ou dispositivo ou se você tiver instalado e selecionado um teclado personalizado em seu dispositivo.

Começaremos testando o aplicativo – você vai utilizá-lo para calcular gorjetas de 15% e personalizadas. Em seguida, daremos uma visão geral das tecnologias utilizadas para criar o aplicativo. Você vai construir a interface gráfica do aplicativo usando o editor Graphical Layout do IDE Android Developer Tools e a janela Outline. Por fim, vamos apresentar o código Java completo do aplicativo e fazer um acompanhamento detalhado. Fornecemos online uma versão para Android Studio das Seções 3.2 e 3.4 em <http://www.deitel.com/books/AndroidFP2>.

## 3.2 Teste do aplicativo Tip Calculator

### **Abra e execute o aplicativo**

Abra o IDE Android Developer Tools e importe o projeto do aplicativo Tip Calculator. Execute os passos a seguir:

- 1. Ative o AVD do Nexus 4.** Para este teste, usaremos o AVD do smartphone Nexus 4 que você configurou na seção “Antes de começar”. Para ativar o AVD do Nexus 4, selecione Window > Android Virtual Device Manager a fim de exibir a caixa de diálogo Android Virtual Device Manager. Selecione o AVD do Nexus 4 e clique em Start...; em seguida, clique no botão Launch na caixa de diálogo Launch Options que aparece.
- 2. Abra a caixa de diálogo Import.** Selecione File > Import... para abrir a caixa de diálogo Import.
- 3. Importe o projeto do aplicativo Tip Calculator.** Expanda o nó General, selecione Existing Projects into Workspace e, em seguida, clique em Next > para ir ao passo Import Projects. Certifique-se de que Select root directory esteja selecionado e, em seguida, clique em Browse.... Na caixa de diálogo Browse For Folder, localize a pasta TipCalculator na pasta de exemplos do livro, selecione-a e clique em OK. Certifique-se de que Copy projects into workspace não esteja selecionado. Clique em Finish para importar o projeto. Agora ele aparece na janela Package Explorer.
- 4. Ative o aplicativo Tip Calculator.** Clique com o botão direito do mouse no projeto TipCalculator na janela Package Explorer e selecione Run As > Android Application para executar o Tip Calculator no AVD.

### **Digite um total de conta**

Usando o teclado numérico, digite 34.56. Basta digitar 3456 – o aplicativo posicionará os centavos à direita do ponto decimal. Se cometer um erro, pressione o botão de exclusão ( ) para apagar um dígito à direita por vez. Os componentes TextView sob os rótulos da gorjeta de 15% e da porcentagem de gorjeta personalizada (18% por padrão) mostram o valor da gorjeta e o total da conta para essas porcentagens. Todos os componentes TextView Tip e Total são atualizados sempre que você insere ou exclui um dígito.

### Selecionar uma porcentagem de gorjeta personalizada

Use o componente Seekbar para especificar uma porcentagem de gorjeta *personalizada*. Arraste o *cursor* do componente Seekbar até que a porcentagem personalizada indique 20% (Fig. 3.1(b)). À medida que você arrasta o cursor, a gorjeta e o total para essa porcentagem de gorjeta personalizada são atualizados continuamente. Por padrão, o componente Seekbar permite selecionar valores de 0 a 100, mas especificamos um valor máximo de 30 para este aplicativo.

## 3.3 Visão geral das tecnologias

Esta seção apresenta os recursos do IDE e as tecnologias do Android que você vai usar para construir o aplicativo **Tip Calculator**. Supomos que você já conhece programação orientada a objetos com Java. Você vai:

- Usar várias classes Android para criar objetos.
- Chamar métodos em classes e objetos Android.
- Definir e chamar seus próprios métodos.
- Usar herança para criar uma subclasse da classe `Activity` do Android que define as funcionalidades do aplicativo **Tip Calculator**.
- Usar tratamento de eventos, classes internas anônimas e interfaces para processar as interações da interface gráfica do usuário.

### 3.3.1 Classe Activity

Ao contrário de muitos aplicativos Java, os aplicativos Android *não* têm um *método main*. Em vez disso, eles têm quatro tipos de componentes executáveis – *atividades*, *serviços*, *provedores de conteúdo* e *receptores de transmissão por broadcast*. Neste capítulo, vamos discutir as atividades, as quais são definidas como subclasses de `Activity` (pacote `android.app`). Os usuários interagem com uma atividade por meio de *componentes de visualização*\* – isto é, componentes da interface gráfica do usuário. Antes do Android 3.0, normalmente uma atividade distinta era associada a cada tela de um aplicativo. Como você vai ver a partir do Capítulo 5, uma atividade pode gerenciar vários fragmentos. Em um telefone, cada fragmento geralmente ocupa a tela inteira e a atividade alterna entre os fragmentos com base nas interações do usuário. Em um tablet, as atividades frequentemente exibem vários fragmentos por tela para aproveitar melhor o tamanho grande da tela.

### 3.3.2 Métodos de ciclo de vida de Activity

Ao longo de toda sua vida, uma atividade pode estar em um dentre vários *estados* – *ativa* (isto é, *em execução*), *pausada* ou *parada*. A atividade transita entre esses estados em resposta a vários *eventos*.

- Uma atividade *ativa* é *visível* na tela e “tem o foco” – isto é, está no *primeiro plano*. Essa é a atividade com que o usuário está interagindo.
- Uma atividade *pausada* é *visível* na tela, mas *não* tem o foco – como quando uma caixa de diálogo de alerta é exibida.

---

\* N. de R. T. Neste livro, os termos *visualização*, *Views* e *componentes de visualização* são usados de forma intercambiada, conforme o contexto. Todos referem-se a componentes do tipo View.

- Uma atividade *parada* não é visível na tela e é provável que seja encerrada pelo sistema quando a memória que ocupa for necessária. Uma atividade é *parada* quando outra se torna *ativa*.

À medida que uma atividade transita entre esses estados, o runtime do Android chama vários *métodos de ciclo de vida* – todos os quais são definidos na classe `Activity`

<http://developer.android.com/reference/android/app/Activity.html>

Você vai sobrescrever o método `onCreate` em *cada* atividade. Esse método é chamado pelo runtime do Android quando uma atividade está *começando* – isto é, quando sua interface gráfica do usuário está prestes a ser exibida para que o usuário possa interagir com a atividade. Outros métodos de ciclo de vida importantes incluem `onStart`, `onPause`, `onRestart`, `onResume`, `onStop` e `onDestroy`. Vamos discutir *a maioria* desses métodos em capítulos posteriores. Cada método de ciclo de vida de atividade que você sobrescreve deve chamar a versão da superclasse; caso contrário, ocorrerá uma *exceção*. Isso é necessário porque cada método de ciclo de vida na superclasse `Activity` contém o código que deve ser executado, além do código que você define em seus métodos de ciclo de vida sobrescritos.

### 3.3.3 Organização de componentes de visualização com `LinearLayout` e `GridLayout`

Lembre-se de que os layouts organizam os componentes de visualização em uma interface gráfica do usuário. Um componente `LinearLayout` (pacote `android.widget`) organiza os views *horizontalmente* (o padrão) ou *verticalmente* e pode dimensioná-los proporcionalmente. Usaremos isso para organizar dois componentes `TextView` horizontalmente e garantir que cada um utilize metade do espaço horizontal disponível.

`GridLayout` (pacote `android.widget`) foi introduzido no Android 4.0 como um novo layout para organizar views em células em uma grade retangular. As células podem ocupar *várias* linhas e colunas, possibilitando layouts complexos. Em muitos casos, `GridLayout` pode ser usado para substituir o componente `TableLayout`, mais antigo e às vezes menos eficiente, que organiza componentes de visualização em linhas e colunas, em que cada linha normalmente é definida como um componente `TableRow` e o número de colunas é definido pelo componente `TableRow` que contém a maioria das células. Normalmente, `GridLayout` exige nível de API 14 ou mais alto. Contudo, a *Android Support Library* fornece versões alternativas de `GridLayout` e de muitos outros recursos de interface gráfica do usuário para que você possa utilizá-los em versões mais antigas do Android. Para obter mais informações sobre essa biblioteca e como utilizá-la em seus aplicativos, visite:

<http://developer.android.com/tools/support-library/index.html>

Um componente `GridLayout` não pode especificar, dentro de determinada linha, que o espaço horizontal deve ser alocado *proporcionalmente* entre vários componentes de visualização. Por isso, várias linhas na interface gráfica do usuário deste aplicativo colocarão dois componentes `TextView` em um componente `LinearLayout` horizontal. Isso permitirá colocar dois componentes `TextView` na mesma célula de `GridLayout` e dividir o espaço da célula igualmente entre eles. Vamos abordar mais layouts e visualizações em capítulos posteriores – para ver uma lista completa, visite:

<http://developer.android.com/reference/android/widget/package-summary.html>

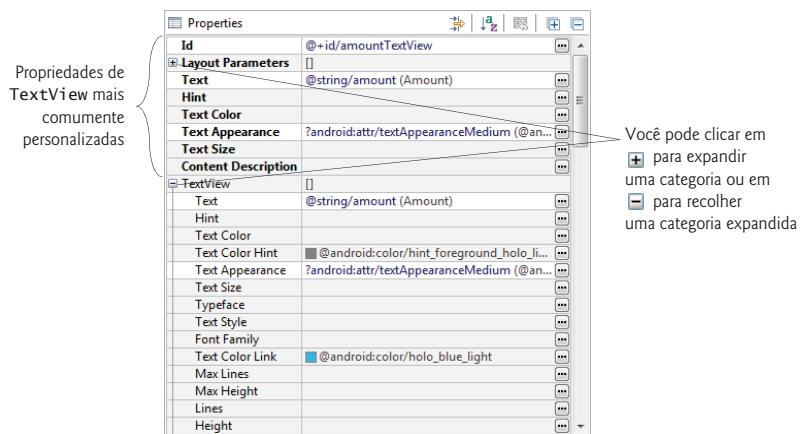
### 3.3.4 Criação e personalização da interface gráfica do usuário com o editor Graphical Layout e com as janelas Outline e Properties

Você vai criar componentes `TextView`, `EditText` e `SeekBar` usando o editor **Graphical Layout** do IDE (que foi utilizado no Capítulo 2) e a janela **Outline**; então, vai personalizá-los com a janela **Properties** do IDE – a qual aparece na parte inferior da janela **Outline** quando se está editando uma interface gráfica no editor **Graphical Layout**. Isso vai ser feito *sem* manipular diretamente o código XML armazenado nos arquivos da pasta `res` do projeto.

Um componente **EditText** – frequentemente chamado de *caixa de texto* ou *campo de texto* em outras tecnologias de interface gráfica do usuário – é uma *subclasse* de `TextView` (apresentado no Capítulo 2) que pode exibir texto e aceitar entrada de texto do usuário. Você vai especificar um componente `EditText` para entrada *numérica*, só vai permitir que os usuários insiram dígitos e vai restringir o número *máximo* de dígitos que podem ser inseridos.

Um componente **SeekBar** – frequentemente chamado de *controle deslizante* em outras tecnologias de interface gráfica do usuário – representa um valor inteiro no intervalo 0 a 100 por padrão e permite ao usuário selecionar um número nesse intervalo movendo o cursor do componente `SeekBar`. Você vai personalizar o componente `SeekBar` de modo que o usuário possa escolher uma porcentagem de gorjeta personalizada *somente* no intervalo mais limitado de 0 a 30.

Na janela **Properties**, as propriedades mais comumente personalizadas de uma visualização normalmente aparecem na parte superior, com seus nomes exibidos em negrito (Fig. 3.2). Todas as propriedades de uma visualização também são organizadas em categorias dentro da janela **Properties**. Por exemplo, a classe `TextView` herda muitas propriedades da classe `View`; portanto, a janela **Properties** exibe uma categoria `TextView` com propriedades específicas para esse componente, seguida de uma categoria `View` com propriedades herdadas da classe `View`.



**Figura 3.2** Janela **Properties** mostrando as propriedades mais comumente personalizadas de um componente `TextView`.

### 3.3.5 Formatação de números como moeda corrente específica da localidade e strings de porcentagem

Você vai usar a classe `NumberFormat` (pacote `java.text`) para criar moeda corrente *específica da localidade* e strings de porcentagem – uma parte importante da *internacionalização*.

Você também poderia adicionar strings de *acessibilidade* e internacionalizar o aplicativo usando as técnicas que aprendeu nas Seções 2.7 e 2.8, embora não tenhamos feito isso neste aplicativo.

### 3.3.6 Implementação da interface TextWatcher para lidar com alterações de texto em componente EditText

Você vai usar uma *classe interna anônima* para implementar a interface `TextWatcher` (do pacote `android.text`) para responder aos *eventos gerados quando o usuário altera o texto* no componente `EditText` deste aplicativo. Em particular, vai usar o método `onTextChanged` para exibir o valor da conta formatado em moeda corrente e para calcular a gorjeta e o total à medida que o usuário insere cada dígito.

### 3.3.7 Implementação da interface OnSeekBarChangeListener para lidar com alterações na posição do cursor no componente SeekBar

Você vai implementar a interface `SeekBar.OnSeekBarChangeListener` (do pacote `android.widget`) para responder ao movimento do *cursor* do componente `SeekBar` feito pelo usuário. Em particular, vai usar o método `onProgressChanged` para exibir a porcentagem de gorjeta personalizada e para calcular a gorjeta e o total à medida que o usuário move o cursor do componente `SeekBar`.

### 3.3.8 AndroidManifest.xml

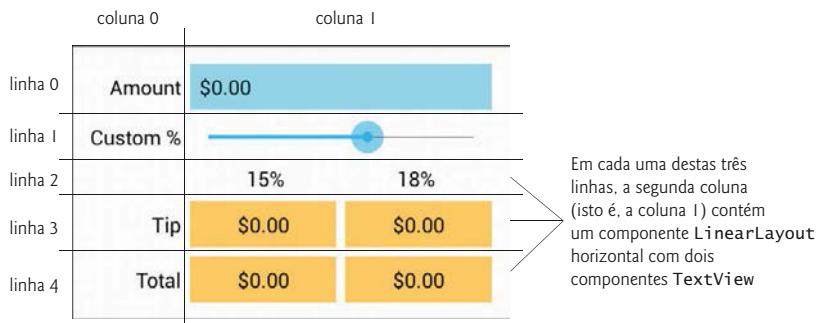
O arquivo `AndroidManifest.xml` é gerado pelo IDE quando um novo projeto de aplicativo é criado. Esse arquivo contém muitas das configurações que você especifica na caixa de diálogo **New Android Application**, como o nome do aplicativo, o nome do pacote, SDKs alvo e mínimo, nome(s) de atividade, tema e muito mais. Você vai usar o editor **Android Manifest** do IDE para adicionar ao manifesto uma nova configuração que obriga o *teclado virtual* a permanecer na tela. Também vai especificar que o aplicativo aceita apenas *orientação retrato* – isto é, o lado maior do dispositivo é vertical.

## 3.4 Construção da interface gráfica do usuário do aplicativo

Nesta seção, mostraremos os passos exatos para construir a interface gráfica do usuário do aplicativo **Tip Calculator**. A interface gráfica do usuário não será parecida com a mostrada na Fig. 3.1 até que você tenha concluído os passos. À medida que prosseguir nesta seção, o número de detalhes apresentados poderá parecer grande, mas eles são repetitivos e você se acostumará com eles conforme usar o IDE.

### 3.4.1 Introdução ao componente GridLayout

Este aplicativo utiliza um componente `GridLayout` (Fig. 3.3) para organizar os componentes de visualização em cinco *linhas* e duas *colunas*. Cada célula em um componente `GridLayout` pode estar *vazia* ou conter uma ou mais *visualizações* (componentes do tipo *view*), incluindo layouts *contendo* outras visualizações. Essas *views* podem abranger *várias* linhas ou colunas, embora não tenhamos usado esse recurso nesta interface de usuário. O número de linhas e colunas de um componente `GridLayout` é especificado na janela **Properties**.



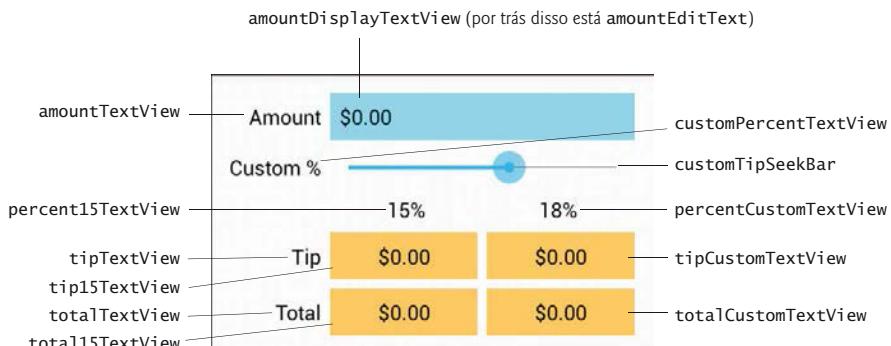
**Figura 3.3** Componente GridLayout da interface gráfica do usuário do aplicativo Tip Calculator rotulado por suas linhas e colunas.

A altura de cada linha é determinada pelo componente view mais alto nessa linha. Da mesma forma, a largura de uma coluna é definida pelo componente view mais largo nessa coluna. Por padrão, os componentes são adicionados da esquerda para a direita em uma linha. Conforme você verá, é possível especificar a linha e coluna exatas nas quais um componente view deve ser colocado. Vamos discutir outros recursos de GridLayout quando apresentarmos os passos para a construção da interface gráfica do usuário. Para saber mais sobre a classe GridLayout, visite:

<http://developer.android.com/reference/android/widget/GridLayout.html>

### Valores da propriedade Id para as visualizações deste aplicativo

A Figura 3.4 mostra os valores da propriedade Id das views. Por clareza, nossa convenção de atribuição de nomes é usar o nome da classe das views na propriedade Id da visualização e no nome da variável Java.



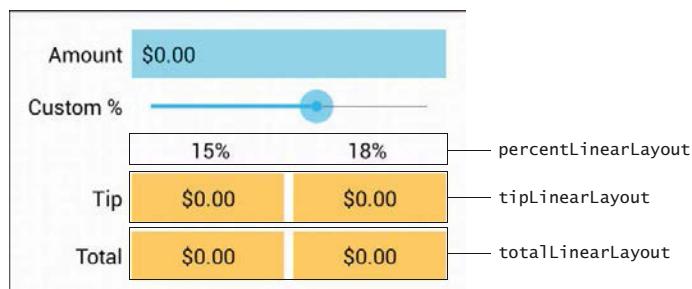
**Figura 3.4** Componentes da interface gráfica do usuário do aplicativo Tip Calculator rotulados com seus valores da propriedade Id.

Na coluna da direita da primeira linha, existem, na verdade, *dois* componentes na mesma célula da grade – o componente amountDisplayTextView está *ocultando* o componente amountEditText que recebe a entrada do usuário. Conforme você verá em breve, restringimos a entrada do usuário a dígitos inteiros para que ele não possa inserir entrada inválida. Contudo, queremos que ele veja o valor da conta como *moeda corrente*. À medida que o usuário insere cada dígito, dividimos o valor por 100,0 e exibimos o resultado

formatado em moeda corrente no componente `amountDisplayTextView`. No *local U.S.*, se o usuário digitar 3456, à medida que cada dígito for inserido, o componente `amountDisplayTextView` mostrará os valores \$0.03, \$0.34, \$3.45 e \$34.56, respectivamente.

### **Valores da propriedade `Id` de `LinearLayout`**

A Figura 3.5 mostra os valores de `Id` dos três componentes `LinearLayout` horizontais na coluna da direita de `GridLayout`.



**Figura 3.5** Componentes `LinearLayout` da interface gráfica do usuário do aplicativo **Tip Calculator** com seus valores de propriedade `Id`.

### **3.4.2 Criação do projeto TipCalculator**

O IDE Android Developer Tools só permite *um* projeto com determinado nome por área de trabalho; portanto, antes de criar o novo projeto, exclua o projeto `TipCalculator` que você testou na Seção 3.2. Para isso, clique nele com o botão direito do mouse e selecione **Delete**. Na caixa de diálogo que aparece, certifique-se de que **Delete project contents on disk** não esteja selecionado e, em seguida, clique em **OK**. Isso remove o projeto da área de trabalho, mas deixa a pasta e os arquivos do projeto no disco para o caso de, posteriormente, você querer ver nosso aplicativo original outra vez.

### **Criando um novo projeto Blank App**

Crie um novo **Android Application Project**. Especifique os seguintes valores no primeiro passo de **New Android Application** da caixa de diálogo **New Android Project** e, em seguida, pressione **Next >**:

- **Application Name:** `Tip Calculator`
- **Project Name:** `TipCalculator`
- **Package Name:** `com.deitel.tipcalculator`
- **Minimum Required SDK:** API18: `Android 4.3`
- **Target SDK:** API19: `Android 4.4`
- **Compile With:** API19: `Android 4.4`
- **Theme:** `Holo Light with Dark Action Bar`
- **Create Activity:** `TipCalculator`
- **Build Target:** certifique-se de que `Android 4.3` esteja marcado

No segundo passo de **New Android Application** da caixa de diálogo **New Android Project**, deixe as configurações padrão e pressione **Next >**. No passo **Configure Launcher Icon**, clique no botão **Browse...**, selecione a imagem de ícone de aplicativo `DeitelGreen.png` (fornecida na pasta

images com os exemplos do livro), clique no botão **Open** e pressione **Next >**. No passo **Create Activity**, selecione **Blank Activity** (mantenha o nome de atividade padrão) e pressione **Next >**. No passo **Blank Activity**, deixe as configurações padrão e pressione **Finish** para criar o projeto. No editor **Graphical Layout**, selecione **Nexus 4** na lista suspensa de tipo de tela (como na Fig. 2.12). Mais uma vez, usaremos esse dispositivo como base para nosso projeto.

### 3.4.3 Alteração para um componente GridLayout

O layout padrão em `activity_main.xml` é `FrameLayout`. Aqui, você vai mudar isso para `GridLayout`. Na janela **Outline**, clique com o botão direito do mouse em `FrameLayout` e selecione `ChangeLayout...`. Na caixa de diálogo `ChangeLayout`, selecione `GridLayout` e clique em **OK**. O IDE muda o layout e configura sua propriedade `Id` como `GridLayout1`. Mudamos isso para `GridLayout` usando o campo `Id` na janela **Properties**. Por padrão, a propriedade `Orientation` de `GridLayout` está configurada como horizontal, indicando que seu conteúdo será disposto linha por linha. Configure as propriedades `Padding Left` e `Padding Right` de `GridLayout` como `activity_horizontal_margin` e `Padding Top` e `Padding Bottom` como `activity_vertical_margin`.

#### *Especificando duas colunas e margens padrão para o componente GridLayout*

Lembre-se de que a interface gráfica do usuário na Fig. 3.3 consiste em duas colunas. Para especificar isso, selecione `gridLayout` na janela **Outline** e, então, mude sua propriedade `Column Count` para 2 (no grupo `GridLayout` da janela **Properties**). Por padrão, *não há uma margem* – espaços que separam visualizações – em torno das células de um componente `GridLayout`. Configure a propriedade `Use Default Margins` do componente `GridLayout` como `true` para indicar que ele deve colocar margens em torno de suas células. Por padrão, o componente `GridLayout` usa a distância recomendada entre visualizações (8dp), conforme especificado em

<http://developer.android.com/design/style/metrics-grids.html>

### 3.4.4 Adição dos componentes `TextView`, `EditText`, `SeekBar` e `LinearLayout`

Agora vamos à construção da interface gráfica do usuário da Figura 3.3. Você vai começar com o layout e as visualizações (views) básicas nesta seção. Na Seção 3.4.5, você vai personalizar as propriedades das visualizações (views) para concluir o projeto. À medida que adicionar cada visualização à interface do usuário, configure sua propriedade `Id` imediatamente, usando os nomes que aparecem nas Figs. 3.4 e 3.5. A propriedade `Id` da visualização selecionada pode ser alterada na janela **Properties** ou clicando com o botão direito do mouse na visualização (no editor **Graphical Layout** ou na janela **Outline**), selecionando **Edit ID...** e alterando a propriedade `Id` na caixa de diálogo **Rename Resource** que aparece.

Nos passos a seguir, você vai usar a janela **Outline** para adicionar visualizações ao componente `GridLayout`. Ao trabalhar com layouts, pode ser difícil ver suas *estruturas aninhadas* e colocar visualizações nos locais corretos, arrastando-as para a janela do editor **Graphical Layout**. A janela **Outline** torna essas tarefas mais fáceis, pois mostra a estrutura aninhada da interface gráfica do usuário. Execute os passos a seguir exatamente na ordem especificada – caso contrário, as views *não* aparecerão na ordem correta em cada linha. Se isso acontecer, você pode reordenar visualizações arrastando-as na janela **Outline**.

### **Passo 1: Adicionando visualizações à primeira linha**

A primeira linha é constituída do componente `amountTextView` na primeira coluna e do componente `amountEditText` atrás de `amountDisplayTextView` na segunda coluna. Sempre que você solta uma view ou layout no componente `gridLayout` na janela `Outline`, a view é colocada na *próxima célula aberta* do layout, a não ser que especifique de forma diferente, configurando suas propriedades `Row` e `Column`. Você vai fazer isso neste passo para que `amountEditText` e `amountDisplayTextView` sejam inseridos na mesma célula.

Todos os componentes `TextView` deste aplicativo utilizam a fonte de tamanho *médio* do tema do aplicativo. A `Pallete` do editor `Graphical Layout` fornece componentes `TextView` *previamente configurados*, chamados `Large`, `Medium` e `Small` (na seção `Form Widgets`), para representar os tamanhos de texto correspondentes do tema. Em cada caso, o IDE configura a propriedade `Text Appearance` do componente `TextView` de forma correspondente. Execute as tarefas a seguir para adicionar os dois componentes `TextView` e o componente `EditText`:

1. Arraste um componente `TextView Medium` da seção `Form Widgets` da `Palette` e solte-o no componente `gridLayout` na janela `Outline`. O IDE cria um novo componente `TextView` chamado `textView1` e o aninha no nó de `gridLayout`. O texto padrão "Medium Text" aparece no editor `Graphical Layout`. Altere a propriedade `Id` de `TextView` para `amountTextView`. Você vai alterar seu texto no passo 6 (Seção 3.4.5).
2. Este aplicativo permite inserir somente valores *inteiros não negativos*, os quais ele divide por 100.0 para exibir o valor da conta. A seção `Text Fields` da `Palette` fornece muitos componentes `EditText` *previamente configurados* para várias formas de entrada (por exemplo, números, horas, datas, endereços e números de telefone). Quando o usuário interage com um componente `EditText`, é exibido um teclado apropriado, com base no *tipo de entrada* do componente. Quando você deixa o cursor alguns instantes sobre um componente `EditText` na `Palette`, uma *dica de ferramenta* indica o tipo de entrada. Na seção `Text Fields` da `Palette`, arraste um componente `EditText Number` (exibido com o número 42) e solte-o no nó de `gridLayout` na janela `Outline`. Altere a propriedade `Id` de `EditText` para `amountEditText`. O componente `EditText` é colocado na *segunda coluna* da *primeira linha* de `GridLayout`.
3. Arraste outro componente `TextView Medium` para o nó de `gridLayout` na janela `Outline` e altere a propriedade `Id` para `amountDisplayTextView`. O novo componente `TextView` é inicialmente colocado na *primeira coluna* da *segunda linha* de `GridLayout`. Para colocá-lo na *segunda coluna* da *primeira linha* de `GridLayout`, configure as propriedades `Row` e `Column` desse componente `TextView` (localizado na seção `Layout Parameters` da janela `Properties`) com os valores 0 e 1, respectivamente.

### **Passo 2: Adicionando visualizações à segunda linha**

Em seguida, você vai adicionar componentes `TextView` e `SeekBar` a `GridLayout`. Para isso:

1. Arraste um componente `TextView (customPercentTextView)` `Medium` da seção `Form Widgets` da `Palette` para o nó de `gridLayout` na janela `Outline`.
2. Arraste um componente `SeekBar (customTipSeekBar)` da seção `Form Widgets` da `Palette` para o nó de `gridLayout` na janela `Outline`.

### **Passo 3: Adicionando visualizações à terceira linha**

Em seguida, você vai adicionar a `GridLayout` um componente `LinearLayout` contendo dois componentes `TextView`. Para isso:

1. Da seção Layouts da Palette, arraste um componente Linear Layout (Horizontal) (percentLinearLayout) para o nó de gridLayout na janela Outline.
2. Arraste um componente TextView (percent15TextView) Medium para o nó de percentLinearLayout na janela Outline. Isso aninha o novo componente TextView no componente LinearLayout.
3. Arraste outro componente TextView (percentCustomTextView) Medium para o nó de percentLinearLayout na janela Outline.
4. O componente percentLinearLayout e seus dois componentes TextView aninhados devem ser colocados na segunda coluna do GridLayout. Para fazer isso, selecione o componente percentLinearLayout na janela Outline e configure sua propriedade Column como 1.

#### **Passo 4: Adicionando visualizações à quarta linha**

Em seguida, você vai adicionar a GridLayout um TextView e um LinearLayout contendo mais dois componentes TextView. Para isso:

1. Arraste um componente TextView (tipTextView) Medium para o nó de gridLayout.
2. Arraste um componente Linear Layout (Horizontal) (tipLinearLayout) para o nó de gridLayout.
3. Arraste dois componentes TextView (tip15TextView e tipCustomTextView) Medium para o nó de tipLinearLayout.

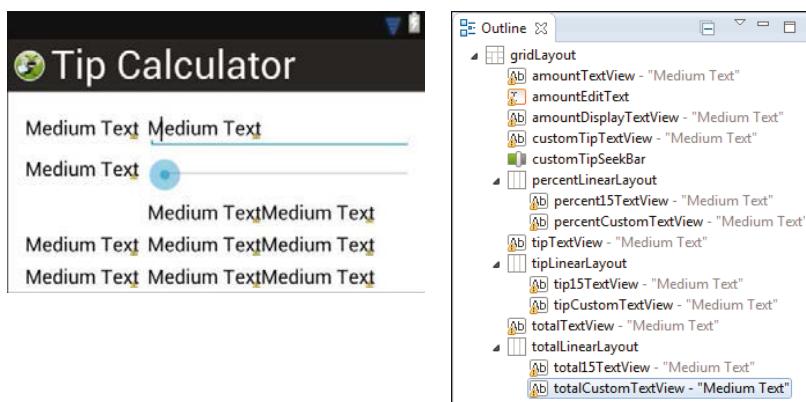
#### **Passo 5: Adicionando visualizações à quinta linha**

Para criar a última linha da interface gráfica do usuário, repita o passo 4 usando as propriedades **Id** totalTextView, totalLinearLayout, total15TextView e totalCustomTextView.

#### **Exame do layout até o momento**

A interface gráfica do usuário e a janela Outline devem agora aparecer como mostrado na Figura 3.6. Os símbolos de alerta mostrados no editor Graphical Layout e na janela Outline desaparecerão quando você concluir o projeto da interface, na Seção 3.4.5.

a) Projeto da interface gráfica do usuário até o momento      b) Janela Outline mostrando componentes do aplicativo Tip Calculator



**Figura 3.6** A interface gráfica do usuário e a janela Outline do IDE após a adição de todas as visualizações ao componente GridLayout.

### 3.4.5 Personalização das visualizações para concluir o projeto

Agora você vai concluir o projeto do aplicativo personalizando propriedades das views e criando várias strings e recursos de dimensionamento. Conforme você aprendeu na Seção 2.5, os valores de strings literais devem ser colocados no arquivo de recurso `strings.xml`. Da mesma forma, os valores numéricos literais que especificam dimensões das views (por exemplo, larguras, alturas e espaçamento) devem ser colocados no arquivo de recurso `dimens.xml`.

#### **Passo 6: Especificando texto literal**

Especifique o texto literal dos componentes `amountTextView`, `customPercentTextView`, `percent15TextView`, `percentCustomTextView`, `tipTextView` e `totalTextView`:

1. Selecione o componente `amountTextView` na janela **Outline**.
2. Na janela **Properties**, clique no botão de reticências ao lado da propriedade **Text**.
3. Na caixa de diálogo **Resource Chooser**, clique em **New String....**
4. Na caixa de diálogo **Create New Android String**, especifique **Amount** no campo **String** e **amount** no campo **New R.string**; em seguida, clique em **OK**.
5. Na caixa de diálogo **Resource Chooser**, clique em **OK** para configurar a propriedade **Text** de `amountTextView` com o recurso de string identificado como `amount`.

Repita as tarefas anteriores para os outros componentes `TextView` usando os valores mostrados na Fig. 3.7.

View	String	Nova R.string
<code>customPercentTextView</code>	<code>Custom %</code>	<code>custom_tip_percentage</code>
<code>percent15TextView</code>	<code>15%</code>	<code>fifteen_percent</code>
<code>percentCustomTextView</code>	<code>18%</code>	<code>eighteen_percent</code>
<code>tipTextView</code>	<code>Tip</code>	<code>tip</code>
<code>totalTextView</code>	<code>Total</code>	<code>total</code>

**Figura 3.7** Valores de recurso de string e IDs de recurso.

#### **Passo 7: Alinhando os componentes `TextView` à direita na coluna da esquerda**

Na Fig. 3.3, cada um dos componentes `TextView` da coluna da esquerda é alinhado à direita. Para `amountTextView`, `customPercentTextView`, `tipTextView` e `totalTextView`, configure a propriedade **Gravity** do layout como `right` – localizada na seção **Layout Parameters** na janela **Properties**.

#### **Passo 8: Configurando a propriedade `Label For` de `amountTextView`**

Geralmente, cada componente `EditText` deve ter um componente `TextView` descritivo que ajude o usuário a entender a finalidade do componente `EditText` (também é útil para acessibilidade) – caso contrário, a *Android Lint* emitirá um alerta. Para corrigir isso, configure a propriedade **Label For** do componente `TextView` com o **Id** do componente `EditText` associado. Selecione o componente `amountTextView` e configure sua propriedade **Label For** (na seção **View** da janela **Properties**) como

```
@+id/amountEditText
```

O sinal + é obrigatório porque o componente `TextView` é definido *antes* do componente `EditText` na interface gráfica do usuário; portanto, o componente `EditText` ainda não existe quando o Android converte o código XML do layout na interface.

### **Passo 9: Configurando o componente `amountEditText`**

No aplicativo final, o componente `amountEditText` fica *oculto* atrás do componente `amountDisplayTextView` e é configurado de modo a permitir a inserção somente de *dígitos* pelo usuário. Selecione o componente `amountEditText` e configure as seguintes propriedades:

1. Na seção **Layout Parameters** da janela **Properties**, configure **Width** e **Height** como `wrap_content`. Isso indica que o componente `EditText` deve ser grande o suficiente apenas para caber seu conteúdo, incluindo qualquer preenchimento.
2. Remova o valor de **Gravity** do layout `fill_horizontal`, deixando o valor da propriedade em branco. Vamos discutir `fill_horizontal` no próximo passo.
3. Remova o valor da propriedade **Ems**, a qual indica a largura do componente `EditText`, medida em caracteres M maiúsculos da fonte da view. Em nosso componente `GridLayout`, isso faz a segunda coluna ser muito estreita; portanto, removemos essa configuração padrão.
4. Na seção **TextView** da janela **Properties**, configure **Digits** como `0123456789` – isso permite que *apenas* dígitos sejam inseridos, mesmo que o teclado numérico contenha botões de subtração (-), vírgula (,), ponto final (.) e espaço. Por padrão, a propriedade **Digits** *não* é exibida na janela **Properties**, pois é considerada uma propriedade avançada. Para exibi-la, clique no botão de alternância **Show Advanced Properties** () na parte superior da janela **Properties**.
5. Restringimos o valor da conta a um máximo de *seis* dígitos – portanto, o maior valor de conta aceito é `9999.99`. Na seção **TextView** da janela **Properties**, configure a propriedade **Max Length** como `6`.

### **Passo 10: Configurando o componente `amountDisplayTextView`**

Para concluir a formatação do componente `amountDisplayTextView`, selecione-o e configure as seguintes propriedades:

1. Na seção **Layout Parameters** da janela **Properties**, configure **Width** e **Height** como `wrap_content` para indicar que o componente `TextView` deve ser grande o suficiente para caber seu conteúdo.
2. Remova o valor da propriedade **Text** – vamos exibir texto via programação aqui.
3. Na seção **Layout Parameters** da janela **Properties**, configure **Gravity** do layout como `fill_horizontal`. Isso indica que o componente `TextView` deve ocupar todo o espaço horizontal restante nessa linha do `GridLayout`.
4. Na seção **View**, configure **Background** como `@android:color/holo_blue_bright`. Essa é uma das várias *cores predefinidas* (cada uma começa com `@android:color`) no tema *Holo* do Android. Quando você começa a digitar o valor da propriedade **Background**, aparece uma lista suspensa das cores disponíveis do tema. Você também pode usar qualquer *cor personalizada*, criada a partir de uma combinação dos componentes vermelho, verde e azul, chamados de **valores RGB** – cada um é um valor inteiro no intervalo de 0 a 255 que define a quantidade de vermelho, verde e azul na cor, respectivamente. As cores personalizadas são definidas no

*formato hexadecimal (base 16);* portanto, os componentes RGB são valores no intervalo de 00 a FF. O Android também aceita valores *alfa* (*transparência*) no intervalo de 0 (*completamente transparente*) a 255 (*completamente opaco*). Para usar valores alfa, você especifica a cor no formato #AARRGGBB, em que os dois primeiros dígitos hexadecimais representam o valor alfa. Se os dois dígitos de cada componente de cor forem iguais, você pode usar os formatos abreviados #RGB ou #ARGB. Por exemplo, #9AC é tratado como #99AACC e #F9AC é tratado como #FF99AACC.

5. Por fim, você vai acrescentar algum preenchimento em torno do componente `TextView`. Para isso, você vai criar um novo *recurso de dimensão* chamado `textview_padding`, o qual você vai usar várias vezes na interface gráfica do usuário. A propriedade `Padding` de uma visualização especifica um espaço em todos os lados de seu conteúdo. Na seção `View` da janela `Properties`, clique no botão de reticências da propriedade `Padding`. Clique em `New Dimension...` para criar um novo *recurso de dimensão*. Especifique `textview_padding` para `Name`, 8dp para `Value` e clique em `OK`; então, selecione seu novo *recurso de dimensão* e clique em `OK`.

### **Passo 11: Configurando o componente `customPercentTextView`**

Observe que o componente `customPercentTextView` está alinhado com a parte superior do cursor de `customTipSeekBar`. Isso parecerá melhor se for *centralizado verticalmente*. Para tanto, na seção `Layout Parameters` da janela `Properties`, modifique o valor de `Gravity` de `right` para

`right|center_vertical`

O caractere de *barra vertical* (|) é usado para separar *vários* valores de `Gravity` – neste caso, indicando que o componente `TextView` deve ser *alinhado à direita* e *centralizado verticalmente* dentro da célula da grade. Além disso, configure as propriedades `Width` e `Height` de `customPercentTextView` como `wrap_content`.

### **Passo 12: Configurando o componente `customTipSeekBar`**

Por padrão, o intervalo de um componente `SeekBar` é de 0 a 100, e seu valor atual é indicado por sua propriedade `Progress`. Este aplicativo permite porcentagens de gorjeta personalizadas de 0 a 30 e especifica 18 como padrão. Configure a propriedade `Max` do componente como 30 e a propriedade `Progress` como 18. Além disso, configure as propriedades `Width` e `Height` como `wrap_content`.

### **Passo 13: Configurando os componentes `percent15TextView` e `percentCustomTextView`**

Lembre-se de que o componente `GridLayout` *não* permite especificar como um componente `view` deve ser dimensionado em relação aos demais em determinada linha. Foi por isso que colocamos os componentes `percent15TextView` e `percentCustomTextView` em um `LinearLayout`, o qual *permite dimensionamento proporcional*. A propriedade `Weight` do layout de uma visualização (em certos layouts, como o `LinearLayout`) especifica a importância relativa daquela view com respeito às outras views do layout. Por padrão, todas as visualizações têm a propriedade `Weight` definida como 0.

Neste layout, configuramos `Weight` como 1 para `percent15TextView` e `percentCustomTextView` – isso indica que eles têm a mesma importância; portanto, devem ser dimensionados igualmente. Por padrão, quando adicionamos o componente `percentLinearLayout` ao `GridLayout`, a propriedade `Gravity` de seu layout foi configu-

rada como `fill_horizontal`; portanto, o layout ocupa o espaço restante na terceira linha. Quando o componente `LinearLayout` é alongado para preencher o restante da linha, os componentes `TextView` ocupam cada um *metade* da largura do `LinearLayout`.

Quisemos também que cada componente `TextView` centralizasse seu texto. Para isso, na seção `TextView` da janela `Properties`, configuramos a propriedade `Gravity` como `center`. Isso especifica o alinhamento de texto do componente `TextView`, enquanto a propriedade `Gravity` do `layout` especifica como um componente `view` é alinhado com relação ao layout.

#### **Passo 14: Configurando os componentes `tip15TextView`, `tipCustomTextView`, `total15TextView` e `totalCustomTextView`**

Para finalizar esses quatro componentes `TextView`, execute as tarefas a seguir em cada um deles:

1. Selecione o componente `TextView`.
2. Exclua seu valor de `Text` – vamos configurar isso via programação.
3. Configure a propriedade `Background` como `@android:color/holo_orange_light`.
4. Configure a propriedade `Gravity` do layout como `center`.
5. Configure a propriedade `Weight` do layout como `1`.
6. Configure a propriedade `Width` do layout como `0dp` – isso permite que o layout use a propriedade `Weight` para determinar a largura da view.
7. Configure a propriedade `Gravity` do componente `TextView` como `center`.
8. Configure a propriedade `Padding` do componente `TextView` como `@dimen/textview_padding` (o *recurso de dimensão* que você criou em um passo anterior).

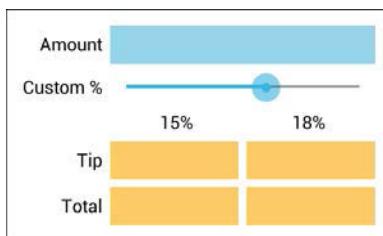
Observe que *não* há *espaço horizontal* entre os componentes `TextView` em `tipLinearLayout` e `totalLinearLayout`. Para corrigir isso, você vai especificar uma margem direita de `8dp` para `tip15TextView` e para `total15TextView`. Na seção `Layout Parameters` da janela `Properties`, expanda a seção `Margin` e, então, configure a margem `Right` (direita) como `8dp`, criando um novo *recurso de dimensão* chamado `textview_margin`. Em seguida, use esse recurso para configurar a margem `Right` de `total15TextView`.

#### **Passo 15: Centralizando os componentes `tipTextView` e `totalTextView` verticalmente**

Para centralizar os componentes `tipTextView` e `totalTextView` verticalmente com as outras visualizações em suas respectivas linhas, modifique as propriedades `Gravity` de seus layouts de `right` para

```
right|center_vertical
```

Quando você faz isso para o componente `totalTextView`, o `GridLayout` centraliza esse componente verticalmente no *espaço restante da quinta linha até a parte inferior da tela*. Para corrigir esse problema, arraste uma `View Space` (na seção `Layout` da `Palette`) para o nó de `gridLayout` na janela `Outline`. Isso cria uma sexta linha que ocupa o restante da tela. Conforme seu nome implica, um componente de visualização `Space` (espaço) ocupa espaço em uma interface gráfica do usuário. Agora a interface gráfica do usuário deve aparecer como na Figura 3.8.



**Figura 3.8** Projeto final da interface gráfica do usuário.

### 3.5 Adição de funcionalidade ao aplicativo

A classe `MainActivity` (Figs. 3.9 a 3.16) implementa as funcionalidades do aplicativo `Tip Calculator`. Ela calcula os valores das gorjetas de 15% e os de porcentagem personalizada e o total da conta, e os exibe no formato de moeda corrente específico da localidade. Para ver o arquivo, abra `src/com/deitel/tipcalculator` e clique duas vezes em `MainActivity.java`. Você precisará digitar a maior parte do código das Figs. 3.9 a 3.16.

#### As instruções package e import

A Figura 3.9 mostra a instrução `package` e as instruções `import` em `MainActivity.java`. A instrução `package` na linha 3 foi inserida quando você criou o projeto. Quando um arquivo Java é aberto no IDE, as instruções `import` estão recolhidas – uma aparece com à sua esquerda. Clique em para ver a lista completa de instruções `import`.

```

1 // MainActivity.java
2 // Calcula valores de conta usando porcentagens de 15% e personalizadas.
3 package com.deitel.tipcalculator;
4
5 import java.text.NumberFormat; // para formatação de moeda corrente
6
7 import android.app.Activity; // classe base para atividades
8 import android.os.Bundle; // para salvar informações de estado
9 import android.text.Editable; // para tratamento de eventos de EditText
10 import android.text.TextWatcher; // receptor de EditText
11 import android.widget.EditText; // para entrada do valor da conta
12 import android.widget.SeekBar; // para alterar a porcentagem de gorjeta personalizada
13 import android.widget.SeekBar.OnSeekBarChangeListener; // receptor de SeekBar
14 import android.widget.TextView; // para exibir texto
15

```

**Figura 3.9** Instruções `package` e `import` de `MainActivity`.

As linhas 5 a 14 importam as classes e interfaces utilizadas pelo aplicativo:

- A classe `NumberFormat` do pacote `java.text` (linha 5) fornece recursos de formatação numérica, como formatos de moeda corrente *específicos da localidade* e formatos de porcentagem.
- A classe `Activity` do pacote `android.app` (linha 7) fornece os *métodos de ciclo de vida* básicos de um aplicativo – vamos discuti-los em breve.
- A classe `Bundle` do pacote `android.os` (linha 8) representa a *informação de estado* de um aplicativo. O Android oferece a um aplicativo a oportunidade de *salvar seu*

*estado* antes que outro aplicativo apareça na tela. Isso pode ocorrer, por exemplo, quando o usuário *ativa outro aplicativo* ou *recebe uma ligação telefônica*. O aplicativo que está atualmente na tela em dado momento está no *primeiro plano* (o usuário pode interagir com ele e o aplicativo consome a CPU) e todos os outros estão no *segundo plano* (o usuário não pode interagir com eles e, normalmente, eles não estão consumindo a CPU). Quando outro aplicativo vem para o primeiro plano, o que estava nele anteriormente tem a oportunidade de *salvar seu estado* ao ser enviado para o segundo plano.

- A interface `Editable` do pacote `android.text` (linha 9) permite modificar o conteúdo e a marcação de texto em uma interface gráfica do usuário.
- Você implementa a interface `TextWatcher` do pacote `android.text` (linha 10) para responder a eventos quando o usuário altera o texto em um componente `EditText`.
- O pacote `android.widget` (linhas 11 a 14) contém os *widgets* (isto é, componentes de visualização) e layouts utilizados nas interfaces gráficas do usuário do Android. Este aplicativo usa os widgets `EditText` (linha 11), `SeekBar` (linha 12) e `TextView` (linha 14).
- Você implementa a interface `SeekBar.OnSeekBarChangeListener` do pacote `android.widget` (linha 13) para responder ao movimento, feito pelo usuário, do *cursor* de um elemento `SeekBar`.

Ao escrever código com várias classes e interfaces, é possível usar o comando **Source > Organize Imports** do IDE para permitir que o IDE insira instruções `import` para você. Para casos nos quais o mesmo nome de classe ou interface aparece em mais de um pacote, o IDE permitirá selecionar a instrução importada.

### Activity do aplicativo Tip Calculator e o ciclo de vida da atividade

A classe `MainActivity` (Figs. 3.10 a 3.16) é a subclasse de `Activity` do aplicativo `Tip Calculator`. Quando você criou o projeto `TipCalculator`, o IDE gerou essa classe como uma subclasse de `Activity` e sobrescreveu o método `onCreate` herdado da classe `Activity` (Fig. 3.11). Toda subclasse de `Activity` deve sobrescrever esse método. O código padrão da classe `MainActivity` também incluiu um método `onCreateOptionsMenu`, o qual removemos porque não é usado neste aplicativo. Vamos discutir `onCreate` em breve.

```
16 // classe MainActivity do aplicativo Tip Calculator
17 public class MainActivity extends Activity
18 {
```

**Figura 3.10** A classe `MainActivity` é uma subclasse de `Activity`.

### Variáveis de classe e variáveis de instância

As linhas 20 a 32 da Fig. 3.11 declaram as variáveis da classe `MainActivity`. Os objetos `NumberFormat` (linhas 20 a 23) são usados para formatar valores de moeda corrente e porcentagens, respectivamente. O método estático `getCurrencyInstance` de `NumberFormat` retorna um objeto `NumberFormat` que formata valores como moeda corrente usando a *localidade padrão* do dispositivo. Do mesmo modo, o método estático `getPercentInstance` formata valores como porcentagens usando a *localidade padrão* do dispositivo.

```
19 // formatadores de moeda corrente e porcentagem
20 private static final NumberFormat currencyFormat =
21     NumberFormat.getCurrencyInstance();
22 private static final NumberFormat percentFormat =
23     NumberFormat.getPercentInstance();
24
25 private double billAmount = 0.0; // valor da conta inserido pelo usuário
26 private double customPercent = 0.18; // porcentagem de gorjeta padronizada inicial
27 private TextView amountDisplayTextView; // mostra o valor da conta formatado
28 private TextView percentCustomTextView; // mostra a porcentagem de gorjeta personalizada
29 private TextView tip15TextView; // mostra gorjeta de 15%
30 private TextView total15TextView; // mostra o total com 15% de gorjeta
31 private TextView tipCustomTextView; // mostra o valor da gorjeta personalizada
32 private TextView totalCustomTextView; // mostra o total com a gorjeta personalizada
33
```

**Figura 3.11** Variáveis de instância da classe `MainActivity`.

O valor da conta inserido pelo usuário no componente `amountEditText` será lido e armazenado como um valor `double` em `billAmount` (linha 25). A porcentagem de gorjeta personalizada (um valor inteiro no intervalo de 0 a 30), que o usuário define movendo o *cursor* do componente `SeekBar`, será multiplicado por 0.01 para criar um valor `double` para uso nos cálculos e, então, armazenado em `customPercent` (linha 26). Por exemplo, se você selecionar 25 com o componente `SeekBar`, `customPercent` armazenará 0.25, de modo que o aplicativo multiplicará o valor da conta por 0.25 para calcular a gorjeta de 25%.

A linha 27 declara o componente `TextView` que exibe o valor da conta formatado em moeda corrente. A linha 28 declara o componente `TextView` que exibe a porcentagem de gorjeta personalizada com base na posição do *cursor* do elemento `SeekBar` (observe o valor de 18% na Fig. 3.1(a)). As variáveis nas linhas 29 a 32 vão fazer referência aos componentes `TextView` nos quais o aplicativo exibe as gorjetas e os totais calculados.

### Sobrescrevendo o método `onCreate` da classe `Activity`

O método `onCreate` (Fig. 3.12) – gerado automaticamente com as linhas 38 e 39 quando você cria o projeto do aplicativo – é chamado pelo sistema quando uma atividade é iniciada. O método `onCreate` normalmente inicializa as variáveis de instância e os componentes de visualização de `Activity`. Esse método deve ser o mais simples possível para que o aplicativo seja carregado rapidamente. Na verdade, se o aplicativo demorar mais de cinco segundos para carregar, o sistema operacional vai exibir uma **caixa de diálogo ANR (Application Not Responding)** – dando ao usuário a opção de terminar o aplicativo à força. Você vai aprender a evitar esse problema no Capítulo 8.

```
34 // chamado quando a atividade é criada
35 @Override
36 protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
37 {
38     super.onCreate(savedInstanceState); // chama a versão da superclasse
39     setContentView(R.layout.activity_main); // infla a interface gráfica do usuário
40
41     // obtém referências para os componentes TextView
42     // com que MainActivity interage via programação
43     amountDisplayTextView =
44         (TextView) findViewById(R.id.amountDisplayTextView);
45     percentCustomTextView =
46         (TextView) findViewById(R.id.percentCustomTextView);
```

**Figura 3.12** Sobrescrevendo o método `onCreate` de `Activity`. (continua)

```

47     tip15TextView = (TextView) findViewById(R.id.tip15TextView);
48     total15TextView = (TextView) findViewById(R.id.total15TextView);
49     tipCustomTextView = (TextView) findViewById(R.id.tipCustomTextView);
50     totalCustomTextView =
51         (TextView) findViewById(R.id.totalCustomTextView);
52
53     // atualiza a interface gráfica do usuário com base em billAmount e customPercent
54     amountDisplayTextView.setText(
55         currencyFormat.format(billAmount));
56     updateStandard(); // atualiza os componentes TextView de gorjeta de 15%
57     updateCustom(); // atualiza os componentes TextView de gorjeta personalizada
58
59     // configura TextWatcher de amountEditText
60     EditText amountEditText =
61         (EditText) findViewById(R.id.amountEditText);
62     amountEditText.addTextChangedListener(amountEditTextWatcher);
63
64     // configura OnSeekBarChangeListener de customTipSeekBar
65     SeekBar customTipSeekBar =
66         (SeekBar) findViewById(R.id.customTipSeekBar);
67     customTipSeekBar.setOnSeekBarChangeListener(customSeekBarListener);
68 } // fim do método onCreate
69

```

**Figura 3.12** Sobrescrevendo o método `onCreate` de `Activity`.

### Parâmetro `Bundle` de `onCreate`

Durante a execução do aplicativo, o usuário pode alterar a configuração do dispositivo *girando-o* ou *abrindo um teclado físico*. Para proporcionar uma boa experiência, o aplicativo deve continuar a funcionar naturalmente, apesar das mudanças na configuração. Quando o sistema chama `onCreate`, ele passa um argumento `Bundle` contendo o estado salvo da atividade, se houver um. Normalmente, você salva estado nos métodos `onPause` ou `onSaveInstanceState` de `Activity` (demonstrado em aplicativos posteriores). A linha 38 chama o método `onCreate` da superclasse, o que é *obrigatório* ao sobrescrever `onCreate`.

### A classe `R` gerada contém IDs de recurso

Quando você constrói a interface gráfica do usuário de seu aplicativo e adiciona *recursos* (como *strings* no arquivo `strings.xml` ou visualizações no arquivo `activity_main.xml`) no aplicativo, o IDE gera uma classe chamada `R` que contém *classes aninhadas* representando cada tipo de recurso presente na pasta `res` de seu projeto. Você pode encontrar essa classe na `pasta gen` de seu projeto, a qual contém arquivos de código-fonte gerados. As classes aninhadas são declaradas com a instrução `static`, de modo que você pode acessá-las em seu código com `R.NomeDaClasse`. Dentro das classes aninhadas da classe `R`, o IDE cria constantes `static final int` que permitem fazer referência aos recursos de seu aplicativo via programação, a partir de seu código (conforme vamos discutir daqui a pouco). Algumas das classes aninhadas na classe `R` incluem:

- classe `drawable` – contém constantes para todos os itens `drawable`, como *imagens*, que você coloca nas várias pastas `drawable` da pasta `res` de seu aplicativo
- classe `id` – contém constantes para os *componentes view* em seus arquivos de *layout XML*
- classe `layout` – contém constantes que representam cada *arquivo de layout* em seu projeto (como `activity_main.xml`)
- classe `string` – contém constantes para cada `String` no arquivo `strings.xml`.

### Inflando a interface gráfica do usuário

A chamada de `setContentView` (linha 39) recebe a constante `R.layout.activity_main` para indicar qual arquivo XML representa a interface gráfica de `MainActivity` – neste caso, a constante representa o arquivo `main.xml`. O método `setContentView` usa essa constante para carregar o documento XML correspondente, o qual é então analisado via parsing e convertido na interface gráfica do usuário do aplicativo. Esse processo é conhecido como **inflar** (ou expandir) a interface gráfica do usuário.

### Obtendo referências para os widgets

Uma vez inflado o layout, você pode *obter referências para os widgets individuais* a fim de poder interagir com eles via programação. Para isso, use o método `findViewById` da classe `Activity`. Esse método recebe uma constante `int` representando o `Id` de uma visualização específica e retorna uma referência para esta. O nome da constante `R.id` de cada visualização é determinado pela propriedade `Id` do componente, que você especificou ao projetar a interface do usuário. Por exemplo, a constante de `amountEditText` é `R.id.amountEditText`.

As linhas 43 a 51 obtêm referências para os componentes `TextView` que são alterados pelo aplicativo. As linhas 43 e 44 obtêm uma referência para o elemento `amountDisplayTextView` que é atualizado quando o usuário insere o valor da conta. As linhas 45 e 46 obtêm uma referência para o componente `percentCustomTextView` que vai ser atualizado quando o usuário alterar a porcentagem de gorjeta personalizada. As linhas 47 a 51 obtêm referências para os componentes `TextView` em que são exibidas as gorjetas e os totais calculados.

### Exibindo valores iniciais nos componentes `TextView`

As linhas 54 e 55 definem o texto de `amountDisplayTextView` como o `billAmount` inicial (0.00) em um formato de moeda corrente *específico da localidade*, chamando o `método format` do objeto `currencyFormat`. Em seguida, as linhas 56 e 57 chamam os métodos `updateStandard` (Fig. 3.13) e `updateCustom` (Fig. 3.14) para exibir valores iniciais nos componentes `TextView` de gorjeta e total.

### Registrando os objetos receptores de eventos

As linhas 60 e 61 obtêm uma referência para `amountEditText`, e a linha 62 chama seu método `addTextChangedListener` para registrar o objeto `TextChangedListener` que vai responder aos *eventos* gerados quando o usuário altera o texto no componente `EditText`. Definimos esse receptor (Fig. 3.16) como um *objeto de classe interna anônima* atribuído à variável de instância `amountEditTextWatcher`.\*

As linhas 65 e 66 obtêm uma referência para o componente `customTipSeekBar`, e a linha 67 chama seu método `setOnSeekBarChangeListener` para registrar o objeto `OnSeekBarChangeListener` que vai responder aos *eventos* gerados quando o usuário mover o *cursor* de `customTipSeekBar` para mudar a porcentagem de gorjeta personalizada. Definimos esse receptor (Fig. 3.15) como um *objeto de classe interna anônima* atribuído à variável de instância `customSeekBarListener`.

### Método `updateStandard` da classe `MainActivity`

O método `updateStandard` (Figura 3.13) atualiza os componentes `TextView` de gorjeta de 15% e do total sempre que o usuário altera o total da conta. O método usa o valor de `billAmount` para calcular a gorjeta e o total da conta com a gorjeta. As linhas 78 e 79 exibem os valores no formato de moeda corrente.

---

\* N. de R. T. O termo “receptor de eventos” refere-se a “event listener” na documentação original.

```

70 // atualiza os componentes TextView de gorjeta de 15%
71 private void updateStandard()
72 {
73     // calcula a gorjeta de 15% e o total
74     double fifteenPercentTip = billAmount * 0.15;
75     double fifteenPercentTotal = billAmount + fifteenPercentTip;
76
77     // exibe a gorjeta de 15% e o total formatados como moeda corrente
78     tip15TextView.setText(currencyFormat.format(fifteenPercentTip));
79     total15TextView.setText(currencyFormat.format(fifteenPercentTotal));
80 } // fim do método updateStandard
81

```

**Figura 3.13** O método updateStandard calcula e exibe a gorjeta de 15% e o total.

### Método updateCustom da classe MainActivity

O método updateCustom (Fig. 3.14) atualiza os componentes TextView de gorjeta personalizada e total com base na porcentagem da gorjeta selecionada pelo usuário com o elemento customTipSeekBar. A linha 86 define o texto de percentCustomTextView com o valor de customPercent formatado como porcentagem. As linhas 89 e 90 calculam customTip e customTotal. Então, as linhas 93 e 94 exibem os valores no formato de moeda corrente.

```

82 // atualiza os componentes TextView de gorjeta personalizada e total
83 private void updateCustom()
84 {
85     // mostra customPercent em percentCustomTextView, formatado como %
86     percentCustomTextView.setText(percentFormat.format(customPercent));
87
88     // calcula a gorjeta personalizada e o total
89     double customTip = billAmount * customPercent;
90     double customTotal = billAmount + customTip;
91
92     // exibe a gorjeta personalizada e o total, formatados como moeda corrente
93     tipCustomTextView.setText(currencyFormat.format(customTip));
94     totalCustomTextView.setText(currencyFormat.format(customTotal));
95 } // fim do método updateCustom
96

```

**Figura 3.14** O método updateCustom calcula e exibe a gorjeta personalizada e o total.

### Classe interna anônima que implementa a interface OnSeekBarChangeListener

As linhas 98 a 120 da Figura 3.15 criam o objeto de *classe interna anônima* chamado customSeekBarListener que responde aos *eventos* de customTipSeekBar. Se não estiver familiarizado com *classes internas anônimas*, visite a seguinte página:

<http://bit.ly/AnonymousInnerClasses>

A linha 67 (Fig. 3.12) registrou customSeekBarListener como objeto de *tratamento de eventos* OnSeekBarChangeListener de customTipSeekBar. Por clareza, definimos todos os objetos de tratamento de eventos (menos os mais simples) dessa maneira, para não congestionar o método onCreate com esse código.

```

97 // chamado quando o usuário muda a posição de SeekBar
98 private OnSeekBarChangeListener customSeekBarListener =
99     new OnSeekBarChangeListener()

```

**Figura 3.15** Classe interna anônima que implementa a interface OnSeekBarChangeListener para responder aos eventos do componente customSeekBar. (continua)

```

100    {
101        // atualiza customPercent e chama updateCustom
102        @Override
103        public void onProgressChanged(SeekBar seekBar, int progress,
104                                     boolean fromUser)
105    {
106        // configura customPercent com a posição do cursor de SeekBar
107        customPercent = progress / 100.0;
108        updateCustom(); // atualiza os componentes TextView de gorjeta personalizada
109    } // fim do método onProgressChanged
110
111    @Override
112    public void onStartTrackingTouch(SeekBar seekBar)
113    {
114    } // fim do método onStartTrackingTouch
115
116    @Override
117    public void onStopTrackingTouch(SeekBar seekBar)
118    {
119    } // fim do método onStopTrackingTouch
120}; // fim de OnSeekBarChangeListener
121

```

**Figura 3.15** Classe interna anônima que implementa a interface OnSeekBarChangeListener para responder aos eventos do componente customSeekBar.

### Sobrescrevendo o método `onProgressChanged` da interface `OnSeekBarChangeListener`

As linhas 102 a 119 implementam os métodos da interface OnSeekBarChangeListener. O método `onProgressChanged` é chamado sempre que a posição do *cursor* do componente `SeekBar` muda. A linha 107 calcula `customPercent` usando o parâmetro `progress` do método – um valor `int` representando a posição do *cursor* do componente `SeekBar`. Dividimos isso por 100,0 para obter a porcentagem personalizada. A linha 108 chama o método `updateCustom` para recalcular e exibir a gorjeta personalizada e o total.

### Sobrescrevendo os métodos `onStartTrackingTouch` e `onStopTrackingTouch` da interface `OnSeekBarChangeListener`

A linguagem Java exige que *cada* método de uma *interface* que você *implemente* seja sobrescrito. Este aplicativo *não* precisa saber quando o usuário *começa* a mover o cursor do controle deslizante (`onStartTrackingTouch`) ou quando *para* de movê-lo (`onStopTrackingTouch`); portanto, fornecemos simplesmente um corpo *vazio* para cada um deles (linhas 111 a 119) para *cumprir o contrato da interface*.

### Classe interna anônima que implementa a interface `TextWatcher`

As linhas 123 a 156 da Figura 3.16 criam o objeto de *classe interna anônima* `amountEditTextWatcher` que responde aos *eventos* de `amountEditText`. A linha 62 registrou esse objeto para *receber* os eventos de `amountEditText` que ocorrem quando o texto muda.

### Sobrescrevendo o método `onTextChanged` da interface `TextWatcher`

O método `onTextChanged` (linhas 126 a 144) é chamado quando o texto do componente `amountEditText` é *modificado*. O método recebe quatro parâmetros. Neste exemplo, usamos apenas `CharSequence s`, que contém uma cópia do texto de `amountEditText`. Os outros parâmetros indicam que os `count` caracteres, a partir de `start`, *substituiram* o texto anterior de comprimento `before`.

```

122 // objeto de tratamento de eventos que responde aos eventos de amountEditText
123 private TextWatcher amountEditTextWatcher = new TextWatcher()
124 {
125     // chamado quando o usuário insere um número
126     @Override
127     public void onTextChanged(CharSequence s, int start,
128         int before, int count)
129     {
130         // converte o texto de amountEditText em um valor double
131         try
132         {
133             billAmount = Double.parseDouble(s.toString()) / 100.0;
134         } // fim do try
135         catch (NumberFormatException e)
136         {
137             billAmount = 0.0; // o padrão, caso ocorra uma exceção
138         } // fim do catch
139
140         // exibe o valor da conta formatado como moeda corrente
141         amountDisplayTextView.setText(currencyFormat.format(billAmount));
142         updateStandard(); // atualiza os componentes TextView de gorjeta de 15%
143         updateCustom(); // atualiza os componentes TextView de gorjeta personalizada
144     } // fim do método onTextChanged
145
146     @Override
147     public void afterTextChanged(Editable s)
148     {
149     } // fim do método afterTextChanged
150
151     @Override
152     public void beforeTextChanged(CharSequence s, int start, int count,
153         int after)
154     {
155     } // fim do método beforeTextChanged
156 }; // fim de amountEditTextWatcher
157 } // fim da classe MainActivity

```

**Figura 3.16** Classe interna anônima que implementa a interface TextWatcher para responder aos eventos do componente amountEditText.

A linha 133 converte a entrada do usuário de amountEditText em um valor double. Permitimos ao usuário inserir somente números inteiros em centavos; portanto, dividimos o valor convertido por 100,0 para obtermos o valor da conta real – por exemplo, se o usuário digitar 2495, o valor da conta será 24.95. As linhas 142 e 143 chamam updateStandard e updateCustom para recalcular e exibir as gorjetas e os totais.

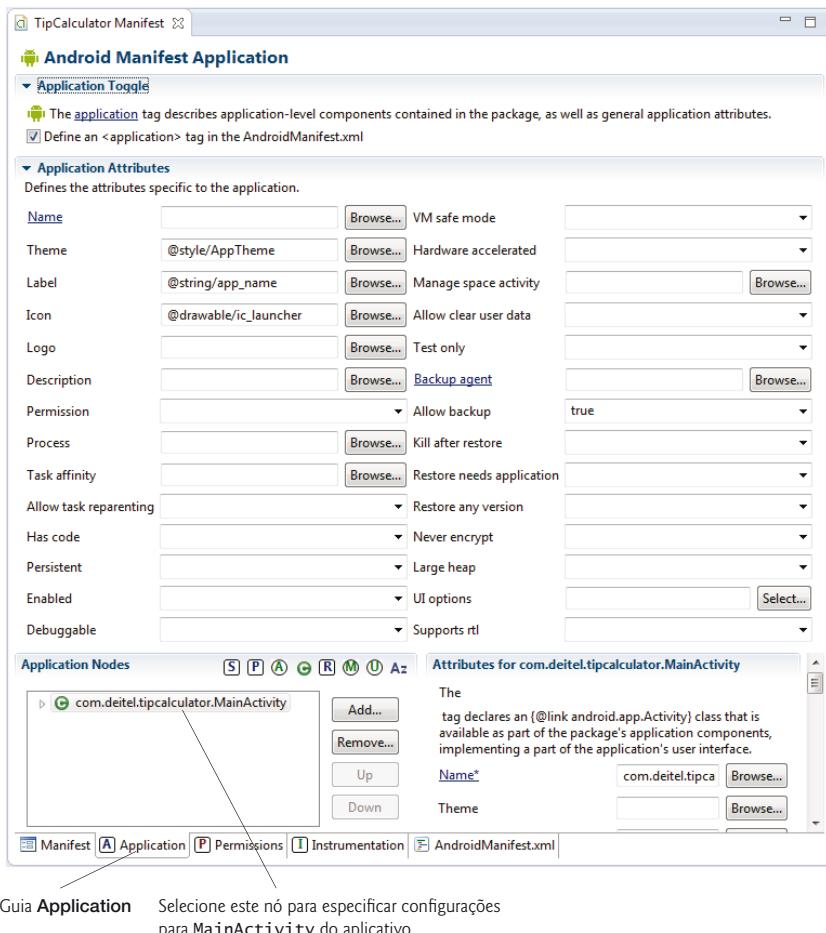
### Outros métodos do componente TextWatcher amountEditTextWatcher

Este aplicativo *não* precisa saber que alterações estão para ser feitas no texto (beforeTextChanged) ou que o texto já foi alterado (afterTextChanged); portanto, simplesmente sobrescrevemos cada um desses métodos da interface TextWatcher com um corpo *vazio* (linhas 146 a 155) para *cumprir o contrato da interface*.

## 3.6 AndroidManifest.xml

Nesta seção, você vai modificar o arquivo `AndroidManifest.xml` para especificar que a atividade (Activity) deste aplicativo suporta apenas a orientação *retrato* de um dispositivo e que o *teclado numérico virtual sempre* deve permanecer na tela. Você vai usar o editor `Android Ma-`

nifest do IDE para especificar essas configurações. Para abrir o editor **Android Manifest**, clique duas vezes no arquivo `AndroidManifest.xml` do aplicativo no **Package Explorer**. Na parte inferior do editor, clique na guia **Application** (Fig. 3.17) e, então, selecione o nó `MainActivity` na seção **Application Nodes**, na parte inferior da janela. Isso exibe configurações para `MainActivity` na seção **Attributes for com.deitel.tipcalculator.MainActivity**.



**Figura 3.17** Guia Application do editor Android Manifest.

### Configurando `MainActivity` para a orientação retrato

Em geral, a maioria dos aplicativos deve suportar as orientações retrato e paisagem. Na orientação *retrato*, a altura do dispositivo é maior que sua largura. Na orientação *paisagem*, a largura é maior que a altura. No aplicativo Tip Calculator, girar o dispositivo para a orientação paisagem em um telefone típico faria o teclado numérico ocultar a maior parte da interface gráfica do usuário. Por isso, você vai configurar `MainActivity` para suportar *apenas* a orientação retrato. Na seção **Attributes for com.deitel.tipcalculator.MainActivity** do editor **Android Manifest**, role para baixo até a opção **Screen orientation** e selecione **portrait**.

### Forçando o teclado numérico a sempre aparecer para MainActivity

Quando o aplicativo Tip Calculator for executado, o teclado numérico deve ser exibido imediatamente e permanecer na tela o tempo todo. Na seção **Attributes for com.deitel.tipcalculator.MainActivity** do editor **Android Manifest**, role para baixo até a opção **Window soft input mode** e selecione **stateAlwaysVisible**. Observe que isso *não* exibirá o teclado numérico virtual se um teclado físico estiver presente.

## 3.7 Para finalizar

Neste capítulo, você criou seu primeiro aplicativo Android *interativo* – o **Tip Calculator**. Vimos um panorama dos recursos do aplicativo e, em seguida, você o testou para calcular gorjetas padrão e personalizadas com base no valor da conta digitado. Você seguiu passo a passo as instruções detalhadas para construir a interface gráfica do usuário do aplicativo usando o editor **Graphical Layout** do IDE **Android Developer Tools**, a janela **Outline** e a janela **Properties**. Percorremos também o código da subclasse **MainActivity** de **Activity**, a qual definiu as funcionalidades do aplicativo.

Na interface gráfica do aplicativo, você usou um componente **GridLayout** para organizar as visualizações em linhas e colunas. Você exibiu texto em componentes **TextView** e recebeu entrada de um componente **EditText** e de um componente **SeekBar**.

A classe **MainActivity** exigiu muitos recursos de programação orientada a objetos com Java, incluindo classes, objetos, métodos, interfaces, classes internas anônimas e herança. Explicamos a ideia de inflar a interface gráfica do usuário a partir de seu arquivo XML em sua representação na tela. Você aprendeu sobre a classe **Activity** do Android e parte do ciclo de vida de **Activity**. Em particular, você sobrescreveu o método **onCreate** para inicializar o aplicativo quando ele é iniciado. No método **onCreate**, você usou o método **findViewById** de **Activity** para obter referências para cada um dos componentes de visualização com que o aplicativo interage via programação. Definiu uma classe interna anônima para implementar a interface **TextWatcher**, permitindo ao aplicativo calcular novas gorjetas e totais quando o usuário altera o texto no componente **EditText**. Você também definiu uma classe interna anônima para implementar a interface **OnSeekBarChangeListener**, permitindo ao aplicativo calcular uma nova gorjeta personalizada e um novo total quando o usuário muda a porcentagem de gorjeta personalizada movendo o cursor do objeto **SeekBar**.

Por último, abriu o arquivo **AndroidManifest.xml** no editor **Android Manifest** do IDE para especificar que **MainActivity** devia suportar somente a orientação retrato e que sempre devia exibir o teclado numérico.

O uso do editor **Graphical Layout** do IDE, da janela **Outline**, da janela **Properties** e do editor **Android Manifest** permitiu construir este aplicativo sem manipular o código XML nos arquivos de recurso do projeto e no arquivo **AndroidManifest.xml**.

No próximo capítulo, apresentamos as coleções enquanto construímos o aplicativo **Twitter® Searches**. Muitos aplicativos móveis exibem listas de itens. Você vai fazer isso usando um componente **ListActivity** contendo um elemento **ListView** vinculado a um elemento **ArrayList<String>**. Vai também armazenar dados do aplicativo como preferências do usuário e vai aprender a ativar o navegador Web do dispositivo para exibir uma página web.

# 4

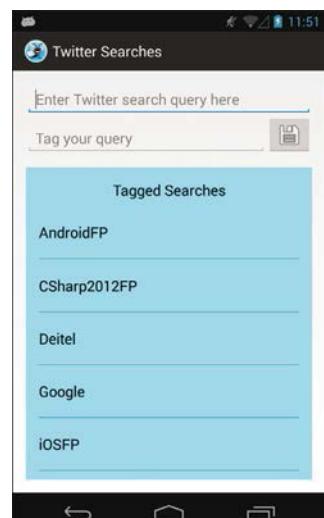
## Aplicativo Twitter® Searches

SharedPreferences, Collections, ImageButton, ListView, ListActivity, ArrayAdapter, objetos Intent implícitos e componentes AlertDialog

### Objetivos

Neste capítulo, você vai:

- Dar suporte para as orientações retrato e paisagem do dispositivo.
- Ampliar o componente ListActivity para criar uma atividade que exibe uma lista de itens em um componente ListView.
- Permitir que os usuários interajam com um aplicativo por meio de um componente ImageButton.
- Manipular coleções de dados.
- Usar SharedPreferences para armazenar pares chave-valor de dados associados a um aplicativo.
- Usar um componente SharedPreferences.Editor para modificar pares chave-valor de dados associados a um aplicativo.
- Usar um componente ArrayAdapter para especificar os dados de um componente ListView.
- Usar um objeto AlertDialog.Builder para criar componentes AlertDialog que exibem opções, como elementos Button ou em um elemento ListView.
- Usar um objeto Intent implícito para abrir um site em um navegador.
- Usar um objeto Intent implícito para exibir um selecionador de intenção contendo uma lista de aplicativos que podem compartilhar texto.
- Ocultar o teclado virtual via programação.



**Resumo**

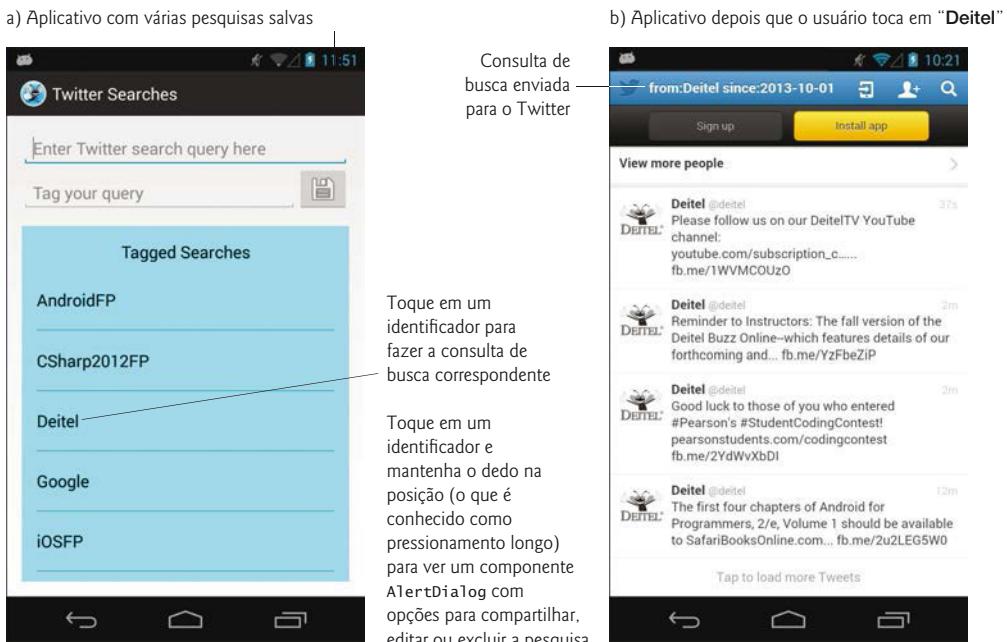
- |  |  |
|--|--|
| <b>4.1</b> Introdução<br><b>4.2</b> Teste do aplicativo <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1 Importação e execução do aplicativo</li> <li>4.2.2 Adição de uma busca de favoritos</li> <li>4.2.3 Visualização dos resultados de uma busca no Twitter</li> <li>4.2.4 Edição de uma pesquisa</li> <li>4.2.5 Compartilhamento de uma pesquisa</li> <li>4.2.6 Exclusão de uma pesquisa</li> <li>4.2.7 Rolagem por pesquisas salvas</li> </ul> <b>4.3</b> Visão geral das tecnologias <ul style="list-style-type: none"> <li>4.3.1 ListView</li> <li>4.3.2 ListActivity</li> <li>4.3.3 Personalização do layout de um componente ListActivity</li> <li>4.3.4 ImageButton</li> <li>4.3.5 SharedPreferences</li> <li>4.3.6 Objetos Intent para ativar outras atividades</li> <li>4.3.7 AlertDialog</li> <li>4.3.8 AndroidManifest.xml</li> </ul> <b>4.4</b> Construção da interface gráfica do usuário do aplicativo <ul style="list-style-type: none"> <li>4.4.1 Criação do projeto</li> <li>4.4.2 Visão geral de activity_main.xml</li> <li>4.4.3 Adição de GridLayout e componentes</li> <li>4.4.4 Barra de ferramentas do editor Graphical Layout</li> <li>4.4.5 Layout do item ListView: list_item.xml</li> </ul> | <b>4.5</b> Construção da classe MainActivity <ul style="list-style-type: none"> <li>4.5.1 As instruções package e import</li> <li>4.5.2 Extensão de ListActivity</li> <li>4.5.3 Campos da classe MainActivity</li> <li>4.5.4 Sobrescrevendo o método onCreate de Activity</li> <li>4.5.5 Classe interna anônima que implementa a interface OnClickListener de saveButton para salvar pesquisa nova ou atualizada</li> <li>4.5.6 Método addTaggedSearch</li> <li>4.5.7 Classe interna anônima que implementa a interface OnItemClickListener de ListView para exibir resultados de pesquisa</li> <li>4.5.8 Classe interna anônima que implementa a interface OnItemLongClickListener de ListView para compartilhar, editar ou excluir uma pesquisa</li> <li>4.5.9 Método shareSearch</li> <li>4.5.10 Método deleteSearch</li> </ul> <b>4.6</b> AndroidManifest.xml<br><b>4.7</b> Para finalizar |
|--|--|

## 4.1 Introdução

O mecanismo de busca do Twitter facilita seguir os trending topics (assuntos do momento) que estão sendo discutidos por mais de 500 milhões de usuários do Twitter. As pesquisas podem ser aperfeiçoadas com os *operadores de busca* do Twitter (examinados na Seção 4.2), frequentemente resultando em strings de busca longas, demoradas e inconvenientes para digitar em um dispositivo móvel. O aplicativo **Twitter Searches** (Fig. 4.1) permite salvar suas consultas de busca favoritas com nomes de identificadores curtos e fáceis de lembrar (Fig. 4.1(a)). Você pode então tocar em um nome identificador para seguir *tweets* sobre determinado tópico de forma rápida e fácil (Fig. 4.1(b)). Conforme verá, o aplicativo também permite *compartilhar, editar e excluir* pesquisas salvas.

O aplicativo aceita as orientações retrato e paisagem dos dispositivos. Em alguns aplicativos, você fará isso fornecendo layouts separados para cada orientação. Neste aplicativo, damos suporte para as duas orientações, projetando a interface gráfica do usuário de modo que ela possa ajustar dinamicamente o tamanho dos componentes da interface de acordo com a orientação atual.

Primeiramente, você vai testar o aplicativo. Em seguida, vamos ver um panorama das tecnologias utilizadas para construí-lo. Depois, você vai projetar a interface gráfica do usuário do aplicativo. Por fim, apresentaremos o código-fonte completo do aplicativo e o examinaremos, discutindo os novos recursos do aplicativo com mais detalhes.



**Figura 4.1** Aplicativo Twitter Searches.

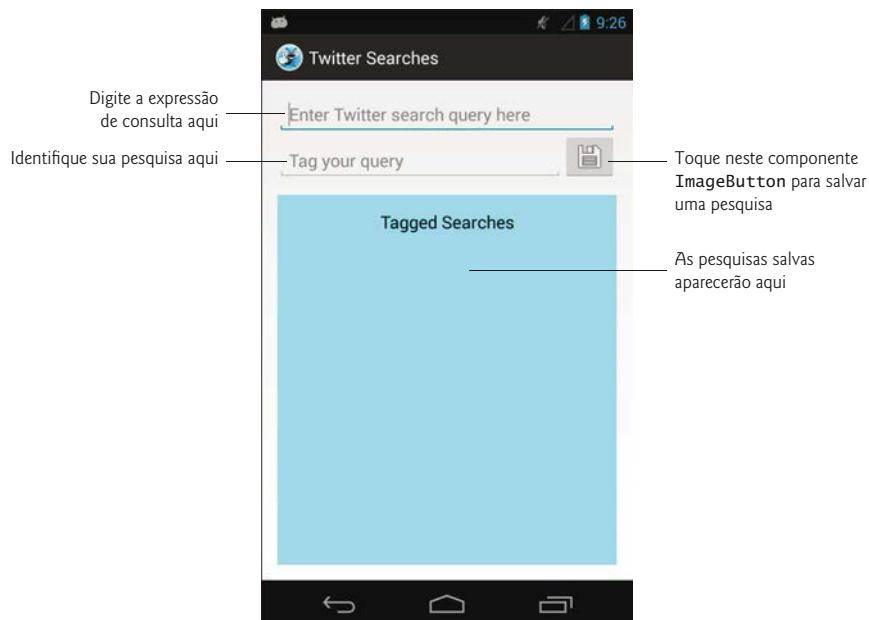
## 4.2 Teste do aplicativo

Nesta seção, você vai testar o aplicativo **Twitter Searches**. Abra o IDE Android Developer Tools e importe o projeto do aplicativo **Twitter Searches**. Como fez no Capítulo 3, ative o AVD do Nexus 4 – ou conecte seu dispositivo Android ao computador – para que você possa testar o aplicativo. As capturas de tela mostradas neste capítulo foram tiradas em um telefone Nexus 4.

### 4.2.1 Importação e execução do aplicativo

Execute os passos a seguir para importar o aplicativo para o IDE:

1. **Abra a caixa de diálogo Import.** Selecione File > Import....
2. **Importe o projeto do aplicativo Twitter Searches.** Expanda o nó General e selecione Existing Projects into Workspace. Clique em Next > para continuar no passo Import Projects. Certifique-se de que Select root directory esteja selecionado e, em seguida, clique em Browse.... Localize a pasta TwitterSearches na pasta de exemplos do livro, selecione-a e clique em OK. Certifique-se de que Copy projects into workspace não esteja selecionado. Clique em Finish a fim de importar o projeto para que ele apareça na janela Package Explorer.
3. **Ative o aplicativo Twitter Searches.** Clique com o botão direito do mouse no projeto TwitterSearches na janela Package Explorer e selecione Run As > Android Application para executar o aplicativo Twitter Searches no AVD. Isso constrói o projeto e executa o aplicativo (Fig. 4.2).



**Figura 4.2** O aplicativo Twitter Searches ao ser executado pela primeira vez.

### 4.2.2 Adição de uma busca favorita

Toque no componente `EditText` superior e digite `from:deitel` como consulta de busca – o operador `from:` localiza *tweets* de uma conta do Twitter especificada. A Figura 4.3 mostra diversos operadores de pesquisa do Twitter – vários operadores podem ser usados em conjunto para construir consultas mais complexas. Uma lista completa pode ser encontrada em

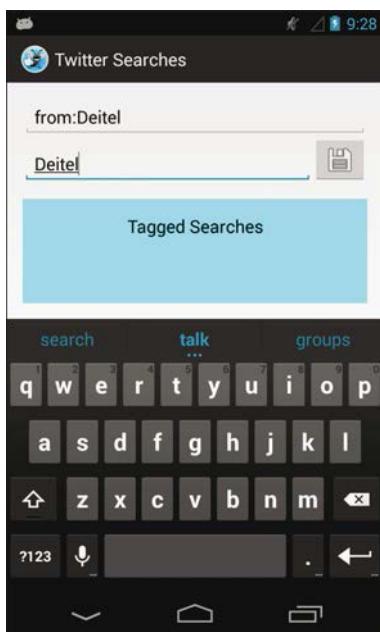
<http://bit.ly/TwitterSearchOperators>

Exemplo	Localiza <i>tweets</i> contendo
<code>deitel iOS6</code>	Operador <i>and lógico</i> implícito – Localiza <i>tweets</i> contendo <code>deitel</code> e <code>iOS6</code> .
<code>deitel OR iOS6</code>	Operador <i>OR lógico</i> – Localiza <i>tweets</i> contendo <code>deitel</code> ou <code>iOS6</code> ou ambos.
<code>"how to program"</code>	String entre aspas ("") – Localiza <i>tweets</i> contendo a frase exata "how to program".
<code>deitel ?</code>	? (ponto de interrogação) – Localiza <i>tweets</i> que fazem perguntas sobre <code>deitel</code> .
<code>deitel -sue</code>	- (sinal de subtração) – Localiza <i>tweets</i> contendo <code>deitel</code> , mas não <code>sue</code> .
<code>deitel :(</code>	:) (face alegre) – Localiza <i>tweets</i> de <i>atitude positiva</i> contendo <code>deitel</code> .
<code>deitel :(</code>	:C (face triste) – Localiza <i>tweets</i> de <i>atitude negativa</i> contendo <code>deitel</code> .
<code>since:2013-10-01</code>	Localiza <i>tweets</i> que ocorreram <i>na</i> data especificada ou <i>depois</i> dela, a qual deve estar na forma AAAA-MM-DD.
<code>near:"New York City"</code>	Localiza <i>tweets</i> que foram enviados perto de "New York City".
<code>from:deitel</code>	Localiza <i>tweets</i> da conta @ <code>deitel</code> no Twitter.
<code>to:deitel</code>	Localiza <i>tweets</i> para a conta @ <code>deitel</code> no Twitter.

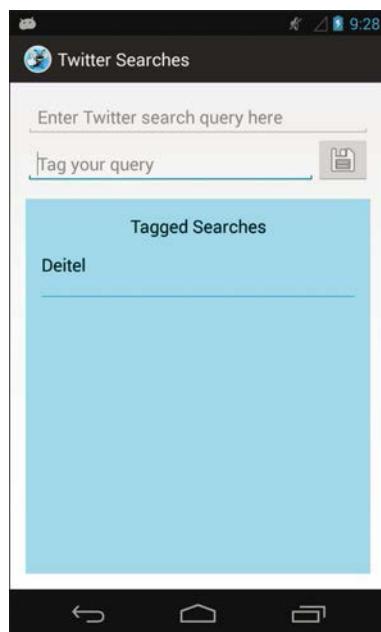
**Figura 4.3** Alguns operadores de pesquisa do Twitter.

No componente `EditText` inferior, digite `Deitel` como identificador para a consulta de busca (Fig. 4.4(a)). Esse vai ser o *nome curto* exibido em uma lista na seção **Tagged Searches** do aplicativo. Toque no botão *salvar* ( para salvar a pesquisa – o identificador “`Deitel`” aparece na lista, sob o cabeçalho **Tagged Searches** (Fig. 4.4(b)). Quando uma pesquisa é salva, o teclado virtual desaparece para que você possa ver sua lista de pesquisas salvas – você vai aprender a ocultar o teclado virtual por meio de programação na Seção 4.5.5.

a) Digitando uma pesquisa e um identificador de pesquisa do Twitter



b) O aplicativo depois de salvar a pesquisa e o identificador



**Figura 4.4** Inserindo uma pesquisa do Twitter.

### 4.2.3 Visualização dos resultados de uma busca no Twitter

Para ver os resultados da pesquisa, toque no identificador “`Deitel`”. Isso ativa o navegador Web do dispositivo e passa uma URL que representa a pesquisa salva para o site do Twitter. O Twitter obtém a consulta de busca a partir da URL e retorna os *tweets* correspondentes à consulta (se houver) como uma página Web. Então, o navegador Web exibe essa página de resultados (Fig. 4.5). Quando terminar de ver os resultados, toque no botão *voltar* () para voltar ao aplicativo **Twitter Searches**, em que você pode salvar mais pesquisas e editar, excluir e compartilhar pesquisas salvas anteriormente.

### 4.2.4 Edição de uma pesquisa

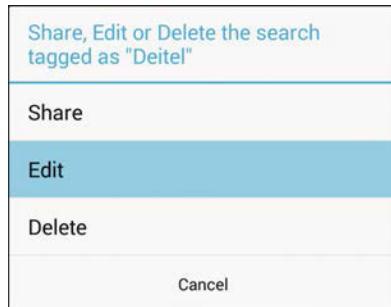
Também é possível *compartilhar*, *editar* ou *excluir* uma pesquisa. Para ver essas opções, faça um *pressionamento longo* no identificador da pesquisa – isto é, toque no identificador e mantenha o dedo na tela. Para fazer um pressionamento longo usando um AVD, clique e mantenha o botão esquerdo do mouse pressionado no identificador da pesquisa.



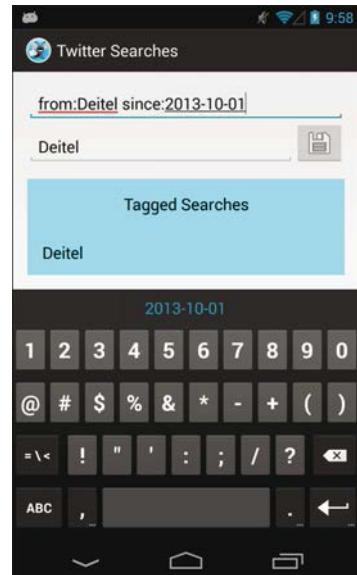
**Figura 4.5** Vendo resultados de pesquisa.

Quando um pressionamento longo é feito em “Deitel”, o componente AlertDialog na Fig. 4.6(a) exibe as opções Share, Edit e Delete para a pesquisa identificada como “Deitel”. Se não quiser executar essas tarefas, toque em Cancel.

a) Selecionando **Edit** para editar uma pesquisa já existente

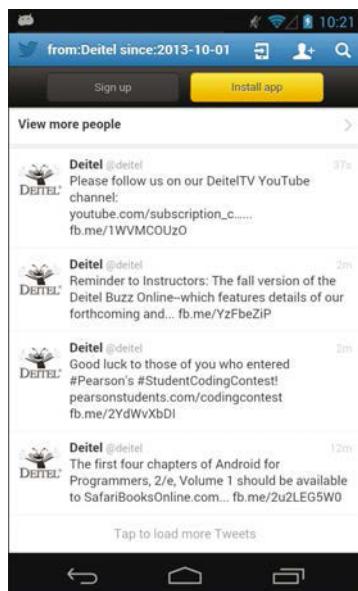


b) Editando a pesquisa “Deitel” salva



**Figura 4.6** Editando uma pesquisa salva.

Para editar a pesquisa identificada como “Deitel”, toque na opção **Edit** da caixa de diálogo. O aplicativo carrega a consulta e o identificador da pesquisa nos componentes **EditText** para edição. Vamos restringir nossa busca a *tweets* a partir de 1º de outubro de 2013, adicionando `since:2013-10-01` ao final da consulta (Fig. 4.6(b)) na parte superior do componente **EditText**. O operador `since:` restringe os resultados da pesquisa aos *tweets* que ocorreram *na* data especificada *ou depois* dela (na forma `aaaa-mm-dd`). Toque no botão *salvar* (💾) para atualizar a pesquisa salva e, então, veja os resultados atualizados (Fig. 4.7) tocando em **Deitel** na seção **Tagged Searches** do aplicativo. [Obs.: Alterar o nome do identificador vai criar uma *nova* pesquisa – isso é útil se você quiser basear uma nova consulta em outra salva anteriormente.]



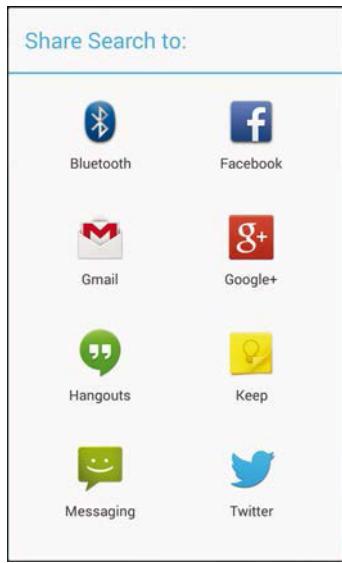
**Figura 4.7** Vendo os resultados atualizados da pesquisa “Deitel”.

#### 4.2.5 Compartilhamento de uma pesquisa

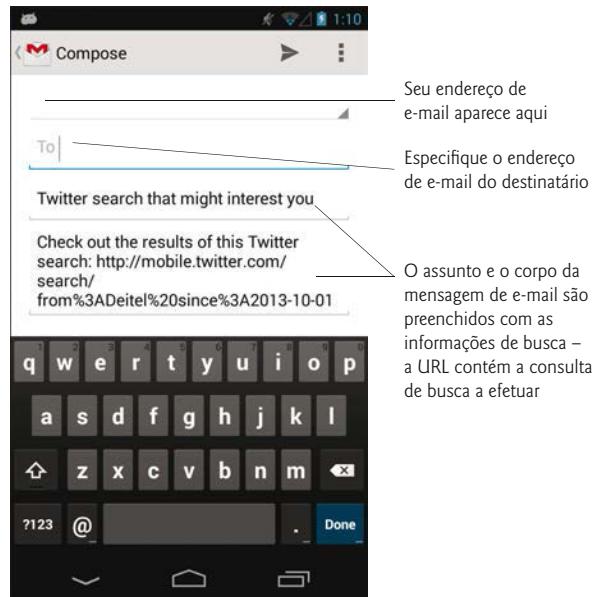
O Android facilita compartilhar vários tipos de informação de um aplicativo via e-mail, troca de mensagens instantânea (SMS), Facebook, Google+, Twitter e muito mais. Neste aplicativo, você pode compartilhar uma pesquisa favorita fazendo um *pressionamento longo* no identificador da pesquisa e selecionando **Share** no componente **AlertDialog** que aparece. Isso exibe o assim chamado *selecionador de intenção* (Fig. 4.8(a)), o qual pode variar de acordo com o tipo de conteúdo que você está compartilhando e com os aplicativos que podem manipular esse conteúdo. Neste aplicativo, estamos compartilhando texto, e o selecionador de intenção de nosso telefone (não o AVD) mostra aplicativos capazes de manipular texto, como Facebook, Gmail, Google+, Messaging (troca de mensagens instantâneas) e Twitter. Se nenhum aplicativo puder manipular o conteúdo, o selecionador de intenção exibirá uma mensagem informando isso. Se somente um aplicativo puder manipular o conteúdo, ele será ativado sem que você precise escolher o aplicativo a ser usado no selecionador de intenção. A Figura 4.8(b) mostra a tela **Compose** do aplicativo Gmail com o assunto e o corpo do e-mail preenchidos. O Gmail mostra também

seu endereço de e-mail acima do campo **To** (excluímos o endereço de e-mail na captura de tela por questões de privacidade).

a) Seletor de intenção mostrando opções de compartilhamento



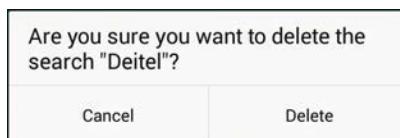
b) Tela **Compose** do aplicativo Gmail para um e-mail contendo a pesquisa "Deitel"



**Figura 4.8** Compartilhando uma pesquisa via e-mail.

#### 4.2.6 Exclusão de uma pesquisa

Para excluir uma pesquisa, faça um *pressionamento longo* no identificador da pesquisa e selecione **Delete** no componente **AlertDialog** que aparece. O aplicativo pede para você confirmar que deseja excluir a pesquisa (Fig. 4.9) – tocar em **Cancel** o leva de volta à tela principal *sem* excluir a pesquisa. Tocar em **Delete** exclui a pesquisa.

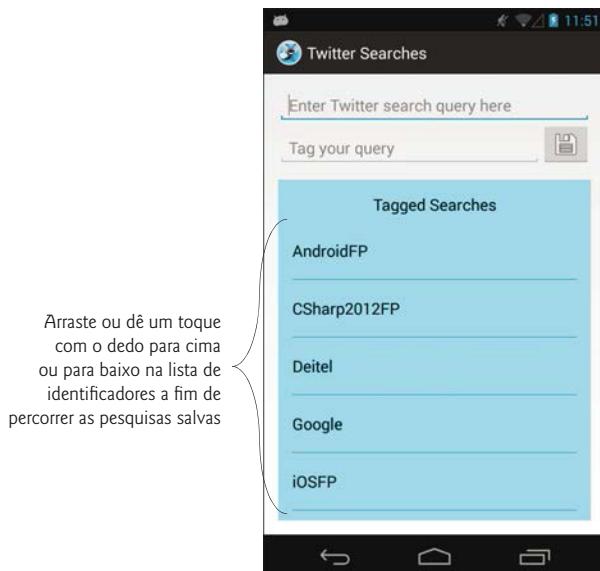


**Figura 4.9** Componente **AlertDialog** confirmando uma exclusão.

#### 4.2.7 Rolagem por pesquisas salvas

A Figura 4.10 mostra o aplicativo depois de salvarmos 10 pesquisas favoritas – apenas cinco das quais estão visíveis. O aplicativo permite rolar por suas pesquisas favoritas caso exista mais do que pode aparecer na tela simultaneamente. O componente da interface gráfica do usuário que exibe a lista de pesquisas é um **ListView** (discutido na Seção 4.3.1). Para rolar, *arraste* ou dê um *toque* com o dedo (ou com o mouse, em um **AVD**)

para cima ou para baixo na lista de **Tagged Searches**. Além disso, gire o dispositivo para a orientação *paisagem* a fim de ver a interface gráfica se ajustar dinamicamente.



**Figura 4.10** O aplicativo com mais pesquisas do que podem ser exibidas na tela.

## 4.3 Visão geral das tecnologias

Esta seção apresenta os recursos que você vai usar para construir o aplicativo **Twitter Searches**.

### 4.3.1 ListView

Muitos aplicativos móveis exibem listas de informação. Por exemplo, um aplicativo de e-mail exibe uma lista de novos e-mails, um aplicativo de agenda eletrônica exibe uma lista de contatos, um aplicativo de notícias exibe uma lista de manchetes, etc. Em cada caso, o usuário toca em um item da lista para ver mais informações – por exemplo, o conteúdo do e-mail selecionado, os detalhes do contato selecionado ou o texto da matéria da notícia selecionada. Este aplicativo usa um componente **ListView** (pacote `android.widget`) para exibir uma lista de pesquisas identificadas que pode ser *rolada* caso a lista completa não possa ser exibida na tela. Você pode especificar como vai formatar cada item de **ListView**. Para este aplicativo, exibiremos o identificador de cada pesquisa como um objeto **String** em um componente **TextView**. Em aplicativos posteriores, você vai personalizar completamente o conteúdo exibido para cada item de **ListView** – exibindo imagens, texto e componentes **Button**.

### 4.3.2 ListActivity

Quando a tarefa principal de uma atividade é exibir uma lista de itens *rolante*, você pode estender a classe **ListActivity** (pacote `android.app`), a qual usa um componente **ListView** que ocupa o aplicativo inteiro como layout padrão. **ListView** é uma subclasse de **Adapter-**

**View** (pacote android.widget) – um componente de interface gráfica do usuário é vinculado a uma fonte de dados por meio de um objeto **Adapter** (pacote android.widget). Neste aplicativo, usamos um componente **ArrayAdapter** (pacote android.widget) para criar um objeto que preenche o elemento **ListView** utilizando dados de um objeto coleção **ArrayList**. Isso é conhecido como **vinculação de dados**. Vários tipos de componentes **AdapterView** podem ser vinculados a dados usando um objeto Adapter. No Capítulo 8, você vai aprender a vincular dados de banco de dados a um componente **ListView**. Para obter mais detalhes sobre vinculação de dados no Android e vários tutoriais, visite:

<http://developer.android.com/guide/topics/ui/binding.html>

### 4.3.3 Personalização do layout de um componente **ListActivity**

A interface gráfica do usuário padrão de um componente **ListActivity** contém apenas um elemento **ListView** que preenche a área cliente da tela entre as barras de sistema superior e inferior do Android (as quais foram explicadas na Fig. 2.1). Se a interface gráfica de um componente **ListActivity** exige apenas o elemento **ListView** padrão, você *não* precisa definir um layout separado para sua subclasse **ListActivity**.

O componente **MainActivity** do aplicativo **Twitter Searches** exibe vários componentes de interface gráfica do usuário. Por isso, você vai definir um layout *personalizado* para **MainActivity**. Ao personalizar a interface gráfica do usuário de uma subclasse de **ListActivity**, o layout *deve* conter um componente **ListView** com o atributo **Id** configurado como "`@android:id/list`" – o nome utilizado pela classe **ListActivity** para fazer referência a seu componente **ListView**.

### 4.3.4 ImageButton

Os usuários frequentemente tocam em botões para iniciar ações em um programa. Para salvar um par consulta-identificador de uma pesquisa neste aplicativo, você toca em um componente **ImageButton** (pacote android.widget). **ImageButton** é uma subclasse de **ImageView**, a qual fornece recursos adicionais que permitem utilizar uma imagem, como um objeto **Button**, (pacote android.widget) para iniciar uma ação.

### 4.3.5 Shared Preferences

É possível ter um ou mais arquivos contendo pares *chave*-*valor* associados a cada aplicativo – cada *chave* permite pesquisar rapidamente um *valor* correspondente. Usamos esse recurso para manipular um arquivo chamado **searches**, no qual armazenamos os pares de identificadores (as *chaves*) e consultas de busca no Twitter (os *valores*) criadas pelo usuário. Para ler os pares chave-valor desse arquivo, vamos usar objetos **SharedPreferences** (pacote **android.content**). Para modificar o conteúdo do arquivo, vamos usar objetos **SharedPreference.Editor** (pacote **android.content**). As chaves presentes no arquivo devem ser objetos **String** e os valores podem ser objetos **String** ou valores de tipos primitivos.

Este aplicativo lê as pesquisas salvas no método **onCreate** de **Activity** – isso é aceitável apenas porque o volume de dados que está sendo carregado é pequeno. Quando um aplicativo é ativado, o Android cria uma thread principal, chamada **thread UI**, que manipula todas as interações da interface gráfica do usuário. Todo processamento de interface gráfica do usuário deve ser feito nessa thread. *Operações de entrada/saída extensas, como carregamento de dados de arquivos e bancos de dados, não devem ser efetuadas na thread UI, pois podem afetar a rapidez de resposta de seu aplicativo.* Em capítulos posteriores, vamos mostrar como fazer E/S em threads separadas.

### 4.3.6 Objetos Intent para ativar outras atividades

O Android usa uma técnica conhecida como **troca de mensagens de intenção** para transmitir informações entre atividades dentro de um aplicativo ou atividades em aplicativos separados. Cada atividade pode especificar **filtros de intenção** indicando as *ações* que consegue manipular. Os filtros de intenção são definidos no arquivo `AndroidManifest.xml`. Na verdade, em cada aplicativo até aqui, o IDE criou um filtro de intenção para sua única atividade, indicando que ele podia responder à ação predefinida chamada `android.intent.action.MAIN`, a qual especifica que a atividade pode ser usada para *ativar* o aplicativo para iniciar sua execução.

Um objeto **Intent** é usado para ativar uma atividade – ele indica uma *ação* a ser executada e os *dados* nos quais essa ação vai atuar. Neste aplicativo, quando o usuário toca em um identificador de pesquisa, criamos uma URL contendo a consulta de busca no Twitter. Carregamos a URL em um navegador Web criando um novo elemento `Intent` para ver uma URL, passando então esse `Intent` para o **método `startActivity`**, o qual nosso aplicativo herda indiretamente da classe `Activity`. Para ver uma URL, `startActivity` ativa o navegador Web do dispositivo para exibir o conteúdo – neste aplicativo, os resultados de uma busca no Twitter.

Usamos também um elemento `Intent` e o método `startActivity` para exibir um **selecionador de intenção** – uma interface gráfica do usuário que mostra uma lista de aplicativos que podem manipular o objeto `Intent` especificado. Usamos isso ao compartilhar uma pesquisa salva para permitir ao usuário escolher como vai compartilhar uma busca.

#### **Objetos Intent implícitos e explícitos**

Os objetos `Intent` usados neste aplicativo são **implícitos** – *não especificaremos um componente para exibir a página Web; em vez disso, permitiremos que o Android ative a atividade mais adequada com base no tipo dos dados*. Se várias atividades puderem tratar da ação e dos dados passados para `startActivity`, o sistema exibirá uma *caixa de diálogo* na qual o usuário poderá selecionar a atividade a ser usada. Se o sistema não consegue encontrar uma atividade para tratar da ação, então o método `startActivity` lança uma exceção `ActivityNotFoundException`. Em geral, considera-se uma boa prática tratar essa exceção. Optamos por não fazer isso neste aplicativo, pois os dispositivos Android nos quais esse aplicativo provavelmente vai ser instalado têm um navegador capaz de exibir uma página Web. Em aplicativos futuros, também usaremos objetos **Intent explícitos**, os quais indicam precisamente a atividade a ser iniciada. Para obter mais informações sobre objetos `Intent`, visite:

<http://developer.android.com/guide/components/intents-filters.html>

### 4.3.7 AlertDialog

As mensagens, opções e confirmações podem ser exibidas para os usuários do aplicativo por meio de componentes **AlertDialog**. Enquanto uma caixa de diálogo está sendo exibida, o usuário não pode interagir com o aplicativo – isso é conhecido como **caixa de diálogo modal**. Conforme você vai ver, as configurações da caixa de diálogo são especificadas com um objeto **AlertDialog.Builder**, sendo ele então utilizado para criar o componente `AlertDialog`.

Os componentes `AlertDialog` podem exibir botões, caixas de seleção, botões de opção e listas de itens em que o usuário pode tocar para responder à mensagem da caixa de diálogo. Um componente `AlertDialog` padrão pode ter até três botões representando:

- Uma ação *negativa* – Cancela a ação especificada da caixa de diálogo, frequentemente rotulada com **Cancel** ou **No**. Esse é o botão mais à esquerda quando existem vários na caixa de diálogo.
- Uma ação *positiva* – Aceita a ação especificada da caixa de diálogo, frequentemente rotulada com **OK** ou **Yes**. Esse é o botão mais à direita quando existem vários na caixa de diálogo.
- Uma ação *neutra* – Esse botão indica que o usuário não quer cancelar nem aceitar a ação especificada pela caixa de diálogo. Por exemplo, um aplicativo que pede ao usuário para que se registre a fim de obter acesso a recursos adicionais poderia fornecer o botão neutro **Remind Me Later** (Lembre-me depois).

Neste aplicativo, usamos componentes `AlertDialog` com várias finalidades:

- Para exibir uma mensagem ao usuário, caso nenhum ou ambos os componentes `EditText` de consulta e identificação estejam vazios. Essa caixa de diálogo conterá somente um botão positivo.
- Para exibir as opções **Share**, **Edit** e **Delete** para uma pesquisa. Essa caixa de diálogo conterá uma lista de opções e um botão negativo.
- Para que o usuário confirme antes de excluir uma pesquisa – no caso de ter tocado acidentalmente na opção **Delete** para uma pesquisa.

Mais informações sobre as caixas de diálogo do Android podem ser encontradas em:

<http://developer.android.com/guide/topics/ui/dialogs.html>

### 4.3.8 `AndroidManifest.xml`

Conforme você aprendeu no Capítulo 3, o arquivo `AndroidManifest.xml` é gerado no momento em que um aplicativo é criado. Para este aplicativo, vamos mostrar a você como adicionar no manifesto uma configuração que impede a exibição do teclado virtual quando o aplicativo é carregado pela primeira vez. Para ver os detalhes completos de `AndroidManifest.xml`, visite:

<http://developer.android.com/guide/topics/manifest/manifest-intro.html>

Vamos abordar vários aspectos do arquivo `AndroidManifest.xml` por todo o livro.

## 4.4 Construção da interface gráfica do usuário do aplicativo

Nesta seção, vamos construir a interface gráfica do usuário do aplicativo `Twitter Searches`. Também vamos criar um segundo layout XML, o qual o componente `ListView` vai inflar dinamicamente e usar para exibir cada item.

### 4.4.1 Criação do projeto

Lembre-se de que o IDE Android Developer Tools só permite *um* projeto com determinado nome por área de trabalho; portanto, antes de criar o novo projeto, exclua o projeto `TwitterSearches` que você testou na Seção 4.2. Para isso, clique nele com o botão direito do mouse e selecione **Delete**. Na caixa de diálogo que aparece, certifique-se de que **Delete project contents on disk** não esteja selecionado e, em seguida, clique em **OK**. Isso remove o projeto da área de trabalho, mas deixa a pasta e os arquivos do projeto no disco para o caso de posteriormente você querer ver o aplicativo original outra vez.

### Criando um novo projeto Blank App

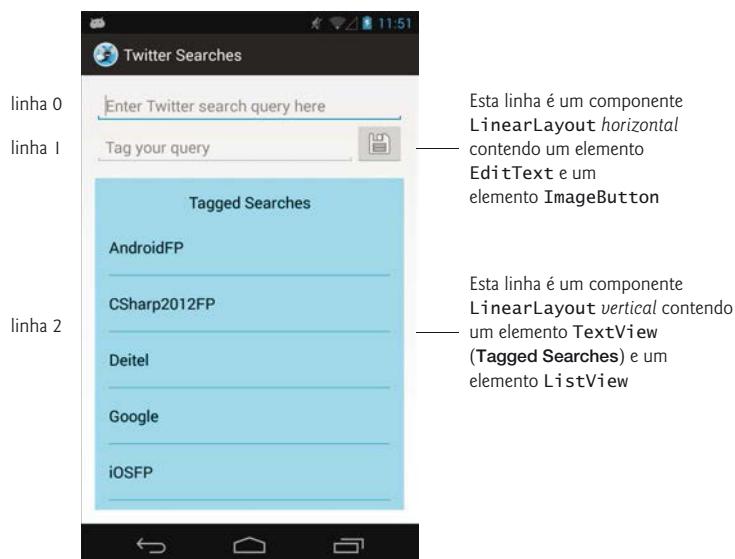
Crie um novo Android Application Project. Especifique os seguintes valores no primeiro passo de New Android Application da caixa de diálogo New Android Project e, em seguida, pressione Next >:

- Application Name: Twitter Searches
- Project Name: TwitterSearches
- Package Name: com.deitel.twittersearches
- Minimum Required SDK: API18: Android 4.3
- Target SDK: API19: Android 4.4
- Compile With: API19: Android 4.4
- Theme: Holo Light with Dark Action Bar

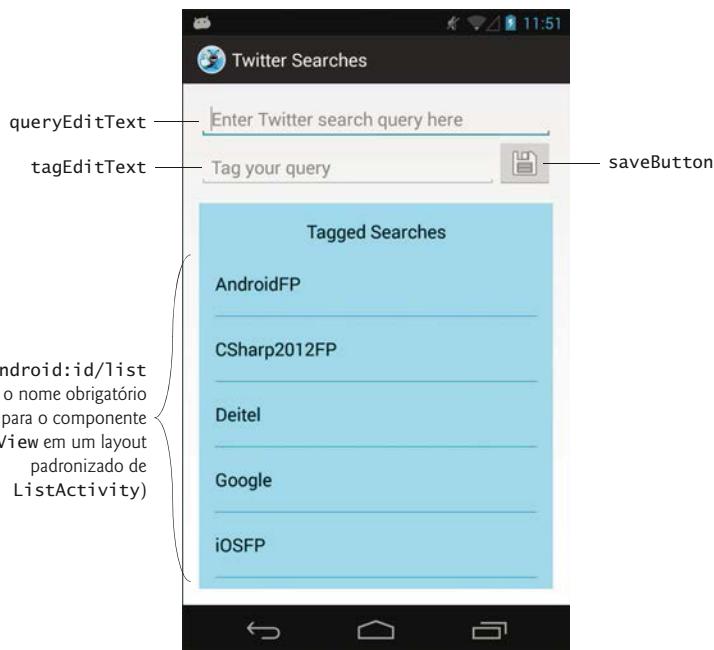
No segundo passo de New Android Application da caixa de diálogo New Android Project, deixe as configurações padrão e pressione Next >. No passo Configure Launcher Icon, clique no botão Browse..., selecione uma imagem de ícone de aplicativo (fornecida na pasta images com os exemplos do livro), pressione Open e depois Next >. No passo Create Activity, selecione Blank Activity e pressione Next >. No passo Blank Activity, deixe as configurações padrão e clique em Finish para criar o projeto. No editor Graphical Layout, abra activity\_main.xml e selecione Nexus 4 na lista suspensa de tipo de tela (como na Fig. 2.12). Mais uma vez, usaremos esse dispositivo como base para nosso projeto.

#### 4.4.2 Visão geral de activity\_main.xml

Como no Capítulo 3, o layout activity\_main.xml deste aplicativo utiliza um componente GridLayout (Fig. 4.11). Neste aplicativo, o componente GridLayout contém três linhas e uma coluna. A Figura 4.12 mostra os nomes dos componentes da interface gráfica do aplicativo.



**Figura 4.11** Linhas e colunas no componente GridLayout do aplicativo Twitter Searches.



**Figura 4.12** Componentes da interface gráfica do usuário do aplicativo Twitter Searches rotulados com seus valores de propriedade **Id**.

### 4.4.3 Adição de GridLayout e componentes

Utilizando as técnicas aprendidas no Capítulo 3, você vai construir a interface gráfica do usuário das Figuras 4.11 e 4.12. Todos os passos nas subseções a seguir presumem que você está trabalhando com o layout no editor **Graphical Layout** do IDE. Como lembrete, frequentemente é mais fácil selecionar um componente de interface gráfica do usuário em particular na janela **Outline**.

Você vai começar com o layout e os controles básicos e, em seguida, vai personalizar as propriedades dos controles para concluir o projeto. Use a janela **Outline** para adicionar elementos às linhas corretas do componente **GridLayout**. À medida que adicionar componentes de interface gráfica do usuário, configure suas propriedades **Id** como mostrado na Fig. 4.12 – nesse layout existem vários componentes que não exigem **Id**, pois nunca são referenciados no código Java do aplicativo. Além disso, lembre-se de definir todos os valores de string literais no arquivo **strings.xml** (localizado dentro da pasta **res/values** do aplicativo).

#### **Passo 1: Mudando de RelativeLayout para GridLayout**

Siga os passos da Seção 3.4.3 para trocar de **RelativeLayout** para **GridLayout**.

#### **Passo 2: Configurando o componente GridLayout**

Na janela **Outline**, selecione o componente **GridLayout** e configure as seguintes propriedades – para cada propriedade que estiver aninhada em um nó dentro da janela **Properties**, especificamos o nome do nó entre parênteses após o nome da propriedade:

- **Id:** @+id/gridLayout

- **Column Count** (nó `GridLayout`): 1 – Cada componente da interface gráfica do usuário aninhado diretamente no componente `GridLayout` será adicionado como uma nova linha.

O componente `GridLayout` preenche a área cliente inteira da tela, pois as propriedades `Width` e `Height` do layout (na seção `Layout Parameters` da janela `Properties`) são configuradas como `match_parent` pelo IDE.

Por padrão, o IDE configura as propriedades `Padding Left` e `Padding Right` como `@dimen/activity_horizontal_margin` – um recurso de dimensão predefinido no arquivo `dimens.xml` da pasta `res/values` do projeto. O valor desse recurso é `16dp`; portanto, haverá um espaço de `16dp` à esquerda e à direita do componente `GridLayout`. O IDE gerou esse recurso quando você criou o projeto do aplicativo. Do mesmo modo, o IDE configura as propriedades `Padding Top` e `Padding Bottom` como `@dimen/activity_vertical_margin` – outro recurso de dimensão predefinido com o valor `16dp`. Portanto, haverá um espaço de `16dp` acima e abaixo do componente `GridLayout`.



#### Observação sobre aparência e comportamento 4.1

*De acordo com as diretrizes de projeto do Android, 16dp é o espaço recomendado entre as margens da área em que se pode tocar na tela de um dispositivo e o conteúdo do aplicativo; contudo, muitos aplicativos (como os games) utilizam a tela inteira.*

### Passo 3: Criando a primeira linha do componente `GridLayout`

Essa linha contém apenas um componente `EditText`. Arraste um componente `Plain Text` da seção `Text Fields` da `Palette` para o componente `GridLayout` na janela `Outline` e, então, configure sua propriedade `Id` como `@+id/queryEditText`. Na janela `Properties`, sob o nó `TextView`, exclua o valor da propriedade `Ems`, que não é utilizado neste aplicativo. Então, use a janela `Properties` para configurar as seguintes propriedades:

- **Width** (nó `Layout Parameters`): `wrap_content`
- **Height** (nó `Layout Parameters`): `wrap_content`
- **Gravity** (nó `Layout Parameters`): `fill_horizontal` – Isso garante que, quando o usuário girar o dispositivo, o componente `queryEditText` preencherá todo o espaço horizontal disponível. Usamos configurações de `Gravity` semelhantes para outros componentes da interface gráfica do usuário a fim de dar suporte para as orientações retrato e paisagem para a interface deste aplicativo.
- **Hint:** `@string/queryPrompt` – Crie um recurso `String`, como você fez em aplicativos anteriores, e dê a ele o valor "Enter Twitter search query here". Esse atributo exibe uma dica em um componente `EditText` vazio, a qual ajuda o usuário a entender o objetivo do componente. Esse texto também é falado pelo aplicativo TalkBack do Android para usuários deficientes visuais; portanto, fornecer dicas nos componentes `EditText` torna seu aplicativo mais acessível.



#### Observação sobre aparência e comportamento 4.2

*As diretrizes de projeto do Android indicam que o texto exibido em sua interface gráfica do usuário deve ser breve, simples e amigável, com as palavras importantes em primeiro lugar. Para ver detalhes sobre o estilo de redação recomendada, consulte <http://developer.android.com/design/style/writing.html>.*

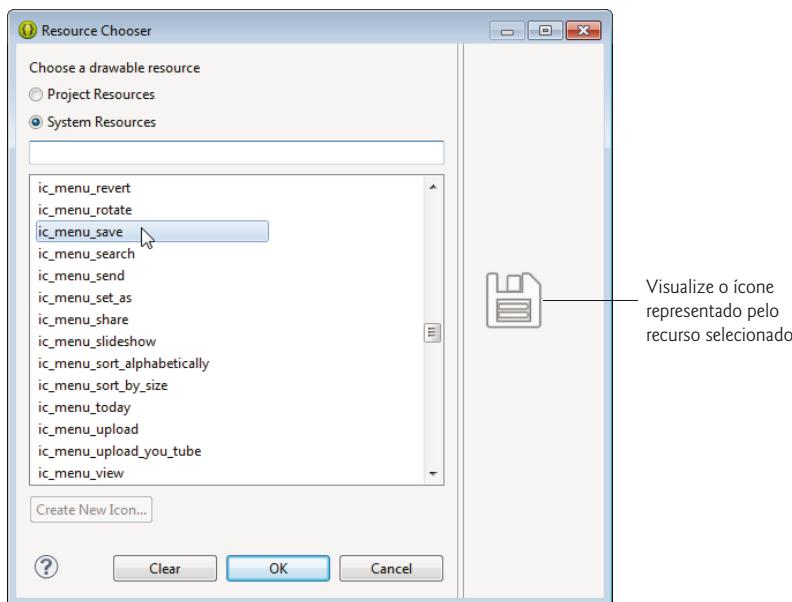
- **IME Options** (nó `TextView`): `actionNext` – Este valor indica que o teclado do componente `queryEditText` conterá um botão `Next` em que o usuário pode tocar a fim de

mover o foco de entrada para o próximo componente de entrada (isto é, `tagEditText`, neste aplicativo). Isso facilita para o usuário preencher vários componentes de entrada em um formulário. Quando o próximo componente é outro `EditText`, o teclado apropriado é exibido sem que o usuário precise tocar no componente para passar o foco a ele.

#### **Passo 4: Criando a segunda linha do componente GridLayout**

Esta linha é um componente `LinearLayout` horizontal contendo um elemento `EditText` e um elemento `ImageButton`. Execute as tarefas a seguir para construir a interface gráfica do usuário da linha:

1. Arraste um componente `LinearLayout (Horizontal)` da seção `Layouts` da Palette para o componente `GridLayout` na janela Outline.
2. Arraste um componente `Plain Text` da seção `Text Fields` da Palette para o componente `LinearLayout` e, então, configure a propriedade `Id` como `@+id/tagEditText`.
3. Arraste um componente `ImageButton` da seção `Images & Media` da Palette para o componente `LinearLayout`. Isso exibe a caixa de diálogo `Resource Chooser` (Fig. 4.13) para que você possa escolher a imagem do botão. Por padrão, o botão de opção `Project Resources` da caixa de diálogo é selecionado para que você possa escolher imagens dos recursos do projeto (essas imagens seriam armazenadas em várias pastas `res/drawable` de seu projeto). Neste aplicativo, usamos o ícone de salvar padrão do Android (mostrado no lado direito da Fig. 4.13). Para isso, clique no botão de opção `System Resources`, selecione `ic_menu_save` e clique em `OK`. Em seguida, configure a propriedade `Id` como `@+id/saveButton`.



**Figura 4.13** Caixa de diálogo `Resource Chooser`.

Com `tagEditText` selecionado, remova o valor da propriedade `Ems` do nó `TextView` na janela `Properties`. Em seguida, configure as seguintes propriedades:

- **Width** (nó Layout Parameters): 0dp – O IDE recomenda esse valor quando a propriedade **Weight** também é configurada, para que possa organizar os componentes de forma mais eficiente.
- **Height** (nó Layout Parameters): wrap\_content
- **Gravity** (nó Layout Parameters): bottom|fill\_horizontal – Isso alinha a parte inferior do componente `tagEditText` com a parte inferior do componente `saveButton` e indica que `tagEditText` deve preencher o espaço horizontal disponível.
- **Weight** (nó Layout Parameters): 1 – Isso torna `tagEditText` mais importante do que `saveButton` nessa linha. Quando o Android organizar a linha, o componente `saveButton` ocupará apenas o espaço necessário, e o componente `tagEditText` ocupará todo o espaço horizontal restante.
- **Hint: @string/tagPrompt** – Crie um recurso String com o valor "Tag your query".
- **IME Options** (nó TextView): actionDone – Esse valor indica que o teclado do componente `queryEditText` conterá um botão **Done**, no qual o usuário pode tocar para remover o teclado da tela.

Com `saveButton` selecionado, apague o valor da propriedade **Weight** (nó Layout Parameters) e, então, configure as seguintes propriedades:

- **Width** (nó Layout Parameters): wrap\_content
- **Height** (nó Layout Parameters): wrap\_content
- **Content Description:** @string/saveDescription – Crie um recurso de string com o valor "Touch this button to save your tagged search".



#### Observação sobre aparência e comportamento 4.3

Lembre-se de que, no Android, considera-se a melhor prática garantir que todo componente da interface gráfica do usuário possa ser usado com TalkBack. Para componentes que não têm texto descritivo, como `ImageButton`, forneça texto para sua propriedade **Content Description**.

### **Passo 5: Criando a terceira linha do componente GridLayout**

Esta linha é um componente `LinearLayout` vertical contendo um elemento `TextView` e um elemento `ListView`. Execute as tarefas a seguir para construir a interface gráfica do usuário da linha:

1. Arraste um componente `LinearLayout` (Vertical) da seção `Layouts` da `Palette` para o componente `GridLayout` na janela `Outline`.
2. Arraste um componente `Medium Text` da seção `Form Widgets` da `Palette` para o componente `LinearLayout`. Isso cria um componente `TextView` previamente configurado para exibir texto na fonte de tamanho médio do tema.
3. Arraste um componente `ListView` da seção `Composite` da `Palette` para o componente `LinearLayout` e configure a propriedade `Id` como `@+id/list` – lembre-se de que esse é o `Id` exigido para `ListView` no layout personalizado de um componente `ListActivity`.

Com o componente `LinearLayout` vertical selecionado, configure as seguintes propriedades:

- **Height** (nó Layout Parameters): 0dp – A altura real é determinada pela propriedade **Gravity**.

- **Gravity (nó Layout Parameters):** fill – Isso faz que o componente `LinearLayout` preencha todo o espaço horizontal e vertical disponível.
- **Top (localizada no nó Margins do nó Layout Parameters):** @dimen/activity\_vertical\_margin – Isso separa a parte superior do componente `LinearLayout` vertical do componente `LinearLayout` horizontal na segunda linha da interface gráfica do usuário.
- **Background (nó View):** @android:color/holo\_blue\_bright – Esse é um dos recursos de cor predefinidos no tema Android do aplicativo.
- **Padding Left/Right (nó View):** @dimen/activity\_horizontal\_margin – Isso garante que os componentes do elemento `LinearLayout` vertical sejam inseridos com uma distância de 16dp a partir das margens esquerda e direita do layout.
- **Padding Top (nó View):** @dimen/activity\_vertical\_margin – Isso garante que o componente superior dentro do elemento `LinearLayout` vertical seja inserido com uma distância de 16dp a partir da margem superior do layout.

Com o componente `TextView` vertical selecionado, configure as seguintes propriedades:

- **Width (nó Layout Parameters):** match\_parent
- **Height (nó Layout Parameters):** wrap\_content
- **Gravity (nó Layout Parameters):** fill\_horizontal – Isso faz o componente `TextView` preencher a largura do componente `LinearLayout` vertical (menos o *padding* no layout).
- **Gravity (nó TextView):** center\_horizontal – Isso centraliza o texto do componente `TextView`.
- **Text:** @string/taggedSearches – Crie um recurso de string com o valor "Tagged Searches".
- **Padding Top (nó View):** @dimen/activity\_vertical\_margin – Isso garante que o componente superior dentro do elemento `LinearLayout` vertical seja inserido com uma distância de 16dp a partir da margem superior do layout.

Com o componente `ListView` selecionado, configure as seguintes propriedades:

- **Width (nó Layout Parameters):** match\_parent
- **Height (nó Layout Parameters):** 0dp – O IDE recomenda esse valor quando a propriedade **Weight** também é configurada, para que possa organizar os componentes de forma mais eficiente.
- **Weight (nó Layout Parameters):** 1
- **Gravity (nó Layout Parameters):** fill – O componente `ListView` deve preencher todo o espaço horizontal e vertical disponível.
- **Padding Top (nó View):** @dimen/activity\_vertical\_margin – Isso garante que o componente superior dentro do elemento `LinearLayout` vertical seja inserido com uma distância de 16dp a partir da margem superior do layout.
- **Top e Bottom (localizadas no nó Margins do nó Layout Parameters):** @dimen/tagged\_searches\_padding – Crie um novo recurso de dimensão `tagged_searches_padding` clicando no botão de reticências à direita da propriedade **Top**. Na caixa de diálogo **Resource Chooser**, clique em **New Dimension...** para criar um novo recurso de dimensão. Especifique `tagged_searches_padding` para **Name**, 8dp para **Value** e clique em

OK; então, selecione seu novo recurso de dimensão e clique em OK. Para a propriedade **Bottom**, basta selecionar esse novo recurso de dimensão. Essas propriedades garantem a existência de uma margem de 8dp entre o componente `TextView` e a parte superior do componente `ListView`, e entre a parte inferior de `ListView` e a parte inferior do componente `LinearLayout` vertical.

#### 4.4.4 Barra de ferramentas do editor Graphical Layout

Agora você concluiu a interface gráfica do usuário de `MainActivity`. A barra de ferramentas do editor **Graphical Layout** (Fig. 4.14) contém vários botões que permitem visualizar o projeto para outros tamanhos e orientações de tela. Em particular, você pode ver imagens em miniatura de muitos tamanhos e orientações de tela clicando na seta que aponta para baixo ao lado do botão e selecionando **Preview Representative Sample** ou **Preview All Screen Sizes**. Para cada miniatura existem botões + e - em que você pode clicar para ampliar e reduzir. A Figura 4.14 mostra alguns dos botões da barra de ferramentas do editor **Graphical Layout**.

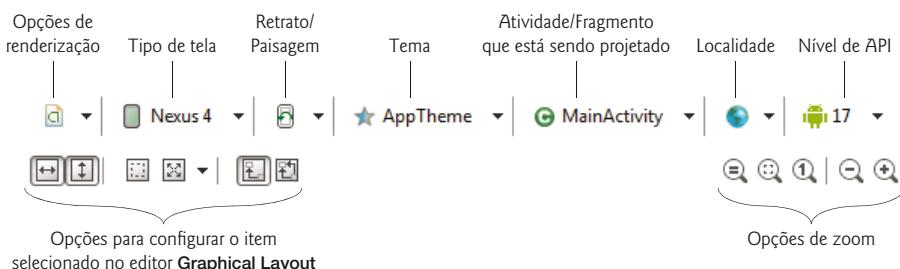


Figura 4.14 Opções de configuração da tela de desenho (canvas).

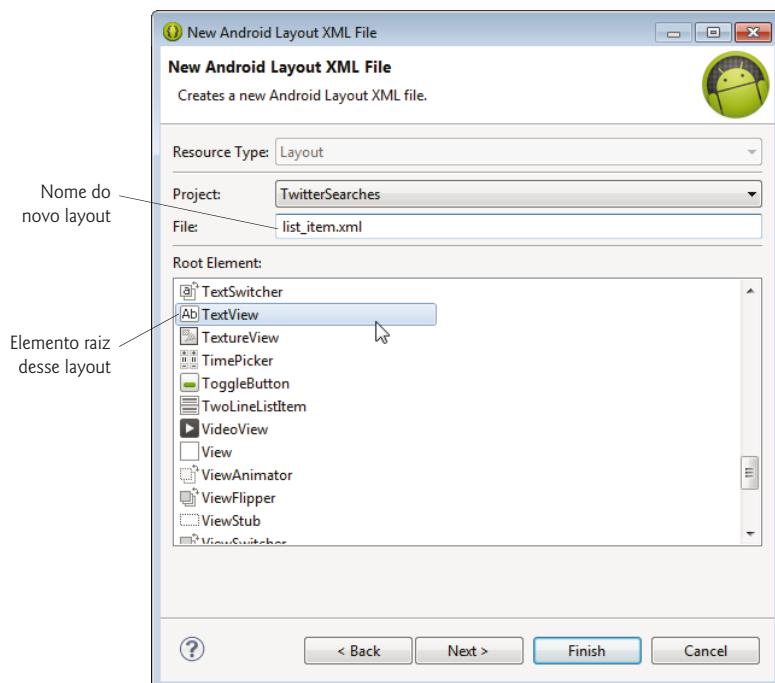
Opção	Descrição
Opções de renderização	Visualiza uma tela de projeto por vez ou mostra seu projeto em diversos tamanhos de tela simultaneamente.
Tipo de tela	O Android funciona em diversos dispositivos, de modo que o editor <b>Graphical Layout</b> vem com muitas configurações de dispositivo que representam vários tamanhos e resoluções de tela que podem ser usados para projetar sua interface gráfica do usuário. Neste livro, usamos as telas predefinidas do <b>Nexus 4</b> , <b>Nexus 7</b> e <b>Nexus 10</b> , dependendo do aplicativo. Na Fig. 4.14, selecionamos <b>Nexus 4</b> .
Retrato/Paisagem	Altera a área de projeto entre as orientações <i>retrato</i> e <i>paisagem</i> .
Tema	Pode ser usado para definir o tema da interface gráfica do usuário.
Atividade/Fragmento que está sendo projetado	Mostra a classe <code>Activity</code> ou <code>Fragment</code> correspondente à interface gráfica do usuário que está sendo projetada.
Localidade	Para aplicativos <i>internacionalizados</i> (Seção 2.8), permite selecionar um local específico para que você possa ver, por exemplo, como seu projeto fica com strings em um idioma diferente.
Nível de API	Especifica o nível de API utilizado para o projeto. Com cada novo nível de API normalmente existem novos recursos de interface gráfica do usuário. A janela do editor <b>Graphical Layout</b> mostra somente os recursos que estão disponíveis no nível de API selecionado.

Figura 4.15 Explicação das opções de configuração da tela de desenho.

#### 4.4.5 Layout do item ListView: list\_item.xml

Ao preencher um componente `ListView` com dados, você deve especificar o formato aplicado a cada item da lista. Neste aplicativo, cada item exibe o nome de identificador `String` de uma pesquisa salva. Para especificar a formatação de cada item da lista, você vai criar um novo layout contendo apenas um componente `TextView` com a formatação apropriada. Execute os passos a seguir:

1. Na janela **Package Explorer**, expanda a pasta `res` do projeto e, em seguida, clique com o botão direito do mouse na pasta `layout` e selecione `New > Other...` para exibir a caixa de diálogo **New**.
2. No nó **Android**, selecione **Android XML Layout File** e clique em **Next >** para exibir a caixa de diálogo da Fig. 4.16; em seguida, configure o arquivo como mostrado. O nome de arquivo do novo layout é `list_item.xml` e o elemento raiz do layout é um `TextView`.
3. Clique em **Finish** para criar o arquivo.



**Figura 4.16** Criando um novo layout `list_item.xml` na caixa de diálogo **New Android Layout XML File**.

O IDE abre o novo layout no editor **Graphical Layout**. Selecione o componente `TextView` na janela **Outline** e, então, configure as seguintes propriedades:

- **Id:** `@+id/textView` – As propriedades **Id** dos componentes da interface gráfica do usuário começam com a primeira letra minúscula por convenção.
- **Height (nó Layout Parameters):** `?android:attr/listPreferredItemHeight` – Esse valor é um recurso predefinido do Android que representa a altura preferida de um

item de lista para responder corretamente aos toques do usuário com chance mínima de tocar no item errado.



#### **Observação sobre aparência e comportamento 4.4**

As diretrizes de projeto do Android especificam que o tamanho mínimo recomendado para um item que pode ser tocado na tela seja de 48dp por 48dp. Para obter mais informações sobre dimensionamento e espaçamento na interface gráfica do usuário, consulte <http://developer.android.com/design/style/metrics-grids.html>.

- **Gravity** (nó Layout Parameters): center\_vertical – O componente TextView deve ser centralizado verticalmente dentro do item de ListView.
- **Text Appearance** (nó TextView): ?android:attr/textAppearanceMedium – Esse é o recurso de tema predefinido que especifica a medida da fonte para texto de tamanho médio.

#### **Itens de lista que exibem vários tipos de dados**

Se um item de lista vai exibir vários tipos de dados, você precisará de um layout que seja composto de vários elementos, e cada elemento precisará de um atributo android:id.

#### **Outros recursos predefinidos do Android**

Existem muitos recursos predefinidos do Android, como os utilizados para configurar as propriedades Height e Text Appearance de um item de lista. Veja uma lista completa em:

<http://developer.android.com/reference/android/R.attr.html>

Para usar um valor em seus layouts, especifique-o no formato

?android:attr/nomeDoRecurso

## **4.5 Construção da classe MainActivity**

As Figuras 4.17 a 4.27 implementam a lógica do aplicativo **Twitter Searches** na classe **MainActivity**, a qual estende **ListActivity**. O código padrão da classe **MainActivity** incluiu um método **onCreateOptionsMenu**, o qual removemos porque não é usado neste aplicativo – vamos discutir **onCreateOptionsMenu** no Capítulo 5. Por toda esta seção, supomos que você criará os recursos de String necessários à medida que os encontrar nas descrições de código.

### **4.5.1 As instruções package e import**

A Figura 4.17 mostra as instruções package e import do aplicativo. A instrução package (inserida na linha 4 pelo IDE quando você criou o projeto) indica que a classe nesse arquivo faz parte do pacote **com.deitel.twittersearches**. As linhas 6 a 26 importam as classes e interfaces utilizadas pelo aplicativo.

```

1 // MainActivity.java
2 // Gerencia suas pesquisas favoritas no Twitter para
3 // facilitar o acesso e exibir no navegador Web do dispositivo
4 package com.deitel.twittersearches;
5
6 import java.util.ArrayList;
```

**Figura 4.17** Instruções package e import de **MainActivity**. (continua)

```
7 import java.util.Collections;
8
9 import android.app.AlertDialog;
10 import android.app.ListActivity;
11 import android.content.Context;
12 import android.content.DialogInterface;
13 import android.content.Intent;
14 import android.content.SharedPreferences;
15 import android.net.Uri;
16 import android.os.Bundle;
17 import android.view.View;
18 import android.view.View.OnClickListener;
19 import android.view.inputmethod.InputMethodManager;
20 import android.widget.AdapterView;
21 import android.widget.AdapterView.OnItemClickListener;
22 import android.widget.AdapterView.OnItemLongClickListener;
23 import android.widget.ArrayAdapter;
24 import android.widget.EditText;
25 import android.widget.ImageButton;
26 import android.widget.TextView;
27
```

**Figura 4.17** Instruções package e import de MainActivity.

As linhas 6 e 7 importam as classes `ArrayList` e `Collections` do pacote `java.util`. Usamos a classe `ArrayList` para manter a lista de identificadores das pesquisas salvas e a classe `Collections` para *ordená-los* a fim de que apareçam em ordem alfabética. Das instruções import restantes, consideraremos somente as dos recursos apresentados neste capítulo.

- A classe `AlertDialog` do pacote `android.app` (linha 9) é usada para exibir caixas de diálogo.
- A classe `ListActivity` do pacote `android.app` (linha 10) é a superclasse de `MainActivity`, a qual fornece o componente `ListView` do aplicativo e os métodos para manipulá-lo.
- A classe `Context` do pacote `android.content` (linha 11) dá acesso às informações sobre o ambiente no qual o aplicativo está sendo executado e permite usar vários serviços do Android. Vamos utilizar uma constante dessa classe quando ocultermos o teclado virtual via programação, depois que o usuário salvar uma pesquisa.
- A classe `DialogInterface` do pacote `android.content` (linha 12) contém a interface aninhada `OnClickListener`. Implementamos essa interface para tratar os eventos que ocorrem quando o usuário toca em um botão em um componente `AlertDialog`.
- A classe `Intent` do pacote `android.content` (linha 13) é usada para criar um objeto que especifica uma *ação* a ser executada e os *dados* utilizados nessa ação – o Android utiliza objetos `Intent` para ativar as atividades apropriadas. Vamos usar essa classe para ativar o navegador Web do dispositivo, para exibir os resultados da busca no Twitter e para exibir um *selecionador de intenção* a fim de que o usuário possa escolher como vai compartilhar uma pesquisa.
- A classe `SharedPreferences` do pacote `android.content` (linha 14) é usada para manipular *pares chave-valor persistentes* que são armazenados em arquivos associados ao aplicativo.
- A classe `Uri` do pacote `android.net` (linha 15) permite converter uma URL para o formato exibido por um elemento `Intent` que ativa o navegador Web do dispositivo.

- A classe **View** do pacote **android.view** (linha 17) é utilizada em vários métodos de tratamento de eventos para representar o componente da interface gráfica com que o usuário interagiu para iniciar um evento.
- A classe **View** contém o componente **OnClickListener** aninhado da interface (linha 18). Implementamos essa interface para tratar o evento disparado quando o usuário toca no componente **ImageButton** para salvar uma pesquisa.
- A classe **InputMethodManager** do pacote **android.view.inputmethod** (linha 19) permite ocultar o teclado virtual quando o usuário salva uma pesquisa.
- O pacote **android.widget** (linhas 20 a 26) contém os componentes da interface gráfica do usuário e layouts utilizados nas interfaces gráficas do Android. A classe **AdapterView** (linha 20) é a classe base de **ListView** e é utilizada ao configurar o adaptador de **ListView** (o qual fornece os itens de **ListView**). A interface **AdapterView.OnItemClickListener** (linha 21) é implementada para responder quando o usuário *toca* em um item em um componente **ListView**. A interface **AdapterView.OnItemLongClickListener** (linha 22) é implementada para responder quando o usuário faz um *pressionamento longo* em um item em um componente **ListView**. A classe  **ArrayAdapter** (linha 23) é usada para *vincular* itens a um componente **ListView**. A classe **ImageButton** (linha 25) representa um botão que exibe uma imagem.

### 4.5.2 Extensão de **ListActivity**

**MainActivity** (Figs. 4.18 a 4.27) é a única classe **Activity** do aplicativo **Twitter Searches**. Quando você criou o projeto **TwitterSearches**, o IDE gerou **MainActivity** como uma subclasse de **Activity** e forneceu a “casca” de um método sobrescrito **onCreate**, o qual toda subclasse de **Activity** *deve* sobrescrever. Mudamos a superclasse para **ListActivity** (Fig. 4.18, linha 28). Quando essa alteração é feita, o IDE não reconhece a classe **ListActivity**, de modo que é preciso atualizar suas instruções **import**. No IDE, você pode usar **Source > Organize Imports** para isso. O Eclipse sublinha todo nome de classe ou interface que não reconhece. Nesse caso, se você deixar o mouse uns instantes sobre o nome da classe ou interface, aparecerá uma lista de *correções rápidas*. Se o IDE reconhecer o nome, irá sugerir a instrução **import** ausente que precisa ser adicionada – basta clicar no nome para adicioná-la.

```
28 public class MainActivity extends ListActivity  
29 {
```

**Figura 4.18** A classe **MainActivity** é uma subclasse de **ListActivity**.

---

### 4.5.3 Campos da classe **MainActivity**

A Figura 4.19 contém as variáveis estáticas e de instância da classe **MainActivity**. A constante **String SEARCHES** (linha 31) representa o nome do arquivo que vai armazenar as pesquisas no dispositivo. As linhas 33 e 34 declaram os componentes **EditText** que vamos usar para acessar as consultas e identificadores digitados pelo usuário. A linha 35 declara a variável de instância **savedSearches** de **SharedPreferences**, a qual será usada para manipular os *pares chave-valor* que representam as pesquisas salvas do usuário. A linha 36 declara o elemento **ArrayList<String>** que vai armazenar os nomes de identificador ordenados das pesquisas do usuário. A linha 37 declara o elemento  **ArrayAdapter<String>** que utiliza o conteúdo de **ArrayList<String>** como origem dos itens exibidos no componente **ListView** de **MainActivity**.



### Boa prática de programação 4.1

Para ter maior legibilidade e capacidade de modificação, use constantes `String` para representar nomes de arquivo (e outras literais `String`) que não precisem ser adaptados a outros idiomas e, portanto, não sejam definidos em `strings.xml`.

```

30 // nome do arquivo XML de SharedPreferences que armazena as pesquisas salvas
31 private static final String SEARCHES = "searches";
32
33 private EditText queryEditText; // EditText onde o usuário digita uma consulta
34 private EditText tagEditText; // EditText onde o usuário identifica uma consulta
35 private SharedPreferences savedSearches; // pesquisas favoritas do usuário
36 private ArrayList<String> tags; // lista de identificadores das pesquisas salvas
37 private ArrayAdapter<String> adapter; // vincula identificadores a ListView
38

```

**Figura 4.19** Campos da classe `MainActivity`.

#### 4.5.4 Sobrescrevendo o método `onCreate` de Activity

O método `onCreate` (Fig. 4.20) é chamado pelo sistema:

- quando o aplicativo é *carregado*;
- se o processo do aplicativo tiver sido *eliminado* pelo sistema operacional enquanto o aplicativo estava em segundo plano e, então, é *restaurado*;
- sempre que a configuração é modificada, como quando o usuário *gira* o dispositivo ou quando *abre* ou *fecha* um teclado físico.

O método inicializa as variáveis de instância de `Activity` e componentes da interface gráfica do usuário – o mantemos simples para que o aplicativo seja carregado rapidamente. A linha 43 realiza a chamada *exígua* para o método `onCreate` da superclasse. Como no aplicativo anterior, a chamada para `setContentView` (linha 44) passa a constante `R.layout.activity_main` para *inflar a interface gráfica do usuário* de `activity_main.xml`.

```

39 // chamado quando MainActivity é criada
40 @Override
41 protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
42 {
43     super.onCreate(savedInstanceState);
44     setContentView(R.layout.activity_main);
45
46     // obtém referências para os EditText
47     queryEditText = (EditText) findViewById(R.id.queryEditText);
48     tagEditText = (EditText) findViewById(R.id.tagEditText);
49
50     // obtém os SharedPreferences que contêm as pesquisas salvas do usuário
51     savedSearches = getSharedPreferences(SEARCHES, MODE_PRIVATE);
52
53     // armazena os identificadores salvos em um ArrayList e, então, os ordena
54     tags = new ArrayList<String>(savedSearches.getAll().keySet());
55     Collections.sort(tags, String.CASE_INSENSITIVE_ORDER);
56
57     // cria ArrayAdapter e o utiliza para vincular os identificadores a ListView
58     adapter = new ArrayAdapter<String>(this, R.layout.list_item, tags);
59     setListAdapter(adapter);

```

**Figura 4.20** Sobrescrevendo o método `onCreate` de `Activity`. (continua)

```

60     // registra receptor para salvar uma pesquisa nova ou editada
61     ImageButton saveButton =
62         (ImageButton) findViewById(R.id.saveButton);
63     saveButton.setOnClickListener(saveButtonListener);
64
65     // registra receptor que pesquisa quando o usuário toca em um identificador
66     listView().setOnItemClickListener(itemClickListener);
67
68     // configura o receptor que permite ao usuário excluir ou editar uma pesquisa
69     listView().setOnItemLongClickListener(itemLongClickListener);
70
71 } // fim do método onCreate
72

```

**Figura 4.20** Sobrescrevendo o método `onCreate` de Activity.

### Obtendo referências para os componentes `EditText`

As linhas 47 e 48 obtêm referências para os componentes `queryEditText` e `tagEditText` para inicializar as variáveis de instância correspondentes.

### Obtendo um objeto `SharedPreferences`

A linha 51 usa o método `getSharedPreferences` (herdado da classe `Context`) para obter um objeto `SharedPreferences` que pode ler *pares identificador-consulta* (se houver) armazenados anteriormente no arquivo `SEARCHES`. O primeiro argumento indica o nome do arquivo que contém os dados. O segundo argumento especifica a acessibilidade do arquivo e pode ser configurado com uma das opções a seguir:

- **MODE\_PRIVATE** – O arquivo é acessível *somente* para esse aplicativo. Na maioria dos casos, você vai usar esta opção.
- **MODE\_WORLD\_READABLE** – Qualquer aplicativo no dispositivo pode *ler* o arquivo.
- **MODE\_WORLD\_WRITEABLE** – Qualquer aplicativo no dispositivo pode *gravar* no arquivo.

Essas constantes podem ser combinadas com o operador OU bit a bit (`|`). Não estamos lendo muitos dados neste aplicativo; portanto, ele é rápido o suficiente para carregar as pesquisas em `onCreate`.



#### Dica de desempenho 4.1

O acesso a dados extensos não deve ser feito na thread UI; caso contrário, o aplicativo exibirá uma caixa de diálogo *Application Not Responding (ANR)* – normalmente após cinco segundos de inatividade. Para obter informações sobre projeto de aplicativos ágeis nas respostas, consulte <http://developer.android.com/guide/practices/design/responsiveness.html>.

### Obtendo as chaves armazenadas no objeto `SharedPreferences`

Queremos exibir os identificadores de pesquisa em ordem alfabética para que o usuário possa localizar facilmente uma pesquisa a ser feita. Primeiramente, a linha 54 obtém os objetos `String` que representam as chaves no objeto `SharedPreferences` e os armazena em identificadores (um elemento `ArrayList<String>`). O método `getAll` de `SharedPreferences` retorna todas as pesquisas salvas como um objeto `Map` (pacote `java.util`) – uma coleção de pares chave-valor. Então, chamamos o método `keySet` nesse objeto para obter todas as chaves como um objeto `Set` (pacote `java.util`) – uma coleção de valores únicos. O resultado é usado para inicializar `tags`.

### **Classificando o componente ArrayList de identificadores**

A linha 55 usa `Collections.sort` para ordenar tags. Como o usuário pode inserir identificadores usando misturas de letras maiúsculas e minúsculas, optamos por fazer uma *ordenação sem diferenciação de maiúsculas e minúsculas*, passando o objeto predefinido `String.CASE_INSENSITIVE_ORDER` de `Comparator<String>` como o segundo argumento para `Collections.sort`.

### **Usando um componente ArrayAdapter para preencher o elemento ListView**

Para exibir os resultados em um elemento `ListView`, criamos um novo objeto `ArrayAdapter<String>` (linha 58), o qual faz o mapeamento dos identificadores de conteúdo para os componentes `TextView` que são exibidos no elemento `ListView` de `MainActivity`. O construtor de `ArrayAdapter<String>` recebe:

- o objeto `Context (this)` no qual o elemento `ListView` é exibido – `this` é o componente `MainActivity`;
- o identificador do recurso (`R.layout.list_item`) do layout utilizado para exibir cada item no componente `ListView`;
- um objeto `List<String>` contendo os itens a exibir – `tags` é um objeto `ArrayList<String>`, o qual implementa a interface `List<String>`; portanto, `tags` é um objeto `List<String>`.

A linha 59 usa o método herdado `setListAdapter` de `ListActivity` para vincular o componente `ListView` ao elemento `ArrayAdapter`, para que `ListView` possa exibir os dados.

### **Registrando receptores para saveButton e ListView**

As linhas 62 e 63 obtêm uma referência para o componente `saveButton`, e a linha 64 registra seu receptor – a variável de instância `saveButtonListener` faz referência a um *objeto de classe interna anônima* que implementa a interface `OnClickListener` (Fig. 4.21). A linha 67 usa o método herdado `getListView` de `ListActivity` para obter uma referência para o componente `ListView` dessa atividade e, então, registra `OnItemClickListener` de `ListView` – a variável de instância `itemClickListener` faz referência a um *objeto de classe interna anônima* que implementa essa interface (Fig. 4.24). Do mesmo modo, a linha 70 registra `OnItemLongClickListener` de `ListView` – a variável de instância `itemLongClickListener` faz referência a um *objeto de classe interna anônima* que implementa essa interface (Fig. 4.25).

#### **4.5.5 Classe interna anônima que implementa a interface OnClickListener de saveButton para salvar uma pesquisa nova ou atualizada**

A Figura 4.21 declara e inicializa a variável de instância `saveButtonListener`, a qual faz referência a um *objeto de classe interna anônima* que implementa a interface `OnClickListener`. A linha 64 (Fig. 4.20) registrou `saveButtonListener` como rotina de tratamento de eventos de `saveButton`. As linhas 76 a 109 sobrescrevem o método `onClick` da interface `OnClickListener`. Se o usuário digitou uma consulta e um identificador (linhas 80 e 81), as linhas 83 e 84 chamam o método `addTaggedSearch` (Fig. 4.23) para armazenar o par identificador-consulta e as linhas 85 e 86 limpam os dois componentes `EditText`. As linhas 88 a 90 ocultam o teclado virtual.

```

73 // saveButtonListener salva um par identificador-consulta em SharedPreferences
74 public OnClickListener saveButtonListener = new OnClickListener()
75 {
76     @Override
77     public void onClick(View v)
78     {
79         // cria identificador se nem queryEditText nem tagEditText está vazio
80         if (queryEditText.getText().length() > 0 &
81             tagEditText.getText().length() > 0)
82         {
83             addTaggedSearch(queryEditText.getText().toString(),
84                             tagEditText.getText().toString());
85             queryEditText.setText(""); // limpa queryEditText
86             tagEditText.setText(""); // limpa tagEditText
87
88             ((InputMethodManager) getSystemService(
89                 Context.INPUT_METHOD_SERVICE)).hideSoftInputFromWindow(
90                     tagEditText.getWindowToken(), 0);
91         }
92     else // exibe mensagem solicitando que forneça uma consulta e um identificador
93     {
94         // cria um novo AlertDialog Builder
95         AlertDialog.Builder builder =
96             new AlertDialog.Builder(MainActivity.this);
97
98         // configura o título da caixa de diálogo e a mensagem a ser exibida
99         builder.setMessage(R.string.missingMessage);
100
101        // fornece um botão OK que simplesmente remove a caixa de diálogo
102        builder.setPositiveButton(R.string.OK, null);
103
104        // cria AlertDialog a partir de AlertDialog.Builder
105        AlertDialog errorDialog = builder.create();
106        errorDialog.show(); // exibe a caixa de diálogo modal
107    }
108 } // fim do método onClick
109 }; // fim da classe interna anônima OnClickListener
110

```

**Figura 4.21** Classe interna anônima que implementa a interface OnClickListener de saveButton para salvar uma pesquisa nova ou atualizada.

### Configurando um componente AlertDialog

Se o usuário não digitou uma consulta e um identificador, as linhas 92 a 108 exibem um elemento `AlertDialog` indicando que ele deve digitar ambos. Um objeto `AlertDialog.Builder` (linhas 95 e 96) ajuda a configurar e criar um componente `AlertDialog`. O argumento do construtor é o objeto `Context` no qual a caixa de diálogo vai ser exibida – neste caso, o elemento `MainActivity`, ao qual nos referimos por meio de sua referência `this`. Para acessar `this` a partir de uma *classe interna anônima*, você deve qualificá-lo totalmente com o nome da classe externa. A linha 99 configura a mensagem da caixa de diálogo com o recurso `String R.string.missingMessage ("Enter both a Twitter search query and a tag")`.

#### Observação sobre aparência e comportamento 4.5

 É possível configurar o título de `AlertDialog` (o qual aparece acima da mensagem da caixa de diálogo) com o método `setTitle` de `AlertDialog.Builder`. De acordo com as diretrizes de projeto do Android para caixas de diálogo (<http://developer.android.com/design/building-blocks/dialogs.html>), a maioria delas não precisa de títulos. Uma caixa de diálogo deve exibir um título para “uma operação de alto risco, envolvendo possível perda de dados, conectividade, cobranças extras e assim por diante”. Além disso, as caixas de diálogo que exibem listas de opções utilizam o título para especificar sua finalidade.

### Adicionando recursos de String a strings.xml

Para criar recursos de String, como R.string.missingMessage, abra o arquivo strings.xml, localizado na pasta res/values do projeto. O IDE mostra esse arquivo em um *editor de recurso* que tem duas guias – Resources e strings.xml. Na caixa de diálogo Resources, clique em Add... para exibir a caixa de diálogo da Fig. 4.22. Selecionar String e clicar em OK exibe os campos de texto Name e Value, em que você pode digitar um novo nome (por exemplo, missingMessage) e um novo valor de recurso String. Salve seu arquivo strings.xml após fazer as alterações. Você também pode usar a guia Resource do editor de recurso para selecionar um recurso String já existente a fim de alterar seu nome e valor.

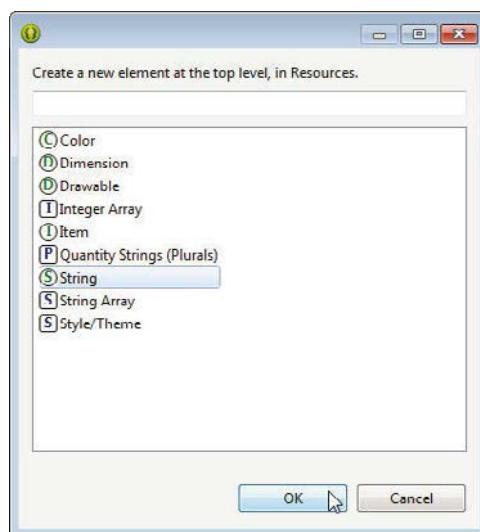


Figura 4.22 Adicionando um recurso String.

### Especificando o botão positivo do componente AlertDialog

Neste componente AlertDialog, precisamos de apenas um botão que permita ao usuário aceitar a mensagem. Especificamos isso como o botão *positivo* da caixa de diálogo (Fig. 4.21, linha 102) – tocar nesse botão indica que o usuário aceita a mensagem exibida na caixa de diálogo. O método setPositiveButton recebe o rótulo do botão (especificado com o recurso String R.string.OK) e uma referência para a rotina de tratamento de eventos do botão. Para essa caixa de diálogo não precisamos responder ao evento; portanto, especificamos null para a rotina de tratamento de eventos. Quando o usuário toca no botão, a caixa de diálogo simplesmente desaparece da tela.

### Criação e exibição do componente AlertDialog

Você cria o componente AlertDialog chamando o método create de AlertDialog.Builder (linha 105) e exibe a caixa de diálogo modal chamando o método show de AlertDialog (linha 106).

#### 4.5.6 Método addTaggedSearch

A rotina de tratamento de eventos da Fig. 4.21 chama o método addTaggedSearch de MainActivity (Fig. 4.23) para adicionar uma nova pesquisa a savedSearches ou para modificar uma pesquisa já existente.

```
111 // adiciona uma nova pesquisa ao arquivo de salvamento e, então, atualiza todos
112 // os componentes Button
113 private void addTaggedSearch(String query, String tag)
114 {
115     // obtém um objeto SharedPreferences.Editor para armazenar novos pares
116     // identificador-consulta
117     SharedPreferences.Editor preferencesEditor = savedSearches.edit();
118     preferencesEditor.putString(tag, query); // armazena pesquisa atual
119     preferencesEditor.apply(); // armazena as preferências atualizadas
120
121     // se o identificador é novo, adiciona-o, ordena tags e exibe a lista atualizada
122     if (!tags.contains(tag))
123     {
124         tags.add(tag); // adiciona o novo identificador
125         Collections.sort(tags, String.CASE_INSENSITIVE_ORDER);
126         adapter.notifyDataSetChanged(); // vincula os identificadores a ListView
127     }
}
```

Figura 4.23 Método addTaggedSearch da classe MainActivity.

### **Editando o conteúdo de um objeto SharedPreferences**

Para alterar o conteúdo de um objeto SharedPreferences, você deve primeiramente chamar seu método **edit** a fim de obter um objeto SharedPreferences.Editor (linha 115), o qual pode adicionar e remover pares chave-valor e modificar o valor associado a uma chave específica em um arquivo SharedPreferences. A linha 116 chama o método **putString** de SharedPreferences.Editor para salvar o identificador da pesquisa (a chave) e a consulta (o valor correspondente) – caso o identificador já exista no objeto SharedPreferences, isso atualiza o valor. A linha 117 efetiva as alterações, chamando o método **apply** de SharedPreferences.Editor para fazer as mudanças no arquivo.

### **Notificando o componente ArrayAdapter de que seus dados mudaram**

Quando o usuário adiciona uma nova pesquisa, o componente ListView deve ser atualizado para exibi-la. As linhas 120 a 125 determinam se um novo identificador foi adicionado. Em caso positivo, as linhas 122 e 123 adicionam o identificador da nova pesquisa a tags e, então, ordenam a coleção. A linha 124 chama o método **notifyDataSetChanged** de ArrayAdapter para indicar que os dados subjacentes em tags foram alterados. Então, o adaptador notifica o componente ListView para que atualize sua lista de itens exibidos.

### **4.5.7 Classe interna anônima que implementa a interface OnItemClickListener de ListView para exibir resultados de pesquisa**

A Figura 4.24 declara e inicializa a variável de instância **itemClickListener**, a qual faz referência a um *objeto de classe interna anônima* que implementa a interface **OnItemClickListener**. A linha 67 (Fig. 4.20) registrou **itemClickListener** como a rotina de tratamento de eventos de **ListView** que responde quando o usuário *toca* em um item no componente **ListView**. As linhas 131 a 145 sobrescrevem o método **onItemClick** da interface **OnItemClickListener**. Os argumentos do método são:

- O elemento **AdapterView** em que o usuário tocou em um item. O ? em **AdapterView<?>** é um *curinga* nos tipos genéricos Java indicando que o método **onItemClick** pode receber um objeto **AdapterView** que exibe *qualquer* tipo de dado – neste caso, **ListView<String>**.

- O elemento View em que o usuário tocou no objeto AdapterView – neste caso, o componente TextView que exibe o identificador de uma busca.
- O número do índice, com *base zero*, do item em que o usuário tocou.
- O identificador da linha do item que foi tocado – isso é usado principalmente para dados obtidos de um banco de dados (como você vai fazer no Capítulo 8).

```

128 // itemClickListener ativa o navegador Web para exibir resultados da busca
129 OnItemClickListener itemClickListener = new OnItemClickListener()
130 {
131     @Override
132     public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view,
133             int position, long id)
134     {
135         // obtém a string de consulta e cria uma URL representando a busca
136         String tag = ((TextView) view).getText().toString();
137         String urlString = getString(R.string.searchURL) +
138             Uri.encode(savedSearches.getString(tag, ""), "UTF-8");
139
140         // cria um objeto Intent para ativar um navegador Web
141         Intent webIntent = new Intent(Intent.ACTION_VIEW,
142             Uri.parse(urlString));
143
144         startActivity(webIntent); // ativa o navegador Web para ver os resultados
145     }
146 }; // fim da declaração de itemClickListener
147

```

**Figura 4.24** Classe interna anônima que implementa a interface OnItemClickListener de ListView para exibir os resultados da pesquisa.

### Obtendo recursos de String

A linha 136 obtém o texto do elemento View em que o usuário tocou no componente ListView. As linhas 137 e 138 criam um objeto String contendo a URL de busca no Twitter e a consulta a ser feita. Primeiramente, a linha 137 chama o método `getString` herdado de Activity com apenas um argumento para obter o recurso String chamado `searchURL`, o qual contém a URL da página de busca do Twitter:

`http://mobile.twitter.com/search/`

Como em todos os recursos de String neste aplicativo, você deve adicionar esse recurso a strings.xml.

### Obtendo objetos String a partir de um objeto SharedPreferences

Anexamos o resultado da linha 138 à URL de busca para completar o objeto `urlString`. O método `getString` de SharedPreferences retorna a consulta associada ao identificador. Se o identificador ainda não existe, o segundo argumento (" ", neste caso) é retornado. A linha 138 passa a consulta para o método `encode` de Uri, o qual faz o escape de quaisquer caracteres de URL especiais (como ?, /, :, etc.) e retorna o assim chamado objeto String codificado em URL. Isso é importante para garantir que o servidor Web do Twitter que recebe o pedido possa analisar a URL adequadamente para obter a consulta de busca.

### Criando um objeto Intent para ativar o navegador Web do dispositivo

As linhas 141 e 142 criam um novo objeto Intent, o qual vamos usar para *ativar o navegador Web* do dispositivo e exibir os resultados da busca. Os objetos Intent podem ser usados para ativar outras atividades no mesmo aplicativo ou em outros aplicativos. O primeiro argumento do construtor do objeto Intent é uma constante descrevendo a

*ação* a ser executada. `Intent.ACTION_VIEW` indica que queremos exibir uma representação dos dados. Na classe Intent são definidas muitas constantes que descrevem ações como *pesquisar*, *escolher*, *enviar* e *reproduzir*. O segundo argumento (linha 142) é um `Uri` (uniform resource identifier) representando os *dados* nos quais queremos executar a ação. O método `parse` da classe `Uri` converte um objeto `String` representando uma URL (uniform resource locator) em um `Uri`.

### Iniciando uma atividade para um objeto Intent

A linha 144 passa o objeto Intent para o método herdado `startActivity` de `Activity`, o qual inicia uma atividade que pode executar a *ação* especificada nos *dados* fornecidos. Neste caso, como especificamos a visualização de um URI, o objeto Intent ativa o navegador Web do dispositivo para exibir a página Web correspondente. Essa página mostra os resultados da busca fornecida no Twitter.

#### 4.5.8 Classe interna anônima que implementa a interface OnItemLongClickListener de ListView para compartilhar, editar ou excluir uma pesquisa

A Figura 4.25 declara e inicializa a variável de instância `itemClickListener`, a qual faz referência a um *objeto de classe interna anônima* que implementa a interface `OnItemLongClickListener`. A linha 70 (Fig. 4.20) registrou `itemClickListener` como a rotina de tratamento de eventos de `ListView` que responde quando o usuário faz um pressionamento longo em um item no componente `ListView`. As linhas 153 a 210 sobrescrevem o método `onItemLongClick` da interface `OnItemLongClickListener`.

```
148 // itemClickListener exibe uma caixa de diálogo que permite ao usuário excluir
149 // ou editar uma pesquisa salva
150 OnItemLongClickListener itemClickListener =
151     new OnItemLongClickListener()
152     {
153         @Override
154         public boolean onItemLongClick(AdapterView<?> parent, View view,
155             int position, long id)
156         {
157             // obtém o identificador em que o usuário fez o pressionamento longo
158             final String tag = ((TextView) view).getText().toString();
159
160             // cria um novo componente AlertDialog
161             AlertDialog.Builder builder =
162                 new AlertDialog.Builder(MainActivity.this);
163
164             // configura o título do componente AlertDialog
165             builder.setTitle(
166                 getString(R.string.shareEditDeleteTitle, tag));
167
168             // define a lista de itens a exibir na caixa de diálogo
169             builder.setItems(R.array.dialog_items,
170                 new DialogInterface.OnClickListener()
171                 {
172                     // responde ao toque do usuário, compartilhando, editando ou
173                     // excluindo uma pesquisa salva
174                     @Override
175                     public void onClick(DialogInterface dialog, int which)
```

**Figura 4.25** Classe interna anônima que implementa a interface `OnItemLongClickListener` de `ListView` para compartilhar, editar ou excluir. (continua)

```

176
177     {
178         switch (which)
179         {
180             case 0: // compartilha
181                 shareSearch(tag);
182                 break;
183             case 1: // edita
184                 // configura componentes EditText para corresponder ao
185                 // identificador e à consulta escolhidos
186                 tagEditText.setText(tag);
187                 queryEditText.setText(
188                     savedSearches.getString(tag, ""));
189                 break;
190             case 2: // exclui
191                 deleteSearch(tag);
192                 break;
193         }
194     } // fim de DialogInterface.OnClickListener
195 ); // fim da chamada a builder.setItems
196
197     // configura o componente Button negativo de AlertDialog
198     builder.setNegativeButton(getString(R.string.cancel),
199         new DialogInterface.OnClickListener()
200         {
201             // chamado quando o componente Button "Cancel" é clicado
202             public void onClick(DialogInterface dialog, int id)
203             {
204                 dialog.cancel(); // remove o componente AlertDialog
205             }
206         });
207     ); // fim da chamada a setNegativeButton
208
209     builder.create().show(); // exibe o componente AlertDialog
210     return true;
211 }; // fim do método onItemClick
212 }; // fim da declaração de OnItemLongClickListener
213

```

**Figura 4.25** Classe interna anônima que implementa a interface OnItemLongClickListener de ListView para compartilhar, editar ou excluir.

### Variáveis locais final para uso em classes internas anônimas

A linha 158 obtém o texto do item em que o usuário fez o *pressionamento longo* e o atribui à variável local `final` chamada `tag`. Toda variável local ou parâmetro de método que vai ser usado em uma classe interna anônima *precisa* ter a declaração `final`.

### Componente AlertDialog que exibe uma lista de itens

As linhas 161 a 166 criam um elemento `AlertDialog.Builder` e configuraram o título da caixa de diálogo com um objeto `String` formatado, no qual `tag` substitui o especificador de formato no recurso `R.string.shareEditDeleteTitle` (o qual representa "Share, Edit or Delete the search tagged as \"%s\""). A linha 166 chama o método herdado `getString` de `Activity`, o qual recebe *vários argumentos* – o primeiro é o identificador de um recurso `String` representando um objeto `String de formato`, e os restantes são os valores que devem substituir os especificadores de formato no objeto `String de formato`. Além dos botões, um componente `AlertDialog` pode exibir uma lista de itens em um elemento `ListView`. As linhas 169 a 194 especificam que a caixa de diálogo deve exibir o array de objetos `R.array.dialog_items` (os quais representam os objetos `String`

"Share", "Edit" e "Delete") e definem uma classe interna anônima para responder quando o usuário tocar em um item da lista.

### **Adicionando um recurso de array de Strings a strings.xml**

O array de objetos String é definido como um recurso de array de Strings no arquivo strings.xml. Para adicionar um recurso de array de Strings a strings.xml:

1. Siga os passos da Seção 4.5.5 para adicionar um recurso String, mas selecione String Array, em vez de String, na caixa de diálogo da Fig. 4.22; em seguida, clique em OK.
2. Especifique o nome do array (dialog\_items) no campo de texto Name.
3. Selecione o array na lista de recursos, no lado esquerdo do editor de recursos.
4. Clique em Add... e depois em OK para adicionar um novo objeto Item ao array.
5. Especifique o valor do novo objeto Item no campo de texto Value.

Execute esses passos para os itens Share, Edit e Delete (nessa ordem) e, então, salve o arquivo strings.xml.

### **Rotina de tratamento de eventos para a lista de itens da caixa de diálogo**

A classe interna anônima nas linhas 170 a 193 determina o item selecionado pelo usuário na lista da caixa de diálogo e executa a ação apropriada. Se o usuário seleciona Share, o método shareSearch é chamado (linha 180). Se o usuário seleciona Edit, as linhas 184 a 186 exibem a consulta e o identificador da pesquisa (tag) nos componentes EditText. Se o usuário seleciona Delete, deleteSearch é chamado (linha 189).

### **Configurando o botão negativo e exibindo a caixa de diálogo**

As linhas 197 a 206 configuram o botão *negativo* da caixa de diálogo para removê-la caso o usuário decida não compartilhar, editar ou excluir a pesquisa. A linha 208 cria e exibe a caixa de diálogo.

#### **4.5.9 Método shareSearch**

O método shareSearch (Fig. 4.26) é chamado pela rotina de tratamento de eventos da Fig. 4.25 quando o usuário opta por compartilhar uma pesquisa. As linhas 217 e 218 criam um objeto String representando a pesquisa a ser compartilhada. As linhas 221 a 227 criam e configuram um objeto Intent que permite ao usuário enviar a URL da busca usando uma atividade que pode manipular Intent.ACTION\_SEND (linha 222).

```
213 // permite escolher um aplicativo para compartilhar a URL de uma pesquisa salva
214 private void shareSearch(String tag)
215 {
216     // cria a URL que representa a pesquisa
217     String urlString = getString(R.string.searchURL) +
218         Uri.encode(savedSearches.getString(tag, ""), "UTF-8");
219
220     // cria um objeto Intent para compartilhar urlString
221     Intent shareIntent = new Intent();
222     shareIntent.setAction(Intent.ACTION_SEND);
223     shareIntent.putExtra(Intent.EXTRA_SUBJECT,
224         getString(R.string.shareSubject));
```

---

**Figura 4.26** Método shareSearch da classe MainActivity. (continua)

```

225     shareIntent.putExtra(Intent.EXTRA_TEXT,
226         getString(R.string.shareMessage, urlString));
227     shareIntent.setType("text/plain");
228
229     // exibe os aplicativos que podem compartilhar texto
230     startActivity(Intent.createChooser(shareIntent,
231         getString(R.string.shareSearch)));
232 }
233

```

**Figura 4.26** Método shareSearch da classe MainActivity.

### Adicionando extras a um objeto Intent

Um objeto Intent inclui um elemento Bundle de *extras* – informações adicionais passadas para a atividade que manipula o objeto Intent. Por exemplo, uma atividade de e-mail pode receber *extras* representando o assunto do e-mail, endereços CC e BCC, e o miolo do texto. As linhas 223 a 226 usam o método **putExtra** do objeto Intent para adicionar um extra como um par chave–valor ao elemento Bundle do Intent. O primeiro argumento do método é uma chave String representando a finalidade do extra e o segundo são os dados extras correspondentes. Os extras podem ser valores de tipo primitivo, arrays de tipo primitivo, objetos Bundle inteiros e muito mais – consulte a documentação da classe Intent para ver uma lista completa das sobrecargas de **putExtra**.

O extra nas linhas 223 e 224 especifica o assunto de um e-mail com o recurso String R.string.shareSubject ("Twitter search that might interest you"). Para uma atividade que *não* usa um assunto (como compartilhamento em uma rede social), esse extra é *ignorado*. O extra nas linhas 225 e 226 representa o texto a ser compartilhado – um objeto String formatado, no qual urlString é substituído no recurso String R.string.shareMessage ("Check out the results of this Twitter search: %s"). A linha 227 configura o tipo MIME do objeto Intent como *text/plain* – esses dados podem ser manipulados por uma atividade capaz de enviar mensagens de texto puro.

### Exibindo um selecionador de intenção

Para exibir o *selecionador de intenção* mostrado na Fig. 4.8(a), passamos o objeto Intent e um título String para o método estático **createChooser** de Intent (linha 230). O recurso R.string.shareSearch ("Share Search to:") é usado como título do selecionador de intenção. É importante definir esse título para lembrar o usuário de selecionar uma atividade apropriada. Você não pode controlar os aplicativos instalados no telefone de um usuário nem os filtros de Intent que podem ativar esses aplicativos; portanto, é possível que atividades incompatíveis apareçam no selecionador. O método **createChooser** retorna um objeto Intent, que passamos para **startActivity** a fim de exibir o selecionador de intenção.

### 4.5.10 Método deleteSearch

A rotina de tratamento de eventos da Fig. 4.25 chama o método **deleteSearch** (Figura 4.27) quando o usuário faz um pressionamento longo no identificador de uma pesquisa e seleciona **Delete**. Antes de excluir a pesquisa, o aplicativo exibe um elemento AlertDialog para confirmar a operação de exclusão. As linhas 241 e 242 criam o título da caixa de diálogo com um objeto String formatado, no qual tag substitui o especificador de formato no recurso R.string.confirmMessage ("Are you sure you want to delete the search \'%s\'?"). As linhas 245 a 254 configuraram o botão negativo da caixa de diálogo

para removê-la. O recurso String R.string.cancel representa "Cancel". As linhas 257 a 275 configuram o botão positivo da caixa de diálogo para remover a pesquisa. O recurso String R.string.delete representa "Delete". A linha 263 remove o identificador da coleção de identificadores, e as linhas 266 a 269 utilizam SharedPreferences.Editor para remover a busca do elemento SharedPreferences do aplicativo. Então, a linha 272 notifica o elemento ArrayAdapter de que os dados subjacentes mudaram para que o componente ListView possa atualizar sua lista de itens exibidos.

```
234 // exclui uma pesquisa depois que o usuário confirma a operação de exclusão
235 private void deleteSearch(final String tag)
236 {
237     // cria um novo componente AlertDialog
238     AlertDialog.Builder confirmBuilder = new AlertDialog.Builder(this);
239
240     // configura a mensagem do componente AlertDialog
241     confirmBuilder.setMessage(
242         getString(R.string.confirmMessage, tag));
243
244     // configura o elemento Button negativo do componente AlertDialog
245     confirmBuilder.setNegativeButton(getString(R.string.cancel),
246         new DialogInterface.OnClickListener()
247     {
248         // chamado quando o componente Button "Cancel" é clicado
249         public void onClick(DialogInterface dialog, int id)
250         {
251             dialog.cancel(); // remove a caixa de diálogo
252         }
253     });
254 // fim da chamada a setNegativeButton
255
256     // configura o elemento Button positivo do componente AlertDialog
257     confirmBuilder.setPositiveButton(getString(R.string.delete),
258         new DialogInterface.OnClickListener()
259     {
260         // chamado quando o componente Button "Delete" é clicado
261         public void onClick(DialogInterface dialog, int id)
262         {
263             tags.remove(tag); // remove o identificador de tags
264
265             // obtém o SharedPreferences.Editor para remover pesquisa salva
266             SharedPreferences.Editor preferencesEditor =
267                 savedSearches.edit();
268             preferencesEditor.remove(tag); // remove a pesquisa
269             preferencesEditor.apply(); // salva as alterações
270
271             // vincula novamente o ArrayList de identificadores a ListView para
272             // mostrar a lista atualizada
273             adapter.notifyDataSetChanged();
274     } // fim de OnClickListener
275 }; // fim da chamada a setPositiveButton
276
277     confirmBuilder.create().show(); // exibe o componente AlertDialog
278 } // fim do método deleteSearch
279 } // fim da classe MainActivity
```

---

**Figura 4.27** Método deleteSearch da classe MainActivity.

## 4.6 AndroidManifest.xml

Na Seção 3.6, você fez duas alterações no arquivo `AndroidManifest.xml`:

- A primeira indicou que o aplicativo `Tip Calculator` suportava somente a orientação retrato.
- A segunda forçava a exibição do teclado virtual quando o aplicativo começava a executar, para que o usuário pudesse inserir imediatamente o valor de uma conta no aplicativo `Tip Calculator`.

Este aplicativo aceita as orientações retrato e paisagem. Nenhuma alteração é necessária para indicar isso, pois todos os aplicativos aceitam as duas orientações por padrão.

A maioria dos usuários deste aplicativo vai ativá-lo para executar uma de suas pesquisas salvas. Quando o primeiro componente da interface gráfica do usuário é `EditText`, o Android dá o foco a ele quando o aplicativo é carregado. Como você sabe, quando um componente `EditText` recebe o foco, o teclado virtual correspondente é exibido (a não ser que um teclado físico esteja presente). Neste aplicativo, queremos impedir a exibição do teclado virtual, a não ser que o usuário toque em um dos componentes `EditText`. Para fazer isso, siga os passos da Seção 3.6 para configurar a opção `Window soft input mode`, mas defina seu valor como `stateAlwaysHidden`.

## 4.7 Para finalizar

Neste capítulo, você criou o aplicativo `Twitter Searches`. Primeiramente, você projetou a interface gráfica do usuário. Apresentamos o componente `ListView` para exibir uma lista de itens rolante e o utilizamos para exibir a grande lista de pesquisas salvas. Cada pesquisa foi associada a um item no componente `ListView`, em que o usuário podia tocar a fim de passar a pesquisa para o navegador Web do dispositivo. Você também aprendeu a criar recursos de `String` para usar em seu código Java.

Armazenamos os pares identificador-consulta de pesquisa em um arquivo `SharedPreferences` associado ao aplicativo e mostramos como *ocultar* o teclado virtual via programação. Também usamos um objeto `SharedPreferences.Editor` para armazenar, modificar e remover valores de um arquivo `SharedPreferences`. Em resposta ao toque do usuário em um identificador de pesquisa, carregamos um `Uri` no navegador Web do dispositivo, criando um novo objeto `Intent` e passando-o para o método `startActivity` de `Context`. Você também usou um objeto `Intent` para exibir um selecionador de intenção, permitindo ao usuário selecionar uma atividade para compartilhar uma busca.

Você usou objetos `AlertDialog.Builder` para configurar e criar componentes `AlertDialog` a fim de exibir mensagens para o usuário. Por fim, discutimos o arquivo `AndroidManifest.xml` e mostramos como configurar o aplicativo de modo que o teclado virtual não aparecesse quando o aplicativo fosse ativado.

No Capítulo 5, você vai construir o aplicativo `Flag Quiz`, no qual o usuário vê um elemento gráfico, que é a bandeira de um país, e precisa adivinhar qual é esse país em 3, 6 ou 9 tentativas. Você vai usar um menu e caixas de seleção para personalizar o teste, limitando as bandeiras e os países escolhidos a regiões específicas do mundo.

# 5

## Aplicativo Flag Quiz

Fragments, menus, preferências, AssetManager, animações com tween, Handler e Toast, objetos Intent explícitos, layouts para várias orientações de dispositivo

### Objetivos

Neste capítulo, você vai:

- Usar objetos Fragment para fazer melhor uso do espaço útil disponível na tela na interface gráfica do usuário de uma Activity em telefones e tablets.
- Exibir um menu de opções na barra de ação para permitir aos usuários configurar as preferências do aplicativo.
- Usar um objeto PreferenceFragment para gerenciar automaticamente e persistir as preferências do usuário de um aplicativo.
- Usar as subpastas assets de um aplicativo para organizar recursos de imagem e manipulá-los com um componente AssetManager.
- Definir uma animação e aplicá-la a um elemento View.
- Usar um componente Handler a fim de agendar uma tarefa futura para execução na thread da interface gráfica do usuário.
- Usar um componente Toast para exibir brevemente mensagens para o usuário.
- Ativar uma atividade específica com um objeto Intent explícito.
- Usar várias coleções do pacote java.util.
- Definir layouts para várias orientações de dispositivo.
- Usar o mecanismo de log do Android para registrar mensagens de erro.



**Resumo**

- 5.1** Introdução
- 5.2** Teste do aplicativo **Flag Quiz**
  - 5.2.1 Importação e execução do aplicativo
  - 5.2.2 Configuração do teste
  - 5.2.3 O teste
- 5.3** Visão geral das tecnologias
  - 5.3.1 Menus
  - 5.3.2 Fragmentos
  - 5.3.3 Métodos de ciclo de vida de fragmento
  - 5.3.4 Gerenciamento de fragmentos
  - 5.3.5 Preferências
  - 5.3.6 Pasta assets
  - 5.3.7 Pastas de recurso
  - 5.3.8 Suporte para diferentes tamanhos e resoluções de tela
  - 5.3.9 Determinação do tamanho da tela
  - 5.3.10 Componentes `Toast` para exibir mensagens
  - 5.3.11 Uso de um objeto `Handler` para executar um objeto `Runnable` no futuro
  - 5.3.12 Aplicação de uma animação a um objeto `View`
  - 5.3.13 Registro de mensagens de exceção
  - 5.3.14 Uso de um objeto `Intent` explícito para ativar outra atividade no mesmo aplicativo
  - 5.3.15 Estruturas de dados em Java
- 5.4** Construção da interface gráfica do usuário e do arquivo de recursos
  - 5.4.1 Criação do projeto
  - 5.4.2 `strings.xml` e recursos de String formatados
  - 5.4.3 `arrays.xml`
  - 5.4.4 `colors.xml`
  - 5.4.5 `dimens.xml`
  - 5.4.6 Layout de `activity_settings.xml`
  - 5.4.7 Layout de `activity_main.xml` para orientação retrato de telefone e tablet
- 5.4.8 Layout de `fragment_quiz.xml`
- 5.4.9 Layout de `activity_main.xml` para orientação paisagem de tablet
- 5.4.10 Arquivo `preferences.xml` para especificar as configurações do aplicativo
- 5.4.11 Criação da animação da bandeira
- 5.5** Classe `MainActivity`
  - 5.5.1 Instrução `package`, instruções `import` e campos
  - 5.5.2 Método sobrescrito `onCreate` de `Activity`
  - 5.5.3 Método sobrescrito `onStart` de `Activity`
  - 5.5.4 Método sobrescrito `onCreateOptionsMenu` de `Activity`
  - 5.5.5 Método sobrescrito `onOptionsItemSelected` de `Activity`
  - 5.5.6 Classe interna anônima que implementa `OnSharedPreferenceChangeListener`
- 5.6** Classe `QuizFragment`
  - 5.6.1 A instrução `package` e as instruções `import`
  - 5.6.2 Campos
  - 5.6.3 Método sobrescrito `onCreateView` de `Fragment`
  - 5.6.4 Método `updateGuessRows`
  - 5.6.5 Método `updateRegions`
  - 5.6.6 Método `resetQuiz`
  - 5.6.7 Método `loadNextFlag`
  - 5.6.8 Método `getCountryName`
  - 5.6.9 Classe interna anônima que implementa `OnClickListener`
  - 5.6.10 Método `disableButtons`
- 5.7** Classe `SettingsFragment`
- 5.8** Classe `SettingsActivity`
- 5.9** `AndroidManifest.xml`
- 5.10** Para finalizar

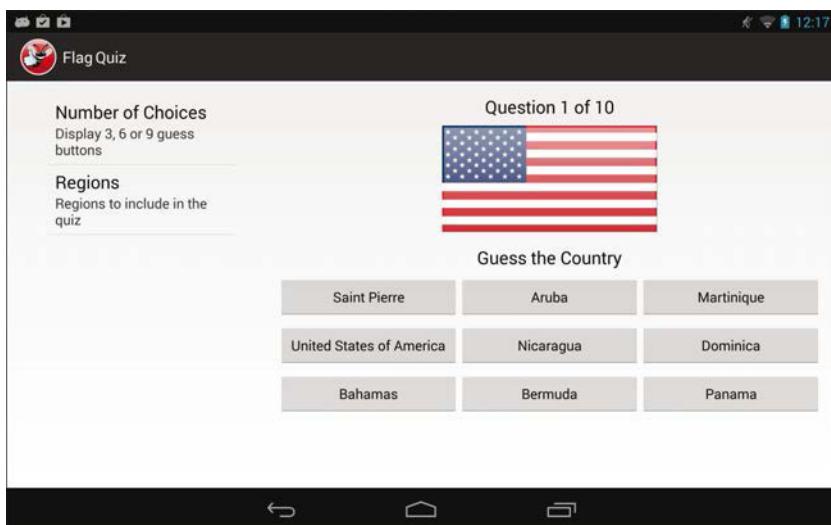
## 5.1 Introdução

O aplicativo **Flag Quiz** testa sua capacidade de identificar corretamente bandeiras de 10 países (Fig. 5.1). Inicialmente, o aplicativo apresenta a imagem de uma bandeira e três componentes `Button` de palpitar representando as respostas possíveis – uma corresponde à bandeira e as outras são respostas incorretas, não duplicadas, selecionadas aleatoriamente. O aplicativo exibe o progresso do usuário no teste, exibindo o número da pergunta (até 10) em um componente `TextView` acima da imagem de bandeira atual. Conforme você verá, o aplicativo também permite controlar a dificuldade do teste, especificando se vai exibir três, seis ou nove componentes `Button` de palpitar e escolhendo as regiões do mundo que devem ser incluídas no teste. Essas opções são exibidas de for-



**Figura 5.1** Aplicativo Flag Quiz sendo executado em um smartphone na orientação retrato.

mas diferentes, de acordo com o dispositivo que está executando o aplicativo e com sua orientação – o aplicativo aceita orientação retrato em *qualquer* dispositivo, mas orientação paisagem apenas em tablets. Na orientação retrato, o aplicativo exibe um *menu de opções* na barra de ação, contendo um item de menu **Settings**. Quando o usuário seleciona esse item, o aplicativo exibe uma atividade para configurar o número de componentes Button de palpite e as regiões do mundo a usar no teste. Em um tablet na orientação paisagem (Fig. 5.2), o aplicativo usa um layout diferente, que exibe suas configurações no lado esquerdo da tela e o teste no lado direito.



**Figura 5.2** Aplicativo Flag Quiz sendo executado em um tablet na orientação paisagem.

Primeiramente, você vai testar o aplicativo. Em seguida, vamos ver um panorama das tecnologias utilizadas para construí-lo. Depois, você vai projetar a interface gráfica do usuário do aplicativo. Por fim, apresentaremos o código-fonte completo do aplicativo e o examinaremos, discutindo os novos recursos do aplicativo com mais detalhes.

## 5.2 Teste do aplicativo Flag Quiz

Agora você vai testar o aplicativo **Flag Quiz**. Abra o IDE e importe o projeto do aplicativo **Flag Quiz**. Esse aplicativo pode ser testado em um AVD de telefone, em um AVD de tablet ou em um aparelho real. As capturas de tela deste capítulo foram tiradas em um telefone Nexus 4 e em um tablet Nexus 7.

### 5.2.1 Importação e execução do aplicativo

Execute os passos a seguir para importar o aplicativo para o IDE:

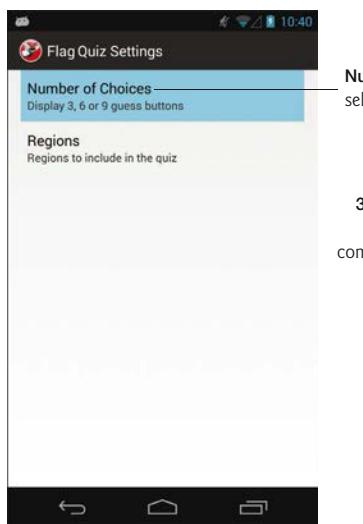
1. **Abra a caixa de diálogo Import.** Selecione **File > Import....**
2. **Importe o projeto do aplicativo Flag Quiz.** Expanda o nó **General** e selecione **Existing Projects into Workspace**. Clique em **Next >** para continuar no passo **Import Projects**. Certifique-se de que **Select root directory** esteja selecionado e, em seguida, clique em **Browse....** Localize a pasta **FlagQuiz** na pasta de exemplos do livro, selecione-a e clique em **OK**. Certifique-se de que **Copy projects into workspace** *não* esteja selecionado. Clique em **Finish** a fim de importar o projeto para que ele apareça na janela **Package Explorer**.
3. **Ative o aplicativo Flag Quiz.** Clique com o botão direito do mouse no projeto **FlagQuiz** e selecione **Run As > Android Application** para executar o aplicativo no AVD ou em um dispositivo. Isso constrói o projeto e executa o aplicativo (Fig. 5.1 ou Fig. 5.2).

### 5.2.2 Configuração do teste

Quando o aplicativo é instalado e executado pela primeira vez, o teste é configurado para exibir três componentes **Button** de palpite e selecionar bandeiras de *todas* as regiões do mundo. Para este teste, você vai alterar as opções do aplicativo para selecionar bandeiras da América do Norte e vai manter a configuração padrão de três componentes **Button** de palpite por bandeira. Em um telefone, tablet ou AVD na orientação retrato, toque no ícone do **menu de opções** (⋮, Fig. 5.1) na barra de ação para abrir o menu, e selecione **Settings** para ver as opções do aplicativo na tela **Flag Quiz Settings** (Fig. 5.3(a)). Em um tablet ou AVD de tablet na orientação *paisagem*, as opções de configuração do aplicativo aparecem no lado esquerdo da tela (Fig. 5.2). Toque em **Number of Choices** a fim de exibir a caixa de diálogo (Fig. 5.3(b)) para selecionar o número de componentes **Button** que devem aparecer com cada bandeira. (Em um tablet ou AVD de tablet na orientação paisagem, o aplicativo inteiro fica acinzentado e a caixa de diálogo aparece no centro da tela.) Por padrão, **3** é selecionado. Para tornar o teste mais desafiador, você pode selecionar **6** ou **9** e tocar em **OK**; senão, toque em **Cancel** para voltar à tela **Flag Quiz Settings**. Para este teste, utilizamos a configuração padrão de três componentes **Button** de palpite.

Em seguida, toque em **Regions** (Fig. 5.4(a)) para exibir as caixas de seleção que representam as regiões do mundo (Fig. 5.4(b)). Por padrão, todas as regiões são habilitadas quando o aplicativo é executado pela primeira vez; portanto, todas as bandeiras do mundo podem ser selecionadas aleatoriamente para o teste. Toque nas caixas de seleção

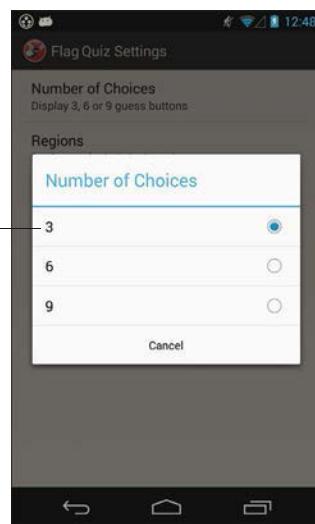
- a) Menu com o usuário tocando em  
Number of Choices



Number of Choices  
selecionado

3 está selecionado,  
de modo que três  
componentes Button  
de palpite serão  
exibidos com  
cada bandeira

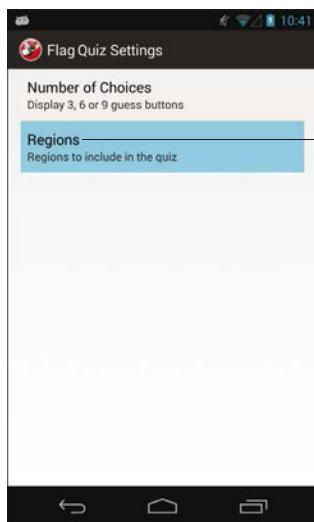
- b) Caixa de diálogo mostrando opções  
para o número de escolhas



**Figura 5.3** Tela de configurações do aplicativo Flag Quiz e a caixa de diálogo Number of Choices.

ao lado de Africa, Asia, Europe, Oceania e South America para desmarcá-las – isso exclui do teste os países dessas regiões. Toque em OK para reiniciar o teste com as configurações atualizadas. Em um telefone, tablet ou AVD na orientação retrato, toque no botão voltar (⟲) para voltar ao teste. Em um tablet ou AVD de tablet na orientação paisagem, um teste com as configurações atualizadas aparece imediatamente no lado direito da tela.

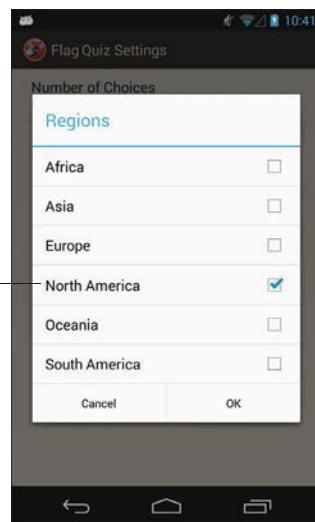
- a) Menu com o usuário tocando em Regions



Regions selecionado

Somente bandeiras  
de North America  
(América do Norte)  
serão usadas no teste

- b) Caixa de diálogo mostrando as regiões



**Figura 5.4** Tela de configurações do aplicativo Flag Quiz e a caixa de diálogo Regions.

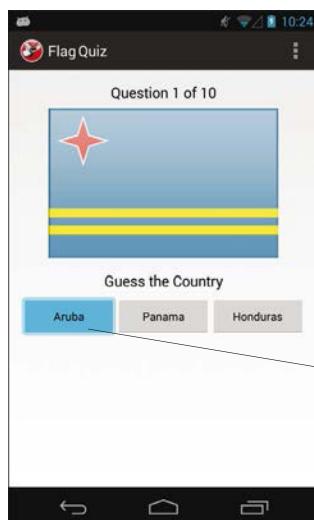
### 5.2.3 O teste

Um novo teste começa com o número de escolhas de resposta selecionadas e bandeiras apenas da região North America. Faça o teste tocando no componente Button de palpite do país que você acha que corresponde a cada bandeira.

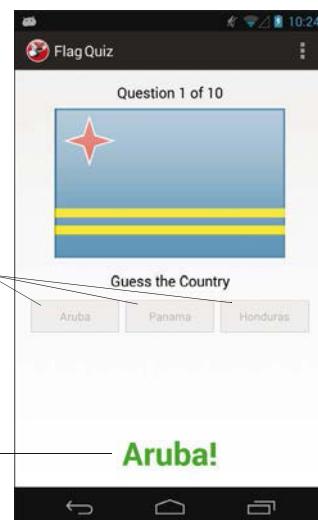
#### Quando se faz uma seleção correta

Se a escolha estiver correta (Fig. 5.5(a)), o aplicativo desabilita todos os componentes Button de resposta e exibe o nome do país em verde, seguido por um ponto de exclamação, na parte inferior da tela (Fig. 5.5(b)). Após uma curta espera, o aplicativo carrega a próxima bandeira e exibe um novo conjunto de componentes Button de resposta.

a) Escolhendo a resposta correta



b) Resposta correta exibida



**Figura 5.5** O usuário escolhendo a resposta correta e a resposta exibida.

#### Quando o usuário faz uma seleção incorreta

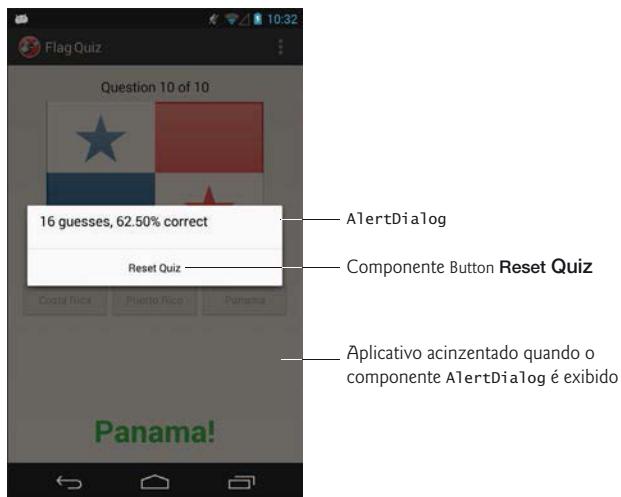
Se você faz uma seleção incorreta (Fig. 5.6(a)), o aplicativo desabilita o componente Button de nome de país correspondente, usa uma animação para fazer a bandeira *tremular* e exibe **Incorrect!** em vermelho, na parte inferior da tela (Fig. 5.6(b)). Continue arriscando até obter a resposta correta para essa bandeira.

#### Completando o teste

Depois que você seleciona os 10 nomes de país corretos, um componente AlertDialog pop-up aparece sobre o aplicativo e mostra o número total de palpites e a porcentagem de respostas certas (Fig. 5.7). Quando você toca no componente Button **Reset Quiz** da caixa de diálogo, inicia-se um novo teste com base nas opções atuais.



**Figura 5.6** Resposta incorreta desabilitada no aplicativo Flag Quiz.



**Figura 5.7** Resultados exibidos após a conclusão do teste.

## 5.3 Visão geral das tecnologias

Esta seção apresenta os recursos que você vai usar para construir o aplicativo Flag Quiz.

### 5.3.1 Menus

Quando o projeto de um aplicativo é criado no IDE, `MainActivity` é configurado para exibir um menu de opções (☰) no lado direito da barra de ação. O menu contém um item `Settings` que normalmente é usado para mostrar ao usuário as configurações de um aplicativo. Em aplicativos posteriores, você vai aprender a criar mais itens de menu e a decidir quais devem ser exibidos diretamente na barra de ação ou no menu de opções.

O menu de opções é um objeto da classe `Menu` (pacote `android.view`). Para especificar as opções de `Menu`, sobrescreva o método `onCreateOptionsMenu` de `Activity` (Seção 5.5.4) a fim de adicionar as opções no argumento `Menu` do método. Quando o usuário seleciona um item de menu, o método `onOptionsItemSelected` de `Activity` (Seção 5.5.5) responde à seleção.

### 5.3.2 Fragmentos

Um fragmento normalmente representa uma parte reutilizável da interface do usuário de uma atividade, mas também pode representar uma lógica de programa reutilizável. Este aplicativo utiliza fragmentos para criar e gerenciar partes da interface gráfica do aplicativo. Você pode combinar vários fragmentos para criar interfaces do usuário que tiram proveito dos tamanhos de tela dos tablets. Pode também trocar facilmente os fragmentos para tornar suas interfaces gráficas mais dinâmicas – você vai aprender sobre isso no Capítulo 8.

`Fragment` (pacote `android.app`) é a classe base de todos os fragmentos. O aplicativo `Flag Quiz` define as seguintes subclasses diretas e indiretas de `Fragment`:

- Classe `QuizFragment` (Seção 5.6) – uma subclasse direta de `Fragment` – exibe a interface gráfica do usuário e define a lógica do teste (*quiz*). Assim como uma atividade, cada objeto `Fragment` tem seu próprio layout, normalmente definido como um recurso de layout, mas pode ser criado dinamicamente. Na Seção 5.4.8, você vai construir a interface gráfica do usuário de `QuizFragment`. Vai usar a classe `QuizFragment` nos layouts de `MainActivity` – uma para dispositivos na orientação retrato e uma para tablets na orientação paisagem.
- A classe `SettingsFragment` (Seção 5.7) é uma subclasse de `PreferenceFragment` (pacote `android.preference`), a qual pode manter automaticamente as preferências do usuário de um aplicativo em um arquivo `SharedPreferences` no dispositivo. Conforme você vai ver, é possível criar um arquivo XML descrevendo as preferências do usuário, e a classe `PreferenceFragment` pode usar esse arquivo XML para construir uma interface gráfica do usuário com as preferências apropriadas (Figs. 5.3 e 5.4).
- Ao terminar um teste, a classe `QuizFragment` cria uma classe interna anônima que estende `DialogFragment` (pacote `android.app`) e a utiliza para exibir um componente `AlertDialog` contendo os resultados do teste (Seção 5.6.9).

Os objetos `Fragment` *devem* ficar em uma atividade – eles não podem ser executados independentemente. Quando este aplicativo é executado na orientação paisagem em um tablet, `MainActivity` armazena todos os objetos `Fragment`. Na orientação retrato (em qualquer dispositivo), `SettingsActivity` (Seção 5.8) armazena o elemento `SettingsFragment`, e `MainActivity` armazena os outros.

Apesar de os objetos `Fragment` terem sido introduzidos no Android 3.0, eles e outros recursos mais recentes do Android podem ser usados em versões anteriores por meio da Android Support Library. Para obter mais informações, visite:

<http://developer.android.com/tools/support-library/index.html>

### 5.3.3 Métodos do ciclo de vida de um fragmento

Como uma atividade, cada fragmento tem um *ciclo de vida* e fornece métodos que podem ser sobreescritos para responder a eventos de ciclo de vida. Neste aplicativo, você vai sobreescriver:

- `onCreate` – Este método (que você vai sobreescrver na classe `SettingsFragment`) é chamado quando um fragmento é criado. `QuizFragment` e `SettingsFragment` são

criados quando os layouts de suas atividades pai são inflados e `DialogFragment`, que exibe os resultados do teste, é criado quando o teste é concluído.

- `onCreateView` – Este método (que você vai sobrescrever na classe `QuizFragment`) é chamado depois de `onCreate` para construir e retornar um objeto `View` contendo a interface gráfica do usuário do fragmento. Conforme você vai ver, este método recebe um objeto `LayoutInflater`, o qual vai ser usado para inflar a interface gráfica do usuário de um fragmento via programação, a partir dos componentes especificados em um layout XML predefinido.

Vamos discutir outros métodos de ciclo de vida de um fragmento à medida que os encontrarmos ao longo do livro. Para ver os detalhes completos do ciclo de vida, visite:

<http://developer.android.com/guide/components/fragments.html>

### 5.3.4 Gerenciamento de fragmentos

Uma atividade pai gerencia seus fragmentos com um objeto `FragmentManager` (pacote `android.app`), que é retornado pelo método `getFragmentManager` de `Activity`. Se a atividade precisa interagir com um fragmento declarado no layout da atividade e tem uma propriedade `Id`, a atividade pode chamar o método `findFragmentById` de `FragmentManager` para obter uma referência para o fragmento especificado. Conforme você vai ver no Capítulo 8, um elemento `FragmentManager` pode usar objetos `FragmentTransactions` (pacote `android.app`) para *adicionar, remover e fazer a transição* entre fragmentos dinamicamente.

### 5.3.5 Preferências

Na Seção 5.2.2, você alterou as configurações do aplicativo para personalizar o teste. Um elemento `PreferenceFragment` utiliza objetos `Preference` (pacote `android.preference`) para gerenciar essas configurações. Este aplicativo usa a subclasse `ListPreference` de `Preference` para gerenciar o número de componentes `Button` de palpite exibidos para cada bandeira, e a subclasse `MultiSelectListPreference` de `Preference` para gerenciar as regiões do mundo a serem incluídas no teste. Os itens de um elemento `ListPreference` são *mutuamente exclusivos*, ao passo que qualquer número de itens pode ser selecionado em um elemento `MultiSelectListPreference`. Você vai usar um objeto `PreferenceManager` (pacote `android.preference`) para acessar e interagir com as preferências do aplicativo.

### 5.3.6 Pasta assets

As imagens<sup>1</sup> de bandeira são carregadas no aplicativo somente quando necessário e estão localizadas na `pasta assets` do aplicativo. Para adicionar imagens ao projeto, arrastamos a pasta de cada região a partir de nosso sistema de arquivos para a pasta assets no `Package Explorer`. As imagens estão localizadas na pasta `images/FlagQuizImages` com os exemplos do livro.

Ao contrário das pastas `drawable` de um aplicativo, que exigem que seus conteúdos de imagem estejam no nível raiz em cada pasta, a pasta assets pode conter arquivos de qualquer tipo e eles podem ser organizados em subpastas – mantemos as imagens das bandeiras de cada região em uma subpasta separada. Os arquivos das subpastas de assets são acessados por meio de um componente `AssetManager` (pacote `android.content.res`), o qual pode fornecer uma lista de todos os nomes de arquivo de uma subpasta especificada e pode ser usado para acessar cada asset.

<sup>1</sup> Obtivemos as imagens de [www.free-country-flags.com](http://www.free-country-flags.com).

### 5.3.7 Pastas de recurso

Na Seção 2.4.4, você aprendeu sobre as subpastas `drawable`, `layout` e `values` da pasta `res` de um aplicativo. Neste aplicativo, vai usar também as pastas de recurso `menu`, `anim` e `xml`. A Figura 5.8 mostra essas subpastas e também as subpastas `animator`, `color` e `raw`.

Subpasta de recurso	Descrição
<code>anim</code>	Nomes de pasta que começam com <code>anim</code> contêm arquivos XML que definem <i>aniimações com tween</i> , as quais podem mudar a <i>transparência</i> , o <i>tamanho</i> , a <i>posição</i> e a <i>rotação</i> de um objeto ao longo do tempo. Vamos definir uma animação assim na Seção 5.4.11 e, então, executá-la na Seção 5.6.9 para criar um <i>efeito de tremular</i> para dar uma resposta visual ao usuário.
<code>animator</code>	Nomes de pasta que começam com <code>animator</code> contêm arquivos XML que definem <i>aniimações de propriedade</i> , as quais alteram o valor de uma propriedade de um objeto ao longo do tempo. Em Java, normalmente uma propriedade é implementada em uma classe como uma variável de instância, com métodos de acesso <code>set</code> e <code>get</code> .
<code>color</code>	Nomes de pasta que começam com <code>color</code> contêm arquivos XML que definem uma lista de cores para vários estados, como os estados de um componente <code>Button</code> ( <i>não pressionado</i> , <i>pressionado</i> , <i>habilitado</i> , etc.).
<code>raw</code>	Nomes de pasta que começam com <code>raw</code> contêm arquivos de recurso (como clipes de áudio) que são lidos em um aplicativo como fluxos de bytes. Vamos usar esses recursos no Capítulo 6 para reproduzir sons.
<code>menu</code>	Nomes de pasta que começam com <code>menu</code> contêm arquivos XML que descrevem o conteúdo de menus. Quando um projeto é criado, o IDE define automaticamente um menu com uma opção <code>Settings</code> .
<code>xml</code>	Nomes de pasta que começam com <code>xml</code> contêm arquivos XML que não se encaixam nas outras categorias de recurso. Frequentemente, são arquivos de dados XML brutos utilizados pelo aplicativo. Na Seção 5.4.10, você vai criar um arquivo XML que representa as preferências exibidas pelo componente <code>SettingsFragment</code> deste aplicativo.

**Figura 5.8** Outras subpastas dentro da pasta `res` de um projeto.

### 5.3.8 Suporte para diferentes tamanhos e resoluções de tela

Na Seção 2.5.1, você aprendeu que os dispositivos Android têm vários *tamanhos de tela*, *resoluções* e *densidades de pixel* (pontos por polegada ou DPI). Aprendeu também que, normalmente, você fornece imagens e outros recursos visuais em diversas resoluções, para que o Android possa escolher o melhor recurso para a densidade de pixels de um dispositivo. Da mesma forma, na Seção 2.8, você aprendeu a fornecer recursos de string para diferentes idiomas e regiões. O Android utiliza pastas de recurso com *nomes qualificados* para escolher as imagens apropriadas de acordo com a densidade de pixels de um dispositivo, e as strings de idioma corretas de acordo com as configurações de localidade e região do dispositivo. Esse mecanismo também pode ser usado para selecionar recursos de qualquer uma das pastas de recurso discutidas na Seção 5.3.7.

Para a `MainActivity` deste aplicativo, você vai usar qualificadores de tamanho e orientação para determinar o layout a ser usado – um para orientação retrato em telefones e tablets e outro para orientação paisagem apenas em tablets. Para isso, vai definir dois layouts de `MainActivity`:

- `activity_main.xml`, na pasta `res/layout` do projeto, é o layout padrão.
- `activity_main.xml`, na pasta `res/layout-large-land` do projeto, é usado *apenas* em dispositivos grandes (isto é, tablets), quando o aplicativo está na orientação paisagem (`land`).

Os nomes de pasta de recurso qualificados têm o formato:

*nome-qualificadores*

onde *qualificadores* consiste em um ou mais qualificadores, separados por traços (-). Existem 18 tipos de qualificadores que podem ser adicionados aos nomes de pasta de recurso. Vamos explicar outros qualificadores à medida que os utilizarmos ao longo do livro. Para ver uma descrição completa de todos os qualificadores de subpasta `res` e as regras para a ordem na qual eles devem ser definidos no nome de uma pasta, visite:

<http://developer.android.com/guide/topics/resources/providing-resources.html#AlternativeResources>

### 5.3.9 Determinação do tamanho da tela

Neste aplicativo, exibimos o componente `Menu` somente quando ele está sendo executado em um dispositivo do tamanho de um telefone ou quando está sendo executado em um tablet na orientação retrato (Seção 5.5.4). Para determinar isso, vamos usar o componente `WindowManager` (pacote `android.view`) do Android a fim de obter um objeto `Display` que contenha a largura e altura atuais da tela. Isso muda com a orientação do dispositivo – na orientação retrato, a largura do dispositivo é menor que sua altura.

### 5.3.10 Componentes Toast para exibir mensagens

Um componente `Toast` (pacote `android.widget`) exibe uma mensagem brevemente e, então, desaparece da tela. Eles são frequentemente usados para exibir mensagens de erro secundárias ou mensagens informativas, como uma indicação de que o teste será reiniciado depois que o usuário mudar as preferências do aplicativo. Quando o usuário muda as preferências, exibimos um componente `Toast` para indicar que o teste começará de novo. Também exibimos um componente `Toast` para indicar que pelo menos uma região deve ser selecionada caso o usuário cancele a seleção de todas as regiões – nesse caso, o aplicativo define North America como região padrão para o teste.

### 5.3.11 Uso de um objeto Handler para executar um objeto Runnable no futuro

Quando o usuário dá um palpite correto, o aplicativo exibe a resposta certa por dois segundos, antes de exibir a próxima bandeira. Para isso, usamos um objeto `Handler` (pacote `android.os`). O método `postDelayed` de `Handler` recebe como argumentos um objeto `Runnable` para executar e um valor de tempo de espera em milissegundos. Decorrido o tempo de espera, o objeto `Runnable` de `Handler` é executado na *mesma thread* que criou o objeto `Handler`. As operações que interagem com a interface gráfica do usuário ou a modificam devem ser efetuadas na thread da interface, pois os componentes da interface não são seguros para threads.

### 5.3.12 Aplicação de uma animação a um objeto View

Quando o usuário faz uma escolha incorreta, o aplicativo faz a bandeira tremular ao aplicar um objeto `Animation` (pacote `android.view.animation`) no componente `ImageView`. Usamos o método estático `loadAnimation` de `AnimationUtils` para carregar a animação de um arquivo XML que especifica as opções de animação. Também especificamos o número de vezes que a animação deve se repetir com o método `setRepeatCount` de `Animation` e fazemos a animação chamando o método `startAnimation` de `View` (com o objeto `Animation` como argumento) no componente `ImageView`.

### 5.3.13 Registro de mensagens de exceção

Quando ocorrem exceções, você pode *registrá-las* para propósitos de depuração com o mecanismo de log interno do Android. O Android fornece a classe `Log` (pacote `android.util`) com vários métodos estáticos que representam mensagens com diversos detalhes. As mensagens registradas podem ser vistas na guia `LogCat`, na parte inferior do IDE, e também com a **ferramenta logcat do Android**. Para saber mais detalhes sobre mensagens de log, visite:

<http://developer.android.com/reference/android/util/Log.html>

### 5.3.14 Uso de um objeto Intent explícito para ativar outra atividade no mesmo aplicativo

Quando este aplicativo é executado na orientação retrato, as suas preferências aparecem no componente `SettingsActivity` (Seção 5.8). No Capítulo 4, mostramos como usar um objeto `Intent` *implícito* para exibir uma URL no navegador Web do dispositivo. A Seção 5.5.5 mostra como usar um objeto `Intent` *explícito* para ativar uma atividade específica no mesmo aplicativo.

### 5.3.15 Estruturas de dados em Java

Este aplicativo usa várias estruturas de dados do pacote `java.util`. Ele carrega dinamicamente os nomes de arquivo de imagem para as regiões habilitadas e os armazena em um componente `ArrayList<String>`. Usamos o método `shuffle` de `Collections` para tornar a ordem dos nomes de arquivo de imagem aleatória para cada novo jogo. Usamos um segundo componente `ArrayList<String>` para armazenar os nomes de arquivo de imagem dos países no teste atual. Usamos também um componente `Set<String>` para armazenar as regiões do mundo incluídas em um teste. Fazemos referência ao objeto `ArrayList<String>` com uma variável do tipo `interface List<String>` – essa é uma boa prática de programação com Java, que permite alterar estruturas de dados facilmente sem afetar o restante do código de seu aplicativo.

## 5.4 Construção da interface gráfica do usuário e do arquivo de recursos

Nesta seção, você vai criar o projeto e configurar os recursos de `String`, array, cor, dimensão, layout e animação utilizados pelo aplicativo `Flag Quiz`.

### 5.4.1 Criação do projeto

Antes de criar o novo projeto, exclua o projeto `FlagQuiz` que você testou na Seção 5.2 dando um clique nele com o botão direito do mouse e selecionando `Delete`. Na caixa de diálogo que aparece, certifique-se de que `Delete project contents on disk` *não* esteja selecionado e, em seguida, clique em `OK`.

#### Criação de um novo projeto Blank App

Então, crie um novo `Android Application Project`. Especifique os seguintes valores no primeiro passo de `New Android Application` da caixa de diálogo `New Android Project` e, em seguida, pressione `Next >`:

- Application Name: `Flag Quiz`
- Project Name: `FlagQuiz`

- Package Name: com.deitel.flagquiz
- Minimum Required SDK: API18: Android 4.3
- Target SDK: API19: Android 4.4
- Compile With: API19: Android 4.4
- Theme: Holo Light with Dark Action Bar

No segundo passo de **New Android Application** da caixa de diálogo **New Android Project**, deixe as configurações padrão e pressione **Next >**. No passo **Configure Launcher Icon**, clique no botão **Browse...**, selecione uma imagem de ícone de aplicativo (fornecida na pasta `images` com os exemplos do livro), pressione **Open** e depois **Next >**. No passo **Create Activity**, selecione **Blank Activity** e pressione **Next >**. No passo **Blank Activity**, deixe as configurações padrão e clique em **Finish** para criar o projeto. Abra `activity-main.xml` no editor **Graphical Layout** e selecione **Nexus 4** na lista suspensa de tipo de tela. Mais uma vez, usaremos esse dispositivo como base para nosso projeto.

### 5.4.2 strings.xml e recursos de String formatados

Você criou recursos de `String` em capítulos anteriores, de modo que mostramos aqui apenas uma tabela (Fig. 5.9) dos nomes dos recursos de `String` e valores correspondentes. Clique duas vezes em `strings.xml` na pasta `res/values` a fim de exibir o editor de recursos para criar esses recursos de `String`.

Nome do recurso	Valor
<code>settings_activity</code>	Flag Quiz Settings
<code>number_of_choices</code>	Number of Choices
<code>number_of_choices_description</code>	Display 3, 6 or 9 guess buttons
<code>world_regions</code>	Regions
<code>world_regions_description</code>	Regions to include in the quiz
<code>guess_country</code>	Guess the Country
<code>results</code>	%1\$d guesses, %2\$.02f% correct
<code>incorrect_answer</code>	Incorrect!
<code>default_region_message</code>	Setting North America as the default region. One region must be selected.
<code>restarting_quiz</code>	Quiz will restart with your new settings
<code>ok</code>	OK
<code>question</code>	Question %1\$d of %2\$d
<code>reset_quiz</code>	Reset Quiz
<code>image_description</code>	Image of the current flag in the quiz
<code>default_region</code>	North_America

**Figura 5.9** Recursos de `String` usados no aplicativo Flag Quiz.

### Formatar Strings como recursos de String

Os recursos `result` e `question` são componentes `Strings` de formatação utilizados com o método `format` de `String`. Quando um recurso `String` contém vários especificadores de formato, você deve numerá-los para propósitos de adaptação ao idioma. No recurso `results`, a notação `1$` em `%1$d` indica que o *primeiro* argumento do método `format` de `String` após a `String` de formatação deve substituir o especificador de formato `%1$d`. Da mesma forma, `2$` em `%2$.02f` indica que o *segundo* argumento após a `String` de formata-

ção deve substituir o especificador de formato %2\$.02f. O d no primeiro especificador de formato indica que estamos formatando um valor inteiro, e o f no segundo especificador formata um número em ponto flutuante. Nas versões adaptadas ao idioma de strings.xml, os especificadores de formato %1\$d e %2\$.02f podem ser reordenados, conforme for necessário, para traduzir corretamente o recurso String. O *primeiro* argumento após a String de formatação substituirá %1\$d – independentemente de onde ele apareça na String de formatação –, e o *segundo* argumento substituirá %2\$.02f *independente*mente de onde apareça na String de formatação.

### 5.4.3 arrays.xml

Na Seção 4.5.8, você criou um recurso de array de Strings no arquivo strings.xml do aplicativo. Tecnicamente, todos os recursos da pasta res/values de seu aplicativo podem ser definidos no *mesmo* arquivo. Contudo, para facilitar o gerenciamento de diferentes tipos de recursos, separamos os arquivos que normalmente são usados para cada um deles. Por exemplo, os recursos de array normalmente são definidos em arrays.xml, de cores em colors.xml, de String em strings.xml e de valores numéricos em values.xml. Este aplicativo usa três recursos de array de Strings que são definidos em arrays.xml:

- regions\_list especifica os nomes das regiões do mundo com as palavras separadas por sublinhados – esses valores são usados para carregar nomes de arquivo de imagem das pastas apropriadas e também como os valores selecionados das regiões do mundo escolhidas pelo usuário no componente SettingsFragment.
- regions\_list\_for\_settings especifica os nomes das regiões do mundo com as palavras separadas por espaços – esses valores são usados no componente SettingsFragment para mostrar os nomes de região para o usuário.
- guesses\_list especifica as Strings 3, 6 e 9 – esses valores são usados no componente SettingsFragment para mostrar as opções do número de componentes Button de palpites a serem exibidos.

A Figura 5.10 mostra os nomes e valores de elemento desses três recursos de array.

Nome do recurso de array	Valores
regions_list	Africa, Asia, Europe, North_America, Oceania, South_America
regions_list_for_settings	Africa, Asia, Europe, North America, Oceania, South America
guesses_list	3, 6, 9

**Figura 5.10** Recursos de array String definidos em arrays.xml.

Para criar o arquivo e configurar os recursos de array, execute os passos a seguir:

1. Na pasta res do projeto, clique com o botão direito do mouse na pasta values e, então, selecione New > Android XML File para exibir a caixa de diálogo New Android XML File. Como você clicou na pasta values com o botão direito do mouse, a caixa de diálogo é previamente configurada para adicionar um arquivo de recurso Values a essa pasta.
2. Especifique arrays.xml no campo File e clique em Finish para criar o arquivo.
3. Se o IDE abrir o novo arquivo no modo de exibição de XML, clique na guia Resources, na parte inferior da janela, para ver o editor de recursos.

4. Para criar um recurso de array de Strings, clique em **Add...**, selecione **String Array** e clique em **OK**.
5. No campo **Name**, digite `regions_list` e salve o arquivo.
6. Selecione o novo recurso de array de Strings e, então, use o botão **Add** para adicionar itens para cada um dos valores mostrados para o array na Fig. 5.10.
7. Repita os passos 4 a 6 para os arrays `regions_list_for_settings` e `guesses_list`. Quando você clicar em **Add...** para criar os recursos de **String Array** adicionais, precisará primeiro selecionar o botão de opção **Create a new element at the top level in Resources**.

#### 5.4.4 colors.xml

Este aplicativo exibe as respostas corretas na cor verde e as incorretas em vermelho. Como qualquer outro recurso, os de cor devem ser definidos em XML para que você possa alterar as cores facilmente, sem modificar o código-fonte Java de seu aplicativo. Normalmente, as cores são definidas em um nome de arquivo `colors.xml`, o qual você precisa criar. Conforme você aprendeu na Seção 3.4.5, as cores são definidas com os esquemas de cor RGB ou ARGB.

Para criar o arquivo e configurar os dois recursos de cor, execute os passos a seguir:

1. Na pasta `res` do projeto, clique com o botão direito do mouse na pasta `values` e, então, selecione **New > Android XML File** para exibir a caixa de diálogo **New Android XML File**.
2. Especifique `colors.xml` no campo **File** e clique em **Finish** para criar o arquivo.
3. Se o IDE abrir o novo arquivo no modo de exibição de XML, clique na guia **Resources**, na parte inferior da janela, para ver o editor de recursos.
4. Para criar um recurso de cor, clique em **Add...**, selecione **Color** e clique em **OK**.
5. Nos campos **Name** e **Value** que aparecem, digite `correct_answer` e `#00CC00`, respectivamente, e salve o arquivo.
6. Repita os passos 4 e 5, mas digite `incorrect_answer` e `#FF0000`.

#### 5.4.5 dimens.xml

Você criou recursos de dimensão em capítulos anteriores, de modo que mostramos aqui apenas uma tabela (Fig. 5.11) dos nomes e valores de recurso de dimensão. Abra `dimens.xml` na pasta `res/values` a fim de exibir o editor de recursos para criar esses recursos. O recurso `spacing` é usado nos layouts como espaçamento entre os vários componentes da interface gráfica do usuário, e o recurso `answer_size` especifica o tamanho da fonte do componente `answerTextView`. Lembre, da Seção 2.5.3, que os tamanhos de fonte devem ser especificados em pixels independentes de escala (`sp`) para que as fontes em seu aplicativo também possam mudar de escala de acordo com o tamanho de fonte preferido do usuário (conforme especificado nas configurações do dispositivo).

Nome do recurso	Valor
<code>spacing</code>	8dp
<code>answer_size</code>	40sp

**Figura 5.11** Recursos de dimensão usados no aplicativo **Flag Quiz**.

### 5.4.6 Layout de activity\_settings.xml

Nesta seção, você vai criar o layout do componente `SettingsActivity` (Seção 5.8) que exibirá o elemento `SettingsFragment` (Seção 5.7). O layout de `SettingsActivity` consistirá apenas em um componente `LinearLayout` contendo a interface gráfica do usuário de `SettingsFragment`. Conforme você vai ver, quando um fragmento é adicionado a um layout, o IDE pode criar a classe do objeto `Fragment` automaticamente. Para criar esse layout, execute os passos a seguir:

1. Na pasta `res` do projeto, clique com o botão direito do mouse em `layout` e selecione `New > Android XML File` para exibir a caixa de diálogo `New Android XML File`. Como você clicou na pasta `layout` com o botão direito do mouse, a caixa de diálogo é previamente configurada para adicionar um arquivo de recurso `Layout`.
2. No campo `File`, digite `activity_settings.xml`.
3. Na seção `Root Element`, selecione `LinearLayout` e clique em `Finish` para criar o arquivo.
4. Da seção `Layouts` da `Palette`, arraste um objeto `Fragment` para a área de projeto ou para o nó `LinearLayout` na janela `Outline`.
5. O passo anterior exibe a caixa de diálogo `Choose Fragment Class`. Se você definisse a classe `Fragment` antes de seu layout, poderia selecionar a classe aqui. Clique em `Create New...` para exibir a caixa de diálogo `New Java Class`.
6. Digite `SettingsFragment` no campo `Name` da caixa de diálogo, mude o valor do campo `Superclass` para `android.preference.PreferenceFragment` e clique em `Finish` para criar a classe. O IDE abre o arquivo Java da classe, o qual você pode fechar por enquanto.
7. Salve `activity_settings.xml`.

### 5.4.7 Layout de activity\_main.xml para orientação retrato para telefones e tablets

Nesta seção, você vai criar o layout do componente `MainActivity` (Seção 5.5) que será utilizado na orientação retrato em todos os dispositivos. O layout da orientação paisagem para tablets vai ser definido na Seção 5.4.9. Esse layout vai exibir apenas o componente `QuizFragment` (Seção 5.6):

1. Na pasta `res/layout` do projeto, abra `activity_main.xml` e siga os passos da Seção 2.5.2 para trocar de `FrameLayout` para `RelativeLayout`.
2. Da seção `Layouts` da `Palette`, arraste um objeto `Fragment` para o nó `RelativeLayout` na janela `Outline`.
3. Na caixa de diálogo `Choose Fragment Class`, clique em `Create New...` para exibir a caixa de diálogo `New Java Class`.
4. No campo `Name` da caixa de diálogo, digite `QuizFragment` e, então, clique em `Finish` para criar a classe. O IDE abre o arquivo Java da classe, o qual você pode fechar por enquanto.
5. Em `activity_main.xml`, selecione o componente `QuizFragment` na janela `Outline`, configure sua propriedade `Id` como `@+id/quizFragment` e, nas propriedades `Layout Parameters`, configure `Width` e `Height` como `match_parent`.
6. Salve `activity_main.xml`.

### 5.4.8 Layout de fragment\_quiz.xml

Normalmente, você define um layout para cada um de seus fragmentos. Para cada layout de fragmento, você vai adicionar um arquivo XML de layout à pasta (ou pastas) `res/layout` de seu aplicativo e especificar a qual classe Fragment o layout está associado. Note que não é preciso definir um layout para o componente `SettingsFragment` deste aplicativo, pois sua interface gráfica do usuário é gerada automaticamente pelos recursos herdados da classe `PreferenceFragment`.

Esta seção apresenta o layout de `QuizFragment` (`fragment_quiz.xml`). Você vai definir seu arquivo de layout apenas uma vez na pasta `res/layout` do aplicativo, pois usamos o mesmo layout para `QuizFragment` em todos os dispositivos e orientações de dispositivo. A Figura 5.12 mostra os nomes dos componentes da interface gráfica de usuário do componente `QuizFragment`.

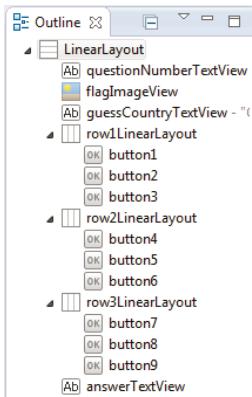


**Figura 5.12** Componentes da interface gráfica do aplicativo **Flag Quiz** rotulados com seus valores de propriedade `Id`.

### Criando fragment\_quiz.xml

Para criar esse `fragment_quiz.xml`, execute os passos a seguir:

1. Na pasta `res` do projeto, clique com o botão direito do mouse na pasta `layout` e, então, selecione `New > Android XML File` para exibir a caixa de diálogo `New Android XML File`.
2. No campo `File`, digite `fragment_quiz.xml`.
3. Na seção `Root Element`, selecione `LinearLayout (Vertical)` e clique em `Finish` para criar o arquivo de layout.
4. Use o editor `Graphical Layout` e a janela `Outline` para formar a estrutura de layout mostrada na Fig. 5.13. À medida que criar os componentes da interface gráfica do usuário, configure suas propriedades `Id`. Para `questionNumberTextView` e `guessCountryTextView`, usamos componentes `Medium Text` da seção `Form Widgets` da `Palette`. Para os componentes `Button`, usamos componentes `Small Button`, os quais utilizam um tamanho de fonte menor para que possam encaixar mais texto.



**Figura 5.13** Janela Outline para fragment\_quiz.xml.

- Quando terminar o passo 4, configure as propriedades dos componentes da interface gráfica do usuário com os valores mostrados na Fig. 5.14. Configurar a propriedade **Height** de flagImageView como 0dp e a propriedade **Weight** como 1 permite que esse componente seja redimensionado verticalmente para ocupar todo o espaço restante não utilizado pelos outros componentes da interface gráfica. Do mesmo modo, configurar a propriedade **Width** de cada componente Button como 0dp e **Weight** como 1 permite que os componentes Button de determinado elemento LinearLayout dividam o espaço horizontal igualmente. O valor **fitCenter** de **Scale Type** para flagImageView dimensiona a imagem de modo a preencher a largura ou altura do componente ImageView, ao passo que mantém a proporção da imagem original. Configurar a propriedade **Adjust View Bounds** de ImageView como true indica que o componente ImageView mantém a proporção de seu elemento Drawable.

Componente da interface gráfica do usuário	Propriedade	Valor
questionNumberTextView	Parâmetros do layout <b>Width</b> <b>Height</b> <b>Gravity</b> Outras propriedades <b>Text</b>	wrap_content wrap_content center_horizontal @string/question
flagImageView	Parâmetros do layout <b>Width</b> <b>Height</b> <b>Gravity</b> <b>Weight</b> <b>Margins</b> Outras propriedades <b>Adjust View Bounds</b> <b>Content Description</b> <b>Scale Type</b>	wrap_content 0dp center 1 @dimen/activity_horizontal_margin @dimen/activity_vertical_margin true @string/image_description fitCenter

**Figura 5.14** Valores de propriedade para os componentes da interface gráfica do usuário em fragment\_quiz.xml. (continua)

Componente da interface gráfica do usuário	Propriedade	Valor
guessCountryTextView	<i>Parâmetros do layout</i>	
	<b>Width</b>	wrap_content
	<b>Height</b>	wrap_content
	<b>Gravity</b>	center_horizontal
	<i>Outras propriedades</i>	
	<b>Text</b>	@string/guess_country
LinearLayouts	<i>Parâmetros do layout</i>	
	<b>Width</b>	match_parent
	<b>Height</b>	wrap_content
	<b>Margins</b>	
	<b>Bottom</b>	@dimen/spacing
Buttons	<i>Parâmetros do layout</i>	
	<b>Width</b>	0dp
	<b>Height</b>	fill_parent
	<b>Weight</b>	1
answerTextView	<i>Parâmetros do layout</i>	
	<b>Width</b>	wrap_content
	<b>Height</b>	wrap_content
	<b>Gravity</b>	center bottom
	<i>Outras propriedades</i>	
	<b>Gravity</b>	center_horizontal
	<b>Text Size</b>	@dimen/answer_size
	<b>Text Style</b>	bold

**Figura 5.14** Valores de propriedade para os componentes da interface gráfica do usuário em `fragment_quiz.xml`.

### 5.4.9 Layout de `activity_main.xml` para orientação paisagem para tablets

Na Seção 5.4.7, você definiu o layout da orientação retrato de `MainActivity`, o qual continha apenas o componente `QuizFragment`. Agora, você vai definir o layout da orientação paisagem de `MainActivity` para tablets, o qual conterá os componentes `SettingsFragment` e `QuizFragment`. Para criar o layout, execute os passos a seguir:

1. Clique com o botão direito do mouse na pasta `res` do projeto e, em seguida, selecione `New > Folder`. No campo `Folder name`, digite `layout-large-land` e clique em `Finish`. Os qualificadores `large` e `land` garantem que quaisquer layouts definidos nessa pasta vão ser usados somente em dispositivos grandes, nos quais o aplicativo esteja sendo executado na orientação paisagem.
2. Clique com o botão direito do mouse na pasta `layout-large-land` e selecione `New > Android XML File` para exibir a caixa de diálogo `New Android XML File`; em seguida, digite `activity_main.xml` no campo `File`. Na seção `Root Element`, selecione `LinearLayout (Horizontal)` e clique em `Finish` para criar o arquivo de layout.
3. Selecione o componente `LinearLayout` e configure sua propriedade `Base Aligned` como `false`.
4. Da seção `Layouts` do editor `Graphical Layout`, arraste um componente `Fragment` para o nó `LinearLayout` na janela `Outline`. Na caixa de diálogo `Choose Fragment Class`, selecione `SettingsFragment` e clique em `OK`.

5. Repita o passo 5, mas selecione QuizFragment e clique em OK.
6. Selecione o nó SettingsFragment na janela Outline. Na seção Layout Parameters, configure Width como 0dp, Height como match\_parent e Weight como 1.
7. Selecione o nó QuizFragment na janela Outline. Na seção Layout Parameters, configure Width como 0dp, Height como match\_parent e Weight como 2.

Como a propriedade Weight de QuizFragment é 2 e a de SettingsFragment é 1, o componente QuizFragment ocupará dois terços do espaço horizontal do layout.

#### 5.4.10 Arquivo preferences.xml para especificar as configurações do aplicativo

Nesta seção, você vai criar o arquivo preferences.xml utilizado pelo componente SettingsFragment para exibir as preferências do aplicativo. Para criar o arquivo:

1. Clique com o botão direito do mouse na pasta res e, então, selecione New > Folder; no campo Folder name, digite xml e clique em Finish.
2. Clique com o botão direito do mouse na pasta xml e selecione New > Android XML File para exibir a caixa de diálogo New Android XML File.
3. No campo de texto File, digite o nome preferences.xml.
4. Certifique-se de que Resource Type esteja configurado como Preference e Root Element como PreferenceScreen, o que representa uma tela na qual as preferências são exibidas.
5. Clique em Finish para criar o arquivo. Se o IDE exibir o código XML bruto, clique na guia Structure, na parte inferior da janela, para configurar as preferências.
6. No lado esquerdo da janela, selecione PreferenceScreen e clique em Add....
7. Na caixa de diálogo que aparece, selecione ListPreference e clique em OK. Essa preferência exibirá uma lista de opções mutuamente exclusivas.
8. No lado esquerdo da janela, selecione PreferenceScreen e clique em Add....
9. Na caixa de diálogo que aparece, selecione MultiSelectListPreference e clique em OK. Essa preferência exibirá uma lista de opções na qual vários itens podem ser selecionados. Todos os itens selecionados são salvos como o valor dessa preferência.
10. Selecione ListPreference e, então, configure as propriedades conforme a Fig. 5.15.
11. Selecione MultiSelectListPreference e, então, configure as propriedades conforme a Fig. 5.16.
12. Salve e feche preferences.xml.

Propriedade	Valor	Descrição
Entries	@array/guesses_list	Array de Strings que será exibida na lista de opções.
Entry values	@array/guesses_list	Array dos valores associados às opções na propriedade Entries. O valor da entrada selecionada será armazenado no elemento SharedPreferences do aplicativo.
Key	pref_numberOfChoices	O nome da preferência armazenada no elemento SharedPreferences do aplicativo.

**Figura 5.15** Valores da propriedade ListPreference. (continua)

Propriedade	Valor	Descrição
Title	@string/number_of_choices	O título da preferência exibida na interface gráfica do usuário.
Summary	@string/number_of_choices_description	Descrição resumida da preferência, que é exibida abaixo de seu título.
Persistent	true	Se a preferência deve persistir ou não depois que o aplicativo terminar – se for true, a classe PreferenceFragment faz o valor da preferência persistir imediatamente sempre que ele mudar.
Default value	3	O item da propriedade Entries que é selecionado por padrão.

**Figura 5.15** Valores da propriedade ListPreference.

Propriedade	Valor	Descrição
Entries	@array/regions_list_for_settings	Array de Strings que será exibida na lista de opções.
Entry values	@array/regions_list	Array dos valores associados às opções na propriedade Entries. Os valores das entradas selecionadas serão todos armazenados no elemento SharedPreferences do aplicativo.
Key	pref_regionsToInclude	O nome da preferência armazenada no elemento SharedPreferences do aplicativo.
Title	@string/world_regions	O título da preferência exibida na interface gráfica do usuário.
Summary	@string/world_regions_description	Descrição resumida da preferência, que é exibida abaixo de seu título.
Persistent	true	Se a preferência deve persistir depois que o aplicativo terminar.
Default value	@array/regions_list	Array dos valores padrão para essa preferência – neste caso, todas as regiões serão selecionadas por padrão.

**Figura 5.16** Valores da propriedade MultiSelectListPreference.

### 5.4.11 Criação da animação da bandeira

Nesta seção, você vai criar a animação que faz a bandeira tremular quando o usuário dá um palpite incorreto. Vamos mostrar como essa animação é utilizada pelo aplicativo na Seção 5.6.9. Para criar a animação:

1. Clique com o botão direito do mouse na pasta res e, então, selecione New > Folder; no campo Folder name, digite anim e clique em Finish.
2. Clique com o botão direito do mouse na pasta anim e selecione New > Android XML File para exibir a caixa de diálogo New Android XML File.
3. No campo de texto File, digite o nome incorrect\_shake.xml.
4. Certifique-se de que Resource Type seja Tween Animation e de que Root Element seja set.
5. Clique em Finish para criar o arquivo. O arquivo se abre imediatamente no modo de exibição de XML.
6. Infelizmente, o IDE não fornece um editor para animações; portanto, você precisa modificar o conteúdo XML do arquivo como mostrado na Fig. 5.17.

```

1  <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2
3  <set xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
4      android:interpolator="@android:anim/decelerate_interpolator">
5
6      <translate android:fromXDelta="0" android:toXDelta="-5%p"
7          android:duration="100"/>
8
9      <translate android:fromXDelta="-5%p" android:toXDelta="5%p"
10         android:duration="100" android:startOffset="100"/>
11
12     <translate android:fromXDelta="5%p" android:toXDelta="-5%p"
13         android:duration="100" android:startOffset="200"/>
14 </set>

```

**Figura 5.17** Animação de tremular (`incorrect_shake.xml`) aplicada à bandeira quando o usuário dá um palpite incorreto.

Neste exemplo, usamos **animações de View** para criar um *efeito de tremular* que consiste em três animações em um elemento **set de animação** (linhas 3 a 14) – uma coleção de animações que constituem uma animação maior. Os elementos **set de animação** podem conter qualquer combinação de **animações com tween** – **alpha** (transparência), **scale** (redimensionamento), **translate** (movimento) e **rotate** (rotação). Nossa animação de tremular consiste em uma série de três animações **translate**. Uma animação **translate** movimenta um componente **View** dentro de seu componente pai. O Android também suporta **animações de propriedade**, com as quais é possível animar qualquer propriedade de qualquer objeto.

A primeira animação **translate** (linhas 6 e 7) move um componente **View** de um ponto inicial para uma posição final durante um período de tempo especificado. O **atributo android:fromXDelta** é o deslocamento do componente **View** quando a animação começa, e o **atributo android:toXDelta** é o deslocamento desse componente quando a animação termina. Esses atributos podem ter

- valores absolutos (em pixels)
- uma porcentagem do tamanho do componente **View** animado
- uma porcentagem do tamanho do *pai* do componente **View** animado

Para o atributo **android:fromXDelta**, especificamos o valor absoluto 0. Para o atributo **android:toXDelta**, especificamos o valor **-5%p**, o qual indica que o componente **View** deve se mover para a *esquerda* (devido ao sinal de subtração) por 5% da largura do *pai* (indicado pelo **p**). Se quiséssemos mover por 5% da largura do componente **View**, omitiríamos o **p**. O **atributo android:duration** especifica quanto tempo dura a animação, em milissegundos. Assim, a animação nas linhas 6 e 7 vai mover o componente **View** para a esquerda por 5% da largura de seu *pai*, em 100 milissegundos.

A segunda animação (linhas 9 e 10) continua a partir de onde a primeira terminou, movendo o componente **View** do deslocamento de **-5%p** até um deslocamento de **%5p**, em 100 milissegundos. Por padrão, as animações de um elemento **set de animação** são aplicadas simultaneamente (ou seja, em paralelo), mas você pode usar o **atributo android:startOffset** para especificar o número de milissegundos no futuro até que uma animação seja iniciada. Isso pode ser usado para sequenciar as animações em um elemento **set**. Neste caso, a segunda animação começa 100 milissegundos após a primeira. A terceira animação (linhas 12 e 13) é igual à segunda, mas na direção oposta, e começa 200 milissegundos depois da primeira animação.

## 5.5 Classe MainActivity

A classe `MainActivity` (Figs. 5.18 a 5.23) contém o elemento `QuizFragment` do aplicativo quando este está sendo executado na orientação retrato e contém `SettingsFragment` e (`QuizFragment`) quando está sendo executado em um tablet na orientação paisagem.

### 5.5.1 Instrução package, instruções import e campos

A Figura 5.18 mostra a instrução `package`, as instruções `import` e os campos de `MainActivity`. As linhas 6 a 21 importam as diversas classes e interfaces Java e Android utilizadas pelo aplicativo. Realçamos as instruções `import` novas e discutimos as classes e interfaces correspondentes na Seção 5.3 e à medida que forem encontradas nas Seções 5.5.2 a 5.5.6.

```

1 // MainActivity.java
2 // Hospeda o componente QuizFragment em um telefone e os
3 // componentes QuizFragment e SettingsFragment em um tablet
4 package com.deitel.flagquiz;
5
6 import java.util.Set;
7
8 import android.app.Activity;
9 import android.content.Intent;
10 import android.content.SharedPreferences;
11 import android.content.SharedPreferences.OnSharedPreferenceChangeListener;
12 import android.content.pm.ActivityInfo;
13 import android.content.res.Configuration;
14 import android.graphics.Point;
15 import android.os.Bundle;
16 import android.preference.PreferenceManager;
17 import android.view.Display;
18 import android.view.Menu;
19 import android.view.MenuItem;
20 import android.view.WindowManager;
21 import android.widget.Toast;
22
23 public class MainActivity extends Activity
24 {
25     // chaves para ler dados de SharedPreferences
26     public static final String CHOICES = "pref_numberOfChoices";
27     public static final String REGIONS = "pref_regionsToInclude";
28
29     private boolean phoneDevice = true; // usado para impor o modo retrato
30     private boolean preferencesChanged = true; // as preferências mudaram?
31 }
```

**Figura 5.18** Instrução `package`, instruções `import` e campos de `MainActivity`.

As linhas 26 e 27 definem constantes para as chaves de preferência criadas na Seção 5.4.10. Você vai utilizá-las para acessar os valores de preferência correspondentes. A variável booleana `phoneDevice` (linha 29) especifica se o aplicativo está sendo executado em um telefone – em caso positivo, só permitirá a orientação retrato. A variável booleana `preferencesChanged` (linha 30) especifica se as preferências do aplicativo mudaram – em caso positivo, o método de ciclo de vida `onStart` de `MainActivity` (Seção 5.5.3) chamará os métodos `updateGuessRows` (Seção 5.6.4) e `updateRegions` (Seção 5.6.5) de `QuizFragment` para reconfigurar o teste com base nas novas configurações do usuário. Configuramos essa variável booleana inicialmente como `true` para que, quando o aplicativo for executado pela primeira vez, o teste seja configurado com as preferências padrão.

### 5.5.2 Método sobrescrito onCreate de Activity

O método sobrescrito `onCreate` de `Activity` (Fig. 5.19) chama `setContentView` (linha 36) para configurar a interface gráfica do usuário de `MainActivity`. Se o aplicativo está sendo executado na orientação retrato, o Android escolhe o arquivo `activity_main.xml` da pasta `res/layout`; senão, se está sendo executado em um tablet na orientação paisagem, escolhe `res/layout-large-land`.

```

32  @Override
33  protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
34  {
35      super.onCreate(savedInstanceState);
36      setContentView(R.layout.activity_main);
37
38      // configura valores padrão no elemento SharedPreferences do aplicativo
39      PreferenceManager.setDefaultValues(this, R.xml.preferences, false);
40
41      // registra receptor para alterações em SharedPreferences
42      PreferenceManager.getDefaultSharedPreferences(this).
43          registerOnSharedPreferenceChangeListener(
44              preferenceChangeListener);
45
46      // determina o tamanho da tela
47      int screenSize = getResources().getConfiguration().screenLayout &
48          Configuration.SCREENLAYOUT_SIZE_MASK;
49
50      // se o dispositivo é um tablet, configura phoneDevice como false
51      if (screenSize == Configuration.SCREENLAYOUT_SIZE_LARGE ||
52          screenSize == Configuration.SCREENLAYOUT_SIZE_XLARGE )
53          phoneDevice = false; // não é um dispositivo do tamanho de um telefone
54
55      // se estiver sendo executado em dispositivo do tamanho de um telefone, só
56      // permite orientação retrato
57      if (phoneDevice)
58          setRequestedOrientation(
59              ActivityInfo.SCREEN_ORIENTATION_PORTRAIT);
60  } // fim do método onCreate

```

**Figura 5.19** Método sobrescrito `onCreate` de `Activity` em `MainActivity`.

#### Configurando os valores de preferência padrão e registrando um receptor de alteração

Quando o aplicativo é instalado e ativado pela primeira vez, a linha 39 configura as *preferências padrão* chamando o método `setDefaultValues` de `PreferenceManager` – isso cria e inicializa o arquivo `SharedPreferences` do aplicativo usando os valores padrão especificados em `preferences.xml`. O método exige três argumentos:

- o elemento `Context` das preferências – a atividade (`this`) para a qual você está configurando as preferências padrão;
- o identificador do recurso para o arquivo XML de preferências (`R.xml.preferences`) que você criou na Seção 5.4.10;
- uma variável booleana indicando se os valores padrão devem ser redefinidos sempre que o método `setDefaultValues` for chamado – `false` indica que os valores de preferência padrão devem ser configurados somente na primeira vez que esse método for chamado.

Sempre que o usuário altera as preferências do aplicativo, MainActivity deve chamar o método `updateGuessRows` ou `updateRegions` de QuizFragment (de acordo com a preferência alterada) para reconfigurar o teste. MainActivity registra um elemento `OnSharedPreferenceChangedListener` (linhas 42 a 44) para que seja notificado sempre que uma preferência mudar. O método `getSharedPreferences` de PreferenceManager retorna uma referência para o objeto SharedPreferences que representa as preferências do aplicativo, e o método `registerOnSharedPreferenceChangeListener` de SharedPreferences registra o receptor (listener), o qual está definido na Seção 5.5.6.

### **Configurando um telefone para a orientação retrato**

As linhas 47 a 53 determinam se o aplicativo está sendo executado em um tablet ou em um telefone. O método herdado `getResources` retorna o objeto `Resources` (pacote `android.content.res`) do aplicativo, que pode ser usado para acessar os seus recursos e descobrir informações sobre o ambiente do aplicativo. O método `getConfiguration` de `Resources` retorna um objeto `Configuration` (pacote `android.content.res`) que contém a variável de instância `public screenLayout`, a qual você pode usar para determinar a categoria do tamanho da tela do dispositivo. Para isso, primeiro você combina o valor de `screenLayout` com `Configuration.SCREENLAYOUT_SIZE_MASK` usando o operador E bit a bit (`&`). Então, compara o resultado com as constantes de `Configuration SCREENLAYOUT_SIZE_LARGE` e `SCREENLAYOUT_SIZE_XLARGE` (linhas 51 e 52). Se uma ou outra corresponder, o aplicativo está sendo executado em um dispositivo com tamanho de tablet. Por fim, se o dispositivo é um telefone, as linhas 57 e 58 chamam o método herdado `setRequestedOrientation` de `Activity` para obrigar o aplicativo a exibir MainActivity somente na orientação retrato.

### **5.5.3 Método sobrescrito onStart de Activity**

O método de ciclo de vida sobrescrito `onStart` de `Activity` (Fig. 5.20) é chamado em dois cenários:

- Quando o aplicativo é executado pela primeira vez, `onStart` é chamado após `onCreate`. Usamos `onStart` neste caso para garantir que o teste seja configurado corretamente, com base nas preferências padrão do aplicativo, quando este for instalado e executado pela primeira vez, ou com base nas preferências atualizadas do usuário, quando for ativado subsequentemente.
- Quando o aplicativo está sendo executado na orientação retrato e o usuário abre a atividade `SettingsActivity`, a `MainActivity` é *pausada*, enquanto `SettingsActivity` é exibido. Quando o usuário retorna para `MainActivity`, `onStart` é chamado novamente. Usamos `onStart` neste caso para garantir que o teste seja reconfigurado corretamente caso o usuário tenha feito quaisquer alterações nas preferências.

Nos dois casos, se `preferencesChanged` for true, `onStart` chama os métodos `updateGuessRows` (Seção 5.6.4) e `updateRegions` (Seção 5.6.5) de `QuizFragment` para reconfigurar o teste. Para obter uma referência para `QuizFragment`, a fim de que possamos chamar seus métodos, as linhas 71 e 72 utilizam o método herdado `getFragmentManager` de `Activity` para obter o elemento `FragmentManager` e, então, chamam seu método `findFragmentById`. Em seguida, as linhas 73 a 76 chamam os métodos `updateGuessRows` e `updateRegions` de `QuizFragment`, passando como argumento o objeto `SharedPreferences` do aplicativo para que esses métodos possam carregar as preferências atuais. A linha 77 reinicia o teste.

```

61 // chamado depois que onCreate completa a execução
62 @Override
63 protected void onStart()
64 {
65     super.onStart();
66
67     if (preferencesChanged)
68     {
69         // agora que as preferências padrão foram configuradas,
70         // inicializa QuizFragment e inicia o teste
71         QuizFragment quizFragment = (QuizFragment)
72             getSupportFragmentManager().findFragmentById(R.id.quizFragment);
73         quizFragment.updateGuessRows(
74             PreferenceManager.getDefaultSharedPreferences(this));
75         quizFragment.updateRegions(
76             PreferenceManager.getDefaultSharedPreferences(this));
77         quizFragment.resetQuiz();
78         preferencesChanged = false;
79     }
80 } // fim do método onStart
81

```

**Figura 5.20** Método herdado onStart de Activity em MainActivity.

#### 5.5.4 Método sobreescrito onCreateOptionsMenu de Activity

Sobrescrevemos o método OnCreateOptionsMenu de Activity (Fig. 5.21) para inicializar o menu de opções padrão de Activity. O sistema passa o objeto Menu onde as opções vão aparecer. Neste caso, queremos mostrar o menu somente quando o aplicativo estiver sendo executado na orientação retrato. As linhas 87 e 88 usam WindowManager para obter um objeto Display que contém a largura e altura atuais da tela, as quais mudam de acordo com a orientação do dispositivo. Se a largura é menor que a altura, então o dispositivo está na orientação retrato. A linha 89 cria um objeto Point para armazenar a largura e altura atuais; então, a linha 90 chama o método getRealSize de Display, o qual armazena a largura e altura da tela nas variáveis de instância public x e y (respectivamente) de Point. Se a largura é menor que a altura (linha 93), a linha 95 cria o menu a partir de menu.xml – o recurso de menu padrão configurado pelo IDE quando você criou o projeto. O método herdado getMenuInflater de Activity retorna um objeto **MenuInflater**, sobre o qual chamamos **inflate** com dois argumentos – o identificador do recurso de menu que preenche o menu e o objeto Menu no qual os itens do menu vão ser colocados. Retornar true de onCreateOptionsMenu indica que o menu deve ser exibido.

```

82 // mostra o menu se o aplicativo estiver sendo executado em um telefone ou em um
83 // tablet na orientação retrato
84 @Override
85 public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu)
86 {
87     // obtém o objeto Display padrão que representa a tela
88     Display display = ((WindowManager)
89         getSystemService(WINDOW_SERVICE)).getDefaultDisplay();
90     Point screenSize = new Point(); // usado para armazenar o tamanho da tela
91     display.getRealSize(screenSize); // armazena o tamanho em screenSize
92
93     // só exibe o menu do aplicativo na orientação retrato
94     if (screenSize.x < screenSize.y) // x é a largura, y é a altura

```

**Figura 5.21** Método sobreescrito onCreateOptionsMenu de Activity em MainActivity. (continua)

```
94      {
95          getMenuInflater().inflate(R.menu.main, menu); // infla o menu
96          return true;
97      }
98  else
99      return false;
100 } // fim do método onCreateOptionsMenu
```

Figura 5.21 Método sobrescrito onCreateOptionsMenu de Activity em MainActivity.

### 5.5.5 Método sobrescrito onOptionsItemSelected de Activity

O método onOptionsItemSelected (Fig. 5.22) é chamado quando um item de menu é selecionado. Neste aplicativo, o menu padrão, fornecido pelo IDE quando você criou o projeto, contém apenas o item **Settings**; portanto, se esse método foi chamado, o usuário selecionou **Settings**. A linha 106 cria um objeto Intent explícito para ativar a **SettingsActivity**. O construtor de Intent usado aqui recebe o objeto Context, a partir do qual a atividade vai ser ativada, e a classe que representa essa atividade (**SettingsActivity.class**). Então, passamos esse objeto Intent para o método herdado **startActivity** de Activity para ativar a atividade.

```
102 // exibe SettingsActivity ao ser executado em um telefone
103 @Override
104 public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item)
105 {
106     Intent preferencesIntent = new Intent(this, SettingsActivity.class);
107     startActivity(preferencesIntent);
108     return super.onOptionsItemSelected(item);
109 }
110
```

Figura 5.22 Método sobrescrito onOptionsItemSelected de Activity em MainActivity.

### 5.5.6 Classe interna anônima que implementa OnSharedPreferenceChangeListener

**preferenceChangeListener** (Fig. 5.23) é um objeto de classe interna anônima que implementa a interface **OnSharedPreferenceChangeListener**. Esse objeto foi registrado no método **onCreate** para detectar as alterações feitas no elemento **SharedPreferences** do aplicativo. Quando uma alteração ocorre, o método **onSharedPreferenceChanged** configura **preferencesChanged** como **true** (linha 120) e depois obtém uma referência para o elemento **QuizFragment** (linhas 122 e 123) para que o teste possa ser reiniciado com as novas preferências. Se a preferência **CHOICES** mudou, as linhas 127 e 128 chamam os métodos **updateGuessRows** e **resetQuiz** de **QuizFragment**.

```
111 // receptor para alterações feitas no elemento SharedPreferences do aplicativo
112 private OnSharedPreferenceChangeListener preferenceChangeListener =
113     new OnSharedPreferenceChangeListener()
114 {
115     // chamado quando o usuário altera as preferências do aplicativo
```

Figura 5.23 Classe interna anônima que implementa OnSharedPreferenceChangeListener. (continua)

```

116  @Override
117  public void onSharedPreferenceChanged(
118      SharedPreferences sharedPreferences, String key)
119  {
120      preferencesChanged = true; // o usuário mudou as configurações do aplicativo
121
122      QuizFragment quizFragment = (QuizFragment)
123          getFragmentManager().findFragmentById(R.id.quizFragment);
124
125      if (key.equals(CHOICES)) // o nº de escolhas a exibir mudou
126      {
127          quizFragment.updateGuessRows(sharedPreferences);
128          quizFragment.resetQuiz();
129      }
130      else if (key.equals(REGIONS)) // as regiões a incluir mudaram
131      {
132          Set<String> regions =
133              sharedPreferences.getStringSet(REGIONS, null);
134
135          if (regions != null && regions.size() > 0)
136          {
137              quizFragment.updateRegions(sharedPreferences);
138              quizFragment.resetQuiz();
139          }
140          else // deve selecionar uma região -- configura North America como padrão
141          {
142              SharedPreferences.Editor editor = sharedPreferences.edit();
143              regions.add(
144                  getResources().getString(R.string.default_region));
145              editor.putStringSet(REGIONS, regions);
146              editor.commit();
147              Toast.makeText(MainActivity.this,
148                  R.string.default_region_message,
149                  Toast.LENGTH_SHORT).show();
150          }
151      }
152
153      Toast.makeText(MainActivity.this,
154          R.string.restarting_quiz, Toast.LENGTH_SHORT).show();
155  } // fim do método onSharedPreferenceChanged
156 }; // fim da classe interna anônima
157 } // fim da classe MainActivity

```

**Figura 5.23** Classe interna anônima que implementa OnSharedPreferenceChangeListener.

Se a preferência REGIONS mudou, as linhas 132 a 133 obtêm o objeto `Set<String>` contendo as regiões habilitadas. O método `getStringSet` de `SharedPreferences` retorna um objeto `Set<String>` para a chave especificada. O teste deve ter pelo menos uma região habilitada; portanto, se o objeto `Set<String>` não está vazio, as linhas 137 e 138 chamam os métodos `updateRegions` e `resetQuiz` de `QuizFragment`. Caso contrário, as linhas 142 a 146 atualizam a preferência REGIONS, com North America configurado como região padrão, e as linhas 147 a 149 usam um componente `Toast` para indicar que a região padrão foi configurada. O método `makeText` de `Toast` recebe como argumentos o objeto `Context` no qual o componente `Toast` é exibido, a mensagem a ser exibida e a duração da exibição. O método `show` de `Toast` exibe o componente `Toast`. Independentemente da preferência alterada, as linhas 153 e 154 exibem o componente `Toast`, indicando que o teste será reiniciado com as novas preferências. A Figura 5.24 mostra o componente `Toast` que aparece depois que o usuário altera as preferências do aplicativo.

Quiz will restart with your new settings

**Figura 5.24** Componente Toast exibido após uma preferência mudar.

## 5.6 Classe QuizFragment

A classe QuizFragment (Figs. 5.25 a 5.34) constrói a interface gráfica do usuário do aplicativo Flag Quiz e implementa a lógica do teste.

### 5.6.1 A instrução package e as instruções import

A Figura 5.25 mostra a instrução package e as instruções import de QuizFragment. As linhas 5 a 33 importam as diversas classes e interfaces Java e Android utilizadas pelo aplicativo. Realçamos as instruções import novas e discutimos as classes e interfaces correspondentes na Seção 5.3 e à medida que forem encontradas nas Seções 5.6.2 a 5.6.10.

```

1 // QuizFragment.java
2 // Contém a lógica do aplicativo Flag Quiz
3 package com.deitel.flagquiz;
4
5 import java.io.IOException;
6 import java.io.InputStream;
7 import java.security.SecureRandom;
8 import java.util.ArrayList;
9 import java.util.Collections;
10 import java.util.List;
11 import java.util.Set;
12
13 import android.app.AlertDialog;
14 import android.app.Dialog;
15 import android.app.DialogFragment;
16 import android.app.Fragment;
17 import android.content.DialogInterface;
18 import android.content.SharedPreferences;
19 import android.content.res.AssetManager;
20 import android.graphics.drawable.Drawable;
21 import android.os.Bundle;
22 import android.os.Handler;
23 import android.util.Log;
24 import android.view.LayoutInflater;
25 import android.view.View;
26 import android.view.View.OnClickListener;
27 import android.view.ViewGroup;
28 import android.view.animation.Animation;
29 import android.view.animation.AnimationUtils;
30 import android.widget.Button;
31 import android.widget.ImageView;
32 import android.widget.LinearLayout;
33 import android.widget.TextView;
34

```

**Figura 5.25** Instrução package e instruções import de QuizFragment.

### 5.6.2 Campos

A Figura 5.26 lista as variáveis estáticas e de instância da classe QuizFragment. A constante TAG (linha 38) é usada quando registramos mensagens de erro usando a classe Log (Fig. 5.31) para diferenciar as mensagens de erro dessa atividade das outras que estão sendo gravadas no log do dispositivo. A constante FLAGS\_IN QUIZ (linha 40) representa o número de bandeiras no teste.

```

35 public class QuizFragment extends Fragment
36 {
37     // String usada ao registrar mensagens de erro
38     private static final String TAG = "FlagQuiz Activity";
39
40     private static final int FLAGS_IN QUIZ = 10;
41
42     private List<String> fileNameList; // nomes de arquivo de bandeira
43     private List<String> quizCountriesList; // países no teste atual
44     private Set<String> regionsSet; // regiões do mundo no teste atual
45     private String correctAnswer; // país correto da bandeira atual
46     private int totalGuesses; // número de palpites dados
47     private int correctAnswers; // número de palpites corretos
48     private int guessRows; // número de linhas exibindo Button de palpite
49     private SecureRandom random; // usado para tornar o teste aleatório
50     private Handler handler; // usado para atrasar o carregamento da próxima bandeira
51     private Animation shakeAnimation; // animação para palpito incorreto
52
53     private TextView questionNumberTextView; // mostra o número da pergunta atual
54     private ImageView flagImageView; // exibe uma bandeira
55     private LinearLayout[] guessLinearLayouts; // linhas de Buttons de resposta
56     private TextView answerTextView; // exibe Correct! ou Incorrect!
57

```

**Figura 5.26** Campos de QuizFragment.

A variável fileNameList (linha 42) armazena os nomes de arquivo de imagem das bandeiras para as regiões geográficas correntemente habilitadas. A variável quizCountriesList (linha 43) armazena os nomes de arquivo das bandeiras para os países utilizados no teste atual. A variável regionsSet (linha 44) armazena as regiões geográficas que estão habilitadas.

A variável correctAnswer (linha 45) armazena o nome de arquivo da bandeira para a resposta correta da bandeira atual. A variável totalGuesses (linha 46) armazena o número total de palpites corretos e incorretos dados pelo jogador até o momento. A variável correctAnswers (linha 47) é o número de palpites corretos até o momento; isso finalmente será igual a FLAGS\_IN QUIZ se o usuário completar o teste. A variável guessRows (linha 48) é o número de elementos LinearLayout de três componentes Button que exibem as escolhas de resposta para a bandeira.

A variável random (linha 49) é o gerador de números aleatórios utilizado para selecionar aleatoriamente as bandeiras que serão incluídas no teste e qual dos três componentes Button dos elementos LinearLayout representa a resposta correta. Quando o usuário seleciona uma resposta correta e o teste não acabou, usamos o elemento handler do objeto Handler (linha 50) para carregar a próxima bandeira, após um breve espaço de tempo.

O elemento shakeAnimation de Animation armazena a *animação de tremular*, inflada dinamicamente, que é aplicada à imagem da bandeira quando é dado um palpite incorreto. As linhas 53 a 56 contêm variáveis que usamos para manipular vários componentes da interface gráfica do usuário via programação.

### 5.6.3 Método sobrescrito onCreateView de Fragment

O método `onCreateView` de `QuizFragment` (Fig. 5.27) infla a interface gráfica do usuário e inicializa a maioria das variáveis de instância de `QuizFragment` – `guessRows` e `regionsSet` são inicializadas quando `MainActivity` chama os métodos `updateGuessRows` e `updateRegions` de `QuizFragment`. Após a chamada do método `onCreateView` da superclasse (linha 63), inflamos a interface gráfica do usuário de `QuizFragment` (linhas 64 e 65) usando o objeto `LayoutInflater` recebido como argumento pelo método `onCreateView`. O método `inflate` de `LayoutInflater` recebe três argumentos:

- o identificador do recurso de layout indicando o layout a ser inflado;
- o elemento `ViewGroup` (objeto layout) no qual o fragmento será exibido, o qual é recebido como segundo argumento de `onCreateView`;
- uma variável booleana indicando se a interface gráfica do usuário inflada precisa ou não ser anexada ao componente `ViewGroup` no segundo argumento – `false` significa que o fragmento foi declarado no layout da atividade pai, e `true` indica que você está criando o fragmento dinamicamente e sua interface gráfica deve ser anexada.

O método `inflate` retorna uma referência para um elemento `View` que contém a interface gráfica do usuário inflada. Armazenamos isso na variável local `view` para que possa ser retornada por `onCreateView` depois que as outras variáveis de instância de `QuizFragment` forem inicializadas.

```

58     // configura QuizFragment quando sua View é criada
59     @Override
60     public View onCreateView(LayoutInflater inflater, ViewGroup container,
61         Bundle savedInstanceState)
62     {
63         super.onCreateView(inflater, container, savedInstanceState);
64         View view =
65             inflater.inflate(R.layout.fragment_quiz, container, false);
66
67         fileNameList = new ArrayList<String>();
68         quizCountriesList = new ArrayList<String>();
69         random = new SecureRandom();
70         handler = new Handler();
71
72         // carrega a animação de tremular utilizada para respostas incorretas
73         shakeAnimation = AnimationUtils.loadAnimation(getActivity(),
74             R.anim.incorrect_shake);
75         shakeAnimation.setRepeatCount(3); // a animação se repete 3 vezes
76
77         // obtém referências para componentes da interface gráfica do usuário
78         questionNumberTextView =
79             (TextView) view.findViewById(R.id.questionNumberTextView);
80         flagImageView = (ImageView) view.findViewById(R.id.flagImageView);
81         guessLinearLayouts = new LinearLayout[3];
82         guessLinearLayouts[0] =
83             (LinearLayout) view.findViewById(R.id.row1LinearLayout);
84         guessLinearLayouts[1] =
85             (LinearLayout) view.findViewById(R.id.row2LinearLayout);
86         guessLinearLayouts[2] =
87             (LinearLayout) view.findViewById(R.id.row3LinearLayout);
88         answerTextView = (TextView) view.findViewById(R.id.answerTextView);
89

```

**Figura 5.27** Método sobrescrito `onCreateView` de Fragment em `QuizFragment`. (continua)

```

90     // configura receptores para os componentes Button de palpite
91     for (LinearLayout row : guessLinearLayouts)
92     {
93         for (int column = 0; column < row.getChildCount(); column++)
94         {
95             Button button = (Button) row.getChildAt(column);
96             button.setOnClickListener(guessButtonListener);
97         }
98     }
99
100    // configura o texto de questionNumberTextView
101    questionNumberTextView.setText(
102        getResources().getString(R.string.question, 1, FLAGS_IN QUIZ));
103    return view; // retorna a view do fragmento para exibir
104 // fim do método onCreateView
105

```

**Figura 5.27** Método sobreescrito onCreateView de Fragment em QuizFragment.

As linhas 67 e 68 criam os objetos `ArrayList<String>` que armazenarão os nomes de arquivo de imagem das bandeiras para as regiões geográficas correntemente habilitadas e os nomes dos países do teste atual, respectivamente. A linha 69 cria o objeto `SecureRandom` para tornar aleatórios as bandeiras e os componentes `Button` de palpite do teste. A linha 70 cria o objeto `handler`, o qual vamos usar para atrasar a exibição da próxima bandeira por dois segundos, depois que o usuário der um palpite correto para a bandeira atual.

As linhas 73 e 74 carregam dinamicamente a *animação de tremular* que vai ser aplicada à bandeira quando for dado um palpite incorreto. O método estático `loadAnimation` de `AnimationUtils` carrega a animação do arquivo XML representado pela constante `R.anim.incorrect_shake`. O primeiro argumento indica o objeto `Context` que contém os recursos que serão animados – o método herdado `getActivity` de `Fragment` retorna a classe `Activity` que armazena esse fragmento. `Activity` é uma subclasse indireta de `Context`. A linha 75 especifica o número de vezes que a animação deve se repetir com o método `setRepeatCount` de `Animation`.

As linhas 78 a 88 obtêm referências para vários componentes da interface gráfica de usuário que vamos manipular via programação. As linhas 91 a 98 obtêm cada componente `Button` de palpite dos três elementos `guessLinearLayout` e registram `guessButtonListener` (Seção 5.6.9) como o objeto `OnClickListener`.

As linhas 101 e 102 configuram o texto em `questionNumberTextView` como a `String` retornada pelo método estático `format` de `String`. O primeiro argumento de `format` é o recurso `String R.string.question`, que é a `String` de formatação que contém espaços reservados para dois valores inteiros (conforme descrito na Seção 5.4.2). O método herdado `getResources` de `Fragment` retorna um objeto `Resources` (pacote `android.content.res`) que pode ser usado para carregar recursos. Então, chamamos o método `getString` desse objeto para carregar o recurso `R.string.question`, o qual representa a `String`

Question %1\$d of %2\$d

A linha 103 retorna a interface gráfica do usuário de `QuizFragment`.

#### 5.6.4 Método updateGuessRows

O método `updateGuessRows` (Fig. 5.28) é chamado a partir do componente `MainActivity` do aplicativo quando este é ativado e sempre que o usuário muda o número de componentes `Button` de palpite a exibir com cada bandeira. As linhas 110 e 111 utilizam o

argumento SharedPreferences do método para obter a String da chave MainActivity.CHICES – uma constante contendo o nome da preferência na qual o elemento SettingsFragment armazena o número de componentes Button de palpite a exibir. A linha 112 converte o valor da preferência para int e o divide por 3 para determinar o valor dos elementos guessRow, o qual indica quantos dos componentes guessLinearLayouts devem ser exibidos – cada um com três componentes Button de palpite. Em seguida, as linhas 115 e 116 ocultam todos os componentes guessLinearLayout, para que as linhas 119 e 120 possam mostrar os componentes guessLinearLayout apropriados, com base no valor dos elementos guessRow.

```
106     // atualiza guessRows com base no valor em SharedPreferences
107     public void updateGuessRows(SharedPreferences sharedPreferences)
108     {
109         // obtém o número de botões de palpite que devem ser exibidos
110         String choices =
111             sharedPreferences.getString(MainActivity.CHICES, null);
112         guessRows = Integer.parseInt(choices) / 3;
113
114         // oculta todos os componentes LinearLayout de botão de palpite
115         for (LinearLayout layout : guessLinearLayouts)
116             layout.setVisibility(View.INVISIBLE);
117
118         // exibe os componentes LinearLayout de botão de palpite apropriados
119         for (int row = 0; row < guessRows; row++)
120             guessLinearLayouts[row].setVisibility(View.VISIBLE);
121     }
122
```

---

Figura 5.28 Método updateGuessRows de QuizFragment.

### 5.6.5 Método updateRegions

O método updateRegions (Fig. 5.29) é chamado a partir do componente MainActivity do aplicativo quando este é ativado e sempre que o usuário muda as regiões do mundo que devem ser incluídas no teste. As linhas 126 e 127 usam o argumento SharedPreferences do método para obter os nomes de todas as regiões habilitadas como um objeto Set<String>. MainActivity.REGIONS é uma constante contendo o nome da preferência na qual SettingsFragment armazena as regiões do mundo habilitadas.

```
123     // atualiza as regiões do mundo para o teste, com base nos valores de
124     // SharedPreferences
125     public void updateRegions(SharedPreferences sharedPreferences)
126     {
127         regionsSet =
128             sharedPreferences.getStringSet(MainActivity.REGIONS, null);
129     }
```

---

Figura 5.29 Método updateRegions de QuizFragment.

### 5.6.6 Método resetQuiz

O método resetQuiz (Fig. 5.30) prepara e inicia um teste. Lembre-se de que as imagens do jogo estão armazenadas na pasta assets do aplicativo. Para acessar o conteúdo dessa pasta, o método obtém o componente AssetManager do aplicativo (linha 134) chamando

o método `getAssets` da atividade pai. Em seguida, a linha 135 limpa a lista `fileNameList` a fim de preparar o carregamento dos nomes de arquivo de imagem apenas das regiões geográficas habilitadas. As linhas 140 a 147 iteram por todas as regiões do mundo habilitadas. Para cada uma delas, usamos o método `list` de `AssetManager` (linha 143) para obter um array dos nomes de arquivo de imagem das bandeiras, os quais armazenamos no array `String paths`. As linhas 145 e 146 removem a extensão `.png` de cada nome de arquivo e colocam os nomes no componente `fileNameList`. O método `list` de `AssetManager` lança exceções `IOException`, as quais são *verificadas* (portanto, você deve capturar ou declarar a exceção). Se ocorrer uma exceção porque o aplicativo não consegue acessar a pasta `assets`, as linhas 149 a 152 a capturam e a *registram* para propósitos de depuração, com o mecanismo de log interno do Android. O método estático `e` de `Log` é usado para registrar mensagens de erro. Você pode ver uma lista completa de métodos de `Log` em

<http://developer.android.com/reference/android/util/Log.html>

```

130 // prepara e inicia o próximo teste
131 public void resetQuiz()
132 {
133     // usa AssetManager para obter nomes de arquivo de imagem para as regiões
134     // habilitadas
135     AssetManager assets = getActivity().getAssets();
136     fileNameList.clear(); // esvazia a lista de nomes de arquivo de imagem
137
138     try
139     {
140         // faz loop por cada região
141         for (String region : regionsSet)
142         {
143             // obtém uma lista de todos os arquivos de imagem de bandeira nessa região
144             String[] paths = assets.list(region);
145
146             for (String path : paths)
147                 fileNameList.add(path.replace(".png", ""));
148         }
149     catch (IOException exception)
150     {
151         Log.e(TAG, "Error loading image file names", exception);
152     }
153
154     correctAnswers = 0; // redefine o número de respostas corretas dadas
155     totalGuesses = 0; // redefine o número total de palpites dados pelo usuário
156     quizCountriesList.clear(); // limpa a lista anterior de países do teste
157
158     int flagCounter = 1;
159     int numberOffFlags = fileNameList.size();
160
161     // adiciona FLAGS_IN QUIZ nomes de arquivo aleatórios a quizCountriesList
162     while (flagCounter <= FLAGS_IN QUIZ)
163     {
164         int randomIndex = random.nextInt(numberOffFlags);
165
166         // obtém o nome de arquivo aleatório
167         String fileName = fileNameList.get(randomIndex);
168
169         // se a região está habilitada e ainda não foi escolhida
170         if (!quizCountriesList.contains(fileName))

```

Figura 5.30 Método `resetQuiz` de `QuizFragment`. (continua)

```

171     {
172         quizCountriesList.add(fileName); // adiciona o arquivo à lista
173         ++flagCounter;
174     }
175 }
176
177     loadNextFlag(); // inicia o teste carregando a primeira bandeira
178 } // fim do método resetQuiz
179

```

**Figura 5.30** Método resetQuiz de QuizFragment.

Em seguida, as linhas 154 a 156 redefinem os contadores para o número de palpites corretos dados pelo usuário (`correctAnswers`) e para o número total de palpites (`totalGuesses`) como 0 e limpam a lista `quizCountriesList`.

As linhas 162 a 175 adicionam `FLAGS_IN QUIZ` (10) nomes de arquivo selecionados aleatoriamente à lista `quizCountriesList`. Obtemos o número total de bandeiras e então geramos o índice aleatoriamente, no intervalo de 0 até o número de bandeiras menos um. Usamos esse índice para selecionar um nome de arquivo de imagem da lista `fileNamesList`. Se `quizCountriesList` ainda não contém esse nome de arquivo, o adicionamos em `quizCountriesList` e incrementamos `flagCounter`. Repetimos esse processo até que a quantidade de nomes de arquivo únicos correspondente a `FLAGS_IN QUIZ` tenha sido selecionada. Então, a linha 177 chama `loadNextFlag` (Fig. 5.31) para carregar a primeira bandeira do teste.

### 5.6.7 Método loadNextFlag

O método `loadNextFlag` (Fig. 5.31) carrega e exibe a próxima bandeira e o conjunto de componentes `Button` de resposta correspondente. Os nomes de arquivo de imagem em `quizCountriesList` têm o formato:

*nomeRegião-nomePaís*

sem a extensão `.png`. Se um *nomeRegião* ou um *nomePaís* contém várias palavras, elas são separadas por sublinhados (`_`).

```

180 // depois que adivinha uma bandeira correta, carrega a próxima bandeira
181 private void loadNextFlag()
182 {
183     // obtém o nome do arquivo da próxima bandeira e o remove da lista
184     String nextImage = quizCountriesList.remove(0);
185     correctAnswer = nextImage; // atualiza a resposta correta
186     answerTextView.setText(""); // limpa answerTextView
187
188     // exibe o número da pergunta atual
189     questionNumberTextView.setText(
190         getResources().getString(R.string.question,
191             (correctAnswers + 1), FLAGS_IN QUIZ));
192
193     // extrai a região a partir do nome da próxima imagem
194     String region = nextImage.substring(0, nextImage.indexOf('-'));
195
196     // usa AssetManager para carregar a próxima imagem da pasta assets
197     AssetManager assets = getActivity().getAssets();
198

```

**Figura 5.31** Método `loadNextFlag` de QuizFragment. (continua)

```

199    try
200    {
201        // obtém um objeto InputStream para o asset que representa a próxima bandeira
202        InputStream stream =
203            assets.open(region + "/" + nextImage + ".png");
204
205        // carrega o asset como um objeto Drawable e exibe no componente flagImageView
206        Drawable flag = Drawable.createFromStream(stream, nextImage);
207        flagImageView.setImageDrawable(flag);
208    }
209    catch (IOException exception)
210    {
211        Log.e(TAG, "Error loading " + nextImage, exception);
212    }
213
214    Collections.shuffle(fileNameList); // embaralha os nomes de arquivo
215
216    // coloca a resposta correta no final de fileNameList
217    int correct = fileNameList.indexOf(correctAnswer);
218    fileNameList.add(fileNameList.remove(correct));
219
220    // adiciona 3, 6 ou 9 componentes Button de palpite, baseado no valor de guessRows
221    for (int row = 0; row < guessRows; row++)
222    {
223        // coloca componentes Button em currentTableRow
224        for (int column = 0;
225            column < guessLinearLayouts[row].getChildCount(); column++)
226        {
227            // obtém referência para o componente Button a configurar
228            Button newGuessButton =
229                (Button) guessLinearLayouts[row].getChildAt(column);
230            newGuessButton.setEnabled(true);
231
232            // obtém o nome do país e o configura como o texto de newGuessButton
233            String fileName = fileNameList.get((row * 3) + column);
234            newGuessButton.setText(getCountryName(fileName));
235        }
236    }
237
238    // substitui aleatoriamente um componente Button com a resposta correta
239    int row = random.nextInt(guessRows); // seleciona linha aleatória
240    int column = random.nextInt(3); // seleciona coluna aleatória
241    LinearLayout randomRow = guessLinearLayouts[row]; // obtém a linha
242    String countryName = getCountryName(correctAnswer);
243    ((Button) randomRow.getChildAt(column)).setText(countryName);
244 } // fim do método loadNextFlag
245

```

**Figura 5.31** Método `loadNextFlag` de `QuizFragment`. (continua)

A linha 184 remove o primeiro nome de `quizCountriesList` e o armazena em `nextImage`. Também o salvamos em `correctAnswer` para que possa ser usado posteriormente para determinar se o usuário deu um palpite correto. Em seguida, limpamos o componente `answerTextView` e exibimos o número da pergunta atual no componente `questionNumberTextView` (linhas 189 a 191) usando o recurso formatado `String R.string.question`.

A linha 194 extrai de `nextImage` a região a ser usada como nome da subpasta `assets` a partir da qual vamos carregar a imagem. Em seguida, obtemos o componente `AssetManager` e, então, o utilizamos na instrução `try` para abrir um elemento `InputStream` (pacote `java.io`) para ler os bytes do arquivo da bandeira. Usamos

esse fluxo (stream) como argumento para o método estático `createFromStream` da classe `Drawable`, o qual cria um objeto `Drawable` (pacote `android.graphics.drawable`). O objeto `Drawable` é configurado como item de `flagImageView` a exibir, chamando seu método `setImageDrawable`. Se ocorrer uma exceção, a registraremos para propósitos de depuração (linha 211).

Em seguida, a linha 214 embaralha `fileNameList`, e as linhas 217 e 218 localizam a resposta correta (`correctAnswer`) e movem para o final de `fileNameList` – posteriormente, vamos inserir essa resposta aleatoriamente em um dos componentes `Button` de palpite.

As linhas 221 a 236 iteram pelos componentes `Button` em `guessLinearLayouts` pelo número atual de `guessRows`. Para cada componente `Button`:

- as linhas 228 e 229 obtêm uma referência para o próximo objeto `Button`
- a linha 230 habilita o componente `Button`
- a linha 233 obtém o nome de arquivo de bandeira de `fileNameList`
- a linha 234 configura o texto do componente `Button` com o nome do país retornado pelo método `getCountryName` (Seção 5.6.8)

As linhas 239 a 243 escolhem uma linha (com base no número atual de `guessRows`) e uma coluna aleatórias e, então, configuram o texto do componente `Button` correspondente.

## 5.6.8 Método `getCountryName`

O método `getCountryName` (Fig. 5.32) obtém o nome do país via parsing, a partir do nome de arquivo de imagem. Primeiramente, obtemos uma substring a partir do traço (-) que separa a região do nome do país. Então, chamamos o método `replace` de `String` para substituir os sublinhados (\_) por espaços.

```
246 // obtém o nome do arquivo de bandeira de países via parsing e retorna o nome do país
247 private String getCountryName(String name)
248 {
249     return name.substring(name.indexOf('-') + 1).replace('_', ' ');
250 }
251
```

**Figura 5.32** Método `getCountryName` de `QuizFragment`.

## 5.6.9 Classe interna anônima que implementa `OnClickListener`

As linhas 91 a 98 (Fig. 5.27) registraram `guessButtonListener` (Fig. 5.33) como objeto de tratamento de eventos para cada componente `Button` de palpite. A variável de instância `guessButtonListener` faz referência a um objeto de classe interna anônima que implementa a interface `OnClickListener` para responder a eventos de `Button`. O método recebe como parâmetro `v` o componente `Button` que foi clicado. Obtemos o texto do componente `Button` (linha 259) e o nome do país obtido via parsing (linha 260) e, em seguida, incrementamos `totalGuesses` (o total de palpites).

Se o palpito estiver correto (linha 263), incrementamos `correctAnswers`. Em seguida, configuramos o texto de `answerTextView` com o nome do país e mudamos sua cor para aquela representada pela constante `R.color.correct_answer` (verde) e chamamos nosso método utilitário `disableButtons` (Seção 5.6.10) para desabilitar todos os componentes `Button` de resposta.

```

252 // chamado quando um componente Button de palpite é tocado
253 private OnClickListener guessButtonListener = new OnClickListener()
254 {
255     @Override
256     public void onClick(View v)
257     {
258         Button guessButton = ((Button) v);
259         String guess = guessButton.getText().toString();
260         String answer = getCountryName(correctAnswer);
261         ++totalGuesses; // incrementa o número de palpites dados pelo usuário
262
263         if (guess.equals(answer)) // se o palpito é correto
264         {
265             ++correctAnswers; // incrementa o número de respostas corretas
266
267             // exibe a resposta correta em texto verde
268             answerTextView.setText(answer + "!");
269             answerTextView.setTextColor(
270                 getResources().getColor(R.color.correct_answer));
271
272             disableButtons(); // desabilita todos os componentes Button de palpite
273
274             // se o usuário identificou FLAGS_IN QUIZ bandeiras corretamente
275             if (correctAnswers == FLAGS_IN QUIZ)
276             {
277                 // DialogFragment para exibir as estatísticas do teste e iniciar outro
278                 DialogFragment quizResults =
279                     new DialogFragment()
280                     {
281                         // cria um componente AlertDialog e o retorna
282                         @Override
283                         public Dialog onCreateDialog(Bundle bundle)
284                         {
285                             AlertDialog.Builder builder =
286                                 new AlertDialog.Builder(getActivity());
287                             builder.setCancelable(false);
288
289                             builder.setMessage(
290                                 getResources().getString(R.string.results,
291                                 totalGuesses, (1000 / (double) totalGuesses)));
292
293                             // componente Button "Reset Quiz"
294                             builder.setPositiveButton(R.string.reset_quiz,
295                                 new DialogInterface.OnClickListener()
296                                 {
297                                     public void onClick(DialogInterface dialog,
298                                         int id)
299                                     {
300                                         resetQuiz();
301                                     }
302                                 } // fim da classe interna anônima
303                             ); // fim da chamada a setPositiveButton
304
305                             return builder.create(); // retorna o componente AlertDialog
306                         } // fim do método onCreateDialog
307                     }; // fim da classe interna anônima DialogFragment
308
309                     // usa FragmentManager para exibir o componente DialogFragment
310                     quizResults.show(getFragmentManager(), "quiz results");
311
312             } // else // a resposta está correta, mas o teste não acabou

```

**Figura 5.33** Classe interna anônima que implementa OnClickListener. (continua)

```

313     {
314         // carrega a próxima bandeira após um atraso de 2 segundos
315         handler.postDelayed(
316             new Runnable()
317             {
318                 @Override
319                 public void run()
320                 {
321                     loadNextFlag();
322                 }
323             }, 2000); // 2000 milissegundos para um atraso de 2 segundos
324         }
325     }
326     else // o palpite foi incorreto
327     {
328         flagImageView.startAnimation(shakeAnimation); // reproduz o tremular
329
330         // exibe "Incorrect!" em vermelho
331         answerTextView.setText(R.string.incorrect_answer);
332         answerTextView.setTextColor(
333             getResources().getColor(R.color.incorrect_answer));
334         guessButton.setEnabled(false); // desabilita a resposta incorreta
335     }
336 }
337 }; // fim de guessButtonListener
338

```

**Figura 5.33** Classe interna anônima que implementa OnClickListener. (continua)

Se correctAnswers for igual a FLAGS\_IN QUIZ (linha 275), o teste terminou. As linhas 278 a 307 criam uma nova classe interna anônima que estende DialogFragment e será usada para exibir os resultados do teste. O método `onCreateDialog` de DialogFragment usa um elemento AlertDialog.Builder para configurar e criar um componente AlertDialog e, então, o retorna. Quando o usuário toca no componente Button Reset Quiz da caixa de diálogo, o método `resetQuiz` é chamado para iniciar um novo jogo (linha 300). Para exibir o componente DialogFragment, a linha 310 chama seu método `show`, passando como argumentos o elemento FragmentManager retornado por `getFragmentManager` e uma String. O segundo argumento pode ser usado com o método `getFragmentByTag` de FragmentManager para obter uma referência para o componente DialogFragment posteriormente – não usamos essa capacidade neste aplicativo.

Se correctAnswers for menor do que FLAGS\_IN QUIZ, as linhas 315 a 323 chamam o método `postDelayed` do objeto `handler`. O primeiro argumento define uma classe interna anônima que implementa a interface Runnable – isso representa a tarefa a ser executada (`loadNextFlag`) após alguns milissegundos no futuro. O segundo argumento é o atraso em milissegundos (2000). Se o palpite estiver incorreto, a linha 328 chama o método `startAnimation` de `flagImageView` para reproduzir a animação `shakeAnimation` que foi carregada no método `onCreateView`. Também configuramos o texto em `answerTextView` para mostrar "Incorrect!" em vermelho (linhas 331 a 333) e, então, desabilitamos o componente `guessButton` correspondente à resposta incorreta.

### 5.6.10 Método disableButtons

O método `disableButtons` (Fig. 5.34) itera pelos componentes Button de palpite e os desabilita.

```

339 // método utilitário que desabilita todos os componentes Button de resposta
340 private void disableButtons()
341 {
342     for (int row = 0; row < guessRows; row++)
343     {
344         LinearLayout guessRow = guessLinearLayouts[row];
345         for (int i = 0; i < guessRow.getChildCount(); i++)
346             guessRow.getChildAt(i).setEnabled(false);
347     }
348 }
349 } // fim da classe FlagQuiz

```

**Figura 5.34** Método disableButtons de QuizFragment.

## 5.7 Classe SettingsFragment

A classe SettingsFragment (Fig. 5.35) estende PreferenceFragment, a qual fornece recursos para gerenciar as configurações do aplicativo. O método sobrescrito onCreate (linhas 11 a 16) é chamado quando a classe SettingsFragment é criada – ou por SettingsActivity, quando o aplicativo está sendo executado na orientação retrato, ou por MainActivity, quando está sendo executado em um tablet na orientação paisagem. A linha 15 usa o método herdado **addPreferencesFromResource** de PreferenceFragment para construir a interface gráfica de preferências do usuário. O argumento é o identificador de recurso do arquivo preferences.xml que você criou na Seção 5.4.10.

```

1 // SettingsFragment.java
2 // Subclasse de PreferenceFragment para gerenciar configurações do aplicativo
3 package com.deitel.flagquiz;
4
5 import android.os.Bundle;
6 import android.preference.PreferenceFragment;
7
8 public class SettingsFragment extends PreferenceFragment
9 {
10     // cria interface gráfica de preferências do usuário a partir do arquivo
11     // preferences.xml em res/xml
12     @Override
13     public void onCreate(Bundle savedInstanceState)
14     {
15         super.onCreate(savedInstanceState);
16         addPreferencesFromResource(R.xml.preferences); // carrega do XML
17     }
18 } // fim da classe SettingsFragment

```

**Figura 5.35** Subclasse de PreferenceFragment para gerenciar configurações do aplicativo.

## 5.8 Classe SettingsActivity

A classe SettingsActivity (Fig. 5.36) armazena o componente SettingsFragment quando o aplicativo está sendo executado na orientação retrato. Para criar essa classe, clique com o botão direito do mouse no pacote (com.deitel.flagquiz) e selecione New > Class para exibir a caixa de diálogo New Java Class. Configure o campo Name da nova classe como SettingsActivity, configure Superclass como android.app.Activity e clique em Finish.

O método sobrescrito onCreate (linhas 11 a 16) chama o método setContentView de Activity para inflar a interface gráfica do usuário definida por activity\_settings.xml (Seção 5.4.6) – representada pelo recurso R.layout.activity\_settings.

```
1 // SettingsActivity.java
2 // atividade para exibir SettingsFragment em um telefone
3 package com.deitel.flagquiz;
4
5 import android.app.Activity;
6 import android.os.Bundle;
7
8 public class SettingsActivity extends Activity
9 {
10     // usa FragmentManager para exibir SettingsFragment
11     @Override
12     protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
13     {
14         super.onCreate(savedInstanceState);
15         setContentView(R.layout.activity_settings);
16     }
17 } // fim da classe SettingsActivity
```

Figura 5.36 Atividade para exibir SettingsFragment em um telefone.

## 5.9 AndroidManifest.xml

Cada atividade em um aplicativo deve ser declarada no arquivo `AndroidManifest.xml`; caso contrário, o Android não saberá que a atividade existe e não poderá ativá-la. Quando você criou o aplicativo, o IDE declarou seu componente `MainActivity` em `AndroidManifest.xml`. Para declarar o componente `SettingsActivity` do aplicativo:

1. Abra `AndroidManifest.xml` e clique na guia **Application**, na parte inferior do editor de manifesto.
2. Na seção **Application Nodes**, clique em **Add...**, selecione **Activity** na caixa de diálogo que aparece e clique em **OK**.
3. Na seção **Application Nodes**, selecione o novo nó **Activity** para exibir seus atributos na seção **Attributes for Activity**.
4. No campo **Name**, digite `.SettingsActivity`. O ponto (.) antes de `SettingsActivity` é a notação abreviada para o nome de pacote do aplicativo (`com.deitel.flagquiz`).
5. No campo **Label**, digite `@string/settings_activity` – esse recurso de string aparece na barra de ação quando o componente `SettingsActivity` está sendo executado.

Para ver os detalhes completos do arquivo de manifesto, visite <http://developer.android.com/guide/topics/manifest/manifest-intro.html>.

## 5.10 Para finalizar

Neste capítulo, você construiu o aplicativo **Flag Quiz**, que testa a capacidade de um usuário identificar bandeiras de países corretamente. Um aspecto importante deste aplicativo foi o uso de fragmentos para criar partes da interface gráfica do usuário de uma atividade. Você usou duas atividades para exibir os componentes `QuizFragment` e `SettingsFragment` quando o aplicativo estava sendo executado na orientação retrato, e usou uma atividade para exibir os dois fragmentos quando o aplicativo estava sendo executado em um tablet na orientação paisagem – fazendo, assim, um melhor uso do espaço disponível na tela. Você usou uma subclasse de `PreferenceFragment` para manter automaticamente

e fazer persistir as configurações do aplicativo, e usou uma subclasse de `DialogFragment` para exibir um componente `AlertDialog` para o usuário. Discutimos partes do ciclo de vida de um fragmento e mostramos como usar o componente `FragmentManager` para obter uma referência para um fragmento a fim de que você pudesse interagir com ele via programação.

Na orientação retrato, você usou o menu de ações do aplicativo para permitir ao usuário exibir a atividade `SettingsActivity` contendo o fragmento `SettingsFragment`. Para ativar o componente `SettingsActivity`, você usou um objeto `Intent` explícito.

Mostramos como usar o componente  `WindowManager` do Android para obter um objeto `Display` a fim de que você pudesse determinar se o aplicativo estava sendo executado em um tablet na orientação paisagem. Neste caso, você impediu que o menu aparecesse, porque o componente `SettingsFragment` já estava na tela.

Demonstramos como gerenciar um grande número de recursos de imagem utilizando subpastas na pasta `assets` do aplicativo e como acessar esses recursos por meio de um componente `AssetManager`. Você criou um elemento `Drawable` a partir dos bytes de uma imagem, lendo-os de um `InputStream` e, então, exibiu o elemento `Drawable` em um componente `ImageView`.

Você conheceu subpastas adicionais da pasta `res` do aplicativo – `menu` para armazenar arquivos de recurso de menu, `anim` para armazenar arquivos de recurso de animação e `xml` para armazenar arquivos de dados XML brutos. Discutimos também como usar qualificadores para criar uma pasta para armazenar um layout que só deve ser usado em dispositivos grandes na orientação paisagem.

Você usou objetos `Toast` para exibir mensagens de erro secundárias ou informativas, que aparecem brevemente na tela. Para exibir a próxima bandeira no teste, após uma breve espera, usou um objeto `Handler`, o qual executa um `Runnable` após um número especificado de milissegundos. Você aprendeu que o `Runnable` de um `Handler` é executado na thread que criou o objeto `Handler` (a thread da interface gráfica do usuário, neste aplicativo).

Definimos uma animação em XML e a aplicamos ao componente `ImageView` do aplicativo quando o usuário dava um palpite incorreto, para fornecer a ele uma resposta visual. Você aprendeu a registrar exceções para propósitos de depuração com o mecanismo de `log` interno do Android. Também usou classes e interfaces adicionais do pacote `java.util`, incluindo `List`, `ArrayList`, `Collections` e `Set`.

No Capítulo 6, você vai criar o aplicativo **Cannon Game** usando múltiplas threads e animação quadro a quadro. Vai manipular gestos de toque para disparar um canhão. Vai também aprender a criar um loop de jogo que atualiza a tela o mais rápido possível para gerar animações suaves e fazer que o jogo pareça ser executado com a mesma rapidez, independentemente da velocidade do processador do dispositivo. Também vamos mostrar como fazer detecção de colisão simples.

# 6

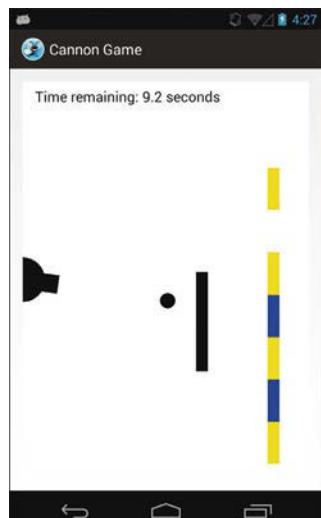
## Aplicativo Cannon Game

Detecção de toques, animação quadro a quadro manual, elementos gráficos, som, threads, SurfaceView e SurfaceHolder

### Objetivos

Neste capítulo, você vai:

- Criar um aplicativo de jogo simples, divertido e fácil de codificar.
- Criar uma subclasse personalizada de SurfaceView para exibir os elementos gráficos do jogo a partir de uma thread de execução separada.
- Desenhar elementos gráficos usando componentes Paint e um Canvas.
- Sobrescrever o método onTouchEvent de View para disparar uma bala de canhão quando o usuário toca na tela.
- Realizar detecção de colisão simples.
- Adicionar som a seu aplicativo usando SoundPool e AudioManager.
- Sobrescrever os métodos de ciclo de vida onPause e onDestroy de Fragment.



**Resumo**

- |  |   |
|--|---|
| <b>6.1</b> Introdução<br><b>6.2</b> Teste do aplicativo <b>Cannon Game</b><br><b>6.3</b> Visão geral das tecnologias <ul style="list-style-type: none"> <li>6.3.1 Anexação de um componente View personalizado a um layout</li> <li>6.3.2 Uso da pasta de recurso raw</li> <li>6.3.3 Métodos de ciclo de vida de Activity e Fragment</li> <li>6.3.4 Sobrescrevendo o método onTouchEvent de View</li> <li>6.3.5 Adição de som com SoundPool e AudioManager</li> <li>6.3.6 Animação quadro a quadro com Threads, SurfaceView e SurfaceHolder</li> <li>6.3.7 Detecção de colisão simples</li> <li>6.3.8 Desenho de elementos gráficos com Paint e Canvas</li> </ul> <b>6.4</b> Construção da interface gráfica do usuário e arquivos de recurso do aplicativo <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.1 Criação do projeto</li> <li>6.4.2 strings.xml</li> <li>6.4.3 fragment_game.xml</li> <li>6.4.4 activity_main.xml</li> <li>6.4.5 Adição dos sons ao aplicativo</li> </ul> | <b>6.5</b> A classe Line mantém os extremos de uma linha<br><b>6.6</b> Subclasse MainActivity de Activity<br><b>6.7</b> Subclasse CannonGameFragment de Fragment<br><b>6.8</b> Subclasse CannonView de View <ul style="list-style-type: none"> <li>6.8.1 As instruções package e import</li> <li>6.8.2 Variáveis de instância e constantes</li> <li>6.8.3 Construtor</li> <li>6.8.4 Sobrescrevendo o método onSizeChanged de View</li> <li>6.8.5 Método newGame</li> <li>6.8.6 Método updatePositions</li> <li>6.8.7 Método fireCannonball</li> <li>6.8.8 Método alignCannon</li> <li>6.8.9 Método drawGameElements</li> <li>6.8.10 Método showGameOverDialog</li> <li>6.8.11 Métodos stopGame e releaseResources</li> <li>6.8.12 Implementando os métodos de SurfaceHolder.Callback</li> <li>6.8.13 Sobrescrevendo o método onTouchEvent de View</li> <li>6.8.14 CannonThread: usando uma Thread para criar um loop do jogo</li> </ul> <b>6.9</b> Para finalizar |
|--|---|

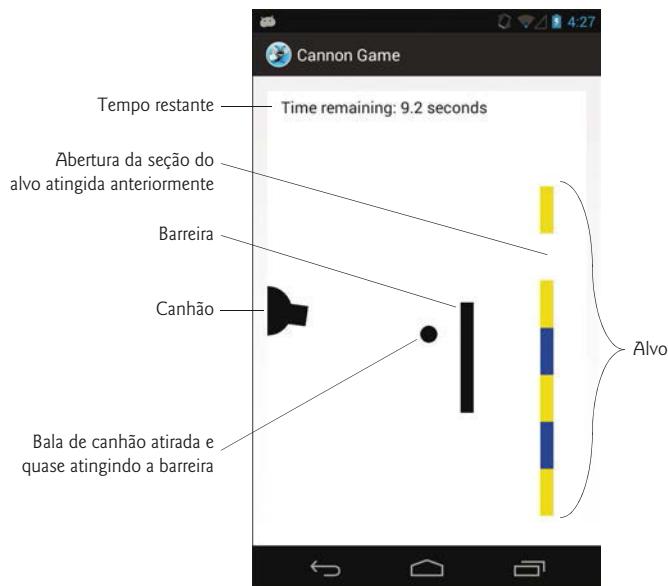
## 6.1 Introdução

O aplicativo **Cannon Game** o desafia a destruir um alvo de sete partes antes que um limite de 10 segundos expire (Fig. 6.1). O jogo consiste em quatro componentes visuais – um *canhão* controlado por você, uma *bala de canhão*, o *alvo* e uma *barreira* que defende o alvo. Você aponta e dispara o canhão *tocando* na tela – o canhão então mira no ponto tocado e dispara a bala em linha reta nessa direção. Ao final do jogo, o aplicativo exibe um componente *AlertDialog* indicando se você ganhou ou perdeu e mostrando o número de tiros disparados e o tempo decorrido (Fig. 6.2).

O jogo começa com um *limite de tempo de 10 segundos*. Sempre que você destrói uma seção do alvo, três segundos de bônus são *adicionados* ao tempo restante, e sempre que você atinge a barreira, uma penalidade de dois segundos é *subtraída* do tempo restante. Você ganha destruindo todas as seções do alvo antes que o tempo termine – se o cronômetro zerar, você perdeu.

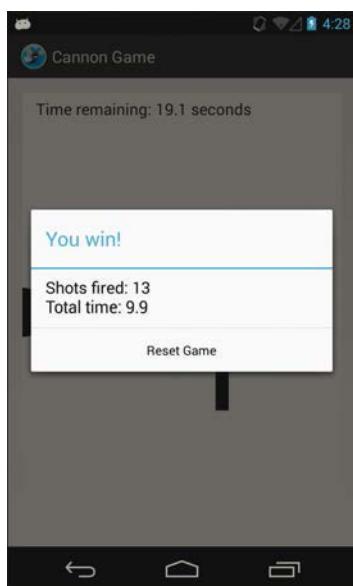
Quando você dispara o canhão, o jogo reproduz um *som de disparo*. Quando a bala do canhão atinge uma parte do alvo, um *som de vidro quebrando* é emitido e essa parte do alvo desaparece. Quando a bala do canhão atinge a barreira, é emitido um *som de golpe* e a bala ricocheteia. A barreira não pode ser destruída. O alvo e a barreira se movem *verticalmente* em velocidades diferentes, mudando de direção quando atingem a parte superior ou inferior da tela.

[Obs.: Devido a problemas de desempenho no Android Emulator, você deve testar este aplicativo em um dispositivo Android.]

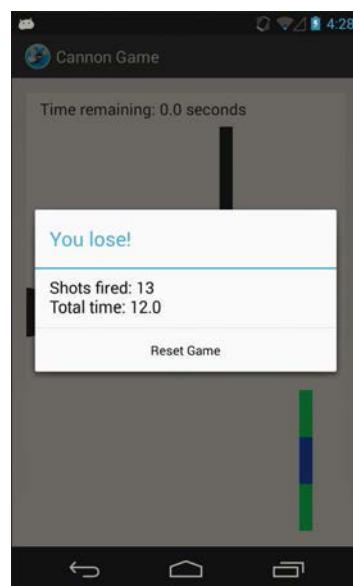


**Figura 6.1** Aplicativo Cannon Game concluído.

a) Componente AlertDialog exibido depois que o usuário destrói todas as sete seções do alvo



b) Componente AlertDialog exibido quando o jogo termina antes que o usuário destrua todas as sete seções do alvo



**Figura 6.2** Componentes AlertDialog do aplicativo Cannon Game mostrando uma vitória e uma derrota.

## 6.2 Teste do aplicativo Cannon Game

### Abrindo e executando o aplicativo

Abra o Eclipse e importe o projeto do aplicativo Cannon Game. Execute os passos a seguir:

1. **Abra a caixa de diálogo Import.** Selecione **File > Import...** para abrir a caixa de diálogo **Import**.
2. **Importe o projeto do aplicativo Cannon Game.** Na caixa de diálogo **Import**, expanda o nó **General** e selecione **Existing Projects into Workspace**; em seguida, clique em **Next >** para passar à etapa **Import Projects**. Certifique-se de que **Select root directory** esteja selecionado e, em seguida, clique no botão **Browse....** Na caixa de diálogo **Browse for Folder**, localize a pasta **CannonGame** na pasta de exemplos do livro, selecione-a e clique em **OK**. Clique em **Finish** a fim de importar o projeto para o Eclipse. Agora o projeto aparece na janela **Package Explorer**, no lado esquerdo da janela do Eclipse.
3. **Ative o aplicativo Cannon Game.** No Eclipse, clique com o botão direito do mouse no projeto **CannonGame** na janela **Package Explorer** e, em seguida, selecione **Run As > Android Application** no menu que aparece.

### Jogando

Toque na tela para mirar e disparar o canhão. Você só poderá disparar uma bala de canhão se não houver outra na tela. Se estiver executando o jogo em um AVD, seu “dedo” é o mouse. Tente destruir o alvo o mais rápido que puder – o jogo termina se o cronômetro expira ou se você destrói todas as sete partes do alvo.

## 6.3 Visão geral das tecnologias

Esta seção apresenta as tecnologias novas que usamos no aplicativo **Cannon Game**, na ordem em que são encontradas no capítulo.

### 6.3.1 Anexação de um componente View personalizado a um layout

Você pode criar uma visualização *personalizada* estendendo a classe **View** ou uma de suas subclasses, como fazemos com a classe **CannonView** (Seção 6.8), a qual estende **SurfaceView** (discutida em breve). Para adicionar um componente personalizado ao arquivo XML de um layout, você deve *qualificar totalmente* seu nome (isto é, seu nome de pacote e de classe); portanto, a classe do componente **View** personalizado deve existir antes que se possa adicioná-la ao layout. Demonstramos como criar a classe **CannonView** e como adicioná-la a um layout na Seção 6.4.3.

### 6.3.2 Uso da pasta de recurso raw

Os arquivos de mídia, como os sons usados no aplicativo **Cannon Game**, são colocados na pasta de recursos **res/raw** do aplicativo. A Seção 6.4.5 discute como criar essa pasta. Então, você vai arrastar os arquivos de som do aplicativo para ela.

### 6.3.3 Métodos de ciclo de vida de Activity e Fragment

Quando um fragmento é anexado a uma atividade, como fizemos no Capítulo 5 e faremos neste, seu ciclo de vida é vinculado ao de sua atividade pai. Existem seis métodos de ciclo de

vida de Activity que têm métodos de ciclo de vida de Fragment correspondentes – `onCreate`, `onStart`, `onResume`, `onPause`, `onStop` e `onDestroy`. Quando o sistema chamar esses métodos em uma atividade, chamará também esses métodos correspondentes (e possivelmente outros métodos de ciclo de vida de Fragment) em todos os fragmentos anexados da atividade.

Este aplicativo utiliza os métodos de ciclo de vida `onPause` e `onDestroy` de Fragment. O método `onPause` de uma atividade (Activity) é chamado quando *outra* atividade recebe o foco, o que pausa aquela que perde o foco e a envia para o segundo plano. Quando uma atividade armazena fragmentos e é pausada, os métodos `onPause` de todos os seus fragmentos são chamados. Neste aplicativo, o componente CannonView é exibido em um fragmento chamado CannonGameFragment (Seção 6.7). Sobrescrevemos `onPause` para suspender a interação no componente CannonView a fim de que o jogo não continue a ser executado quando o usuário não puder interagir com ele – isso economiza a energia da bateria. Muitos métodos de ciclo de vida de Activity têm métodos correspondentes no ciclo de vida de um fragmento.

Quando uma atividade é encerrada, seu método `onDestroy` é chamado, o qual, por sua vez, chama os métodos `onDestroy` de todos os fragmentos armazenados pela atividade. Usamos esse método no componente CannonFragment para *liberar* os recursos de som de CannonView.

Discutiremos outros métodos de ciclo de vida de Activity e Fragment quando forem necessários. Para obter mais informações sobre o ciclo de vida completo de Activity, visite:

<http://developer.android.com/reference/android/app/Activity.html#ActivityLifecycle>

e para obter mais informações sobre o ciclo de vida completo de Fragment, visite:

<http://developer.android.com/guide/components/fragments.html#Lifecycle>

### 6.3.4 Sobrescrevendo o método `onTouchEvent` de View

Os usuários interagem com este aplicativo tocando na tela do dispositivo. Um *toque* alinha o canhão para o ponto do toque na tela e, então, dispara o canhão. Para processar eventos de toque simples para o componente CannonView, você vai sobrescrever o método `onTouchEvent` de View (Seção 6.8.13) e, então, vai usar constantes da classe `MotionEvent` (pacote `android.view`) para testar qual tipo de evento ocorreu e processá-lo de forma correspondente.

### 6.3.5 Adição de som com SoundPool e AudioManager

Os efeitos sonoros de um aplicativo são gerenciados com um objeto `SoundPool` (pacote `android.media`), o qual pode ser usado para *carregar*, *reproduzir* e *descarregar* sons. Os sons são reproduzidos por meio de um dos fluxos (streams) de áudio do Android para *alarmes*, *música*, *notificações*, *toques de telefone*, *sons do sistema*, *chamadas telefônicas* e muito mais. A documentação do Android recomenda que os jogos utilizem o *fluxo de áudio de música* para reproduzir sons. Usamos o método `setVolumeControlStream` de Activity para especificar que o volume do jogo pode ser controlado com as teclas de volume do dispositivo. O método recebe uma constante da classe `AudioManager` (pacote `android.media`), a qual dá acesso aos controles de volume e toque de telefone do dispositivo.

### 6.3.6 Animação quadro a quadro com Threads, SurfaceView e SurfaceHolder

Este aplicativo *faz suas animações manualmente* ao atualizar os elementos do jogo em uma thread de execução separada. Para isso, usamos uma subclasse de Thread com um método

run que instrui nosso objeto CannonView personalizado a atualizar as posições de todos os elementos do jogo e, então, os desenha. O método run faz as *animações quadro a quadro* – isso é conhecido como **loop do jogo**.

Normalmente, todas as atualizações da interface do usuário de um aplicativo devem ser feitas na thread de execução da interface gráfica do usuário. No Android, é importante minimizar o volume de trabalho feito na thread da interface gráfica para garantir que suas respostas permaneçam rápidas e que não sejam exibidas caixas de diálogo ANR (Application Not Responding). Contudo, os jogos frequentemente exigem lógica complexa que deve ser executada em threads de execução separadas, e essas threads muitas vezes precisam desenhar na tela. Para esses casos, o Android fornece a classe **SurfaceView** – uma subclasse de View na qual uma thread pode desenhar e, então, indicar que os resultados devem ser exibidos na thread da interface gráfica do usuário. Você manipula um elemento SurfaceView por meio de um objeto da classe **SurfaceHolder**, o qual permite obter um elemento Canvas no qual elementos gráficos podem ser desenhados. A classe SurfaceHolder também fornece métodos que dão a uma thread *acesso exclusivo* ao Canvas para desenhar – somente uma thread por vez pode desenhar em um elemento SurfaceView. Cada subclasse de SurfaceView deve implementar a interface **SurfaceHolder.Callback**, a qual contém métodos que são chamados quando o objeto SurfaceView é *criado*, *alterado* (por exemplo, em seu tamanho ou sua orientação) ou *destruído*.

### 6.3.7 Detecção de colisão simples

O elemento CannonView realiza *detecção de colisão* simples para determinar se a bala do canhão atingiu uma de suas bordas, a barreira ou uma seção do alvo. Essas técnicas são apresentadas na Seção 6.8. Os frameworks de desenvolvimento de jogos normalmente fornecem recursos de detecção de colisão mais sofisticados, “com precisão de pixel”. Existem disponíveis muitos frameworks de desenvolvimento de jogos de código-fonte aberto.

### 6.3.8 Desenho de elementos gráficos com Paint e Canvas

Usamos métodos da classe **Canvas** (pacote android.graphics) para desenhar texto, linhas e círculos. Os métodos de Canvas desenham no objeto **Bitmap** de um componente **View**. Cada método de desenho da classe Canvas utiliza um objeto da classe **Paint** (pacote android.graphics) para especificar as características do desenho, incluindo cor, espessura da linha, tamanho da fonte e muito mais. Esses recursos são apresentados com o método `drawGameElements` na Seção 6.8. Para obter mais detalhes sobre as características de desenho que podem ser especificadas com um objeto Paint, visite

<http://developer.android.com/reference/android/graphics/Paint.html>

## 6.4 Construção da interface gráfica do usuário e arquivos de recurso do aplicativo

Nesta seção, você vai criar os arquivos de recurso do aplicativo e o arquivo de layout `main.xml`.

### 6.4.1 Criação do projeto

Comece criando um novo projeto Android chamado CannonGame. Especifique os seguintes valores na caixa de diálogo **New Android Project**:

- Application Name: Cannon Game
- Project Name: CannonGame
- Package Name: com.deitel.cannongame
- Minimum Required SDK: API18: Android 4.3
- Target SDK: API19: Android 4.4
- Compile With: API19: Android 4.4
- Theme: Holo Light with Dark Action Bar

No segundo passo de **New Android Application** da caixa de diálogo **New Android Project**, deixe as configurações padrão e pressione **Next >**. No passo **Configure Launcher Icon**, selecione uma imagem de ícone de aplicativo e, então, pressione **Next >**. No passo **Create Activity**, selecione **Blank Activity** e pressione **Next >**. No passo **Blank Activity**, deixe as configurações padrão e clique em **Finish** para criar o projeto. Abra **activity\_main.xml** no editor **Graphical Layout** e selecione **Nexus 4** na lista suspensa de tipo de tela. Mais uma vez, usaremos esse dispositivo como base para nosso projeto.

### **Configure o aplicativo para a orientação retrato**

O jogo do canhão é projetado para funcionar melhor na orientação retrato. Siga os passos executados na Seção 3.6 para configurar a orientação da tela do aplicativo como retrato.

#### **6.4.2 strings.xml**

Você criou recursos de **String** em capítulos anteriores, de modo que mostramos aqui apenas uma tabela (Fig. 6.3) dos nomes dos recursos de **String** e valores correspondentes. Clique duas vezes em **strings.xml** na pasta **res/values** a fim de exibir o editor de recurso para criar esses recursos de **String**.

Nome do recurso	Valor
results_format	Shots fired: %1\$d\nTotal time: %2\$.1f
reset_game	Reset Game
win	You win!
lose	You lose!
time_remaining_format	Time remaining: %.1f seconds

**Figura 6.3** Recursos de **String** usados no aplicativo **Cannon Game**.

#### **6.4.3 fragment\_game.xml**

O layout de **fragment\_game.xml** para o componente **CannonGameFragment** contém um objeto **FrameLayout** que exibe o elemento **CannonView**. Um objeto **FrameLayout** é projetado para exibir apenas um componente **View** – neste caso, o elemento **CannonView**. Nesta seção, você vai criar o layout de **CannonGameFragment** e a classe de **CannonView**. Para adicionar o layout de **fragment\_game.xml**, execute os passos a seguir:

1. Expanda o nó **res/layout** do projeto no **Package Explorer**.
2. Clique com o botão direito do mouse na pasta **layout** e selecione **New > Android XML File** para exibir a caixa de diálogo **New Android XML File**.
3. No campo **File** da caixa de diálogo, digite **fragment\_game.xml**.
4. Na seção **Root Element**, selecione **FrameLayout** e, então, clique em **Finish**.

5. Da seção **Advanced** da **Palette**, arraste um objeto **view** (com v minúsculo) para a área de projeto.
6. O passo anterior exibe a caixa de diálogo **Choose Custom View Class**. Nessa caixa de diálogo, clique em **Create New...** para exibir a caixa de diálogo **New Java Class**.
7. No campo **Name**, digite **CannonView**. No campo **Superclass**, mude a superclasse de **android.view.View** para **android.view.SurfaceView**. Certifique-se de que **Constructors from superclass** esteja selecionado e, em seguida, clique em **Finish**. Isso cria e abre **CannonView.java**. Vamos usar somente o construtor com dois argumentos; portanto, exclua os outros dois. Salve e feche **CannonView.java**.
8. Em **fragment\_game.xml**, selecione **view1** na janela **Outline**. Na seção **Layout Parameters** da janela **Properties**, configure **Width** e **Height** como **match\_parent**.
9. Na janela **Outline**, clique com o botão direito do mouse em **view1**, selecione **Edit ID...**, mude o nome de **view1** para **cannonView** e clique em **OK**.
10. Salve **fragment\_game.xml**.

#### **6.4.4 activity\_main.xml**

O layout de **activity\_main.xml** para o componente **MainActivity** deste aplicativo contém apenas o elemento **CannonGameFragment**. Para adicionar esse fragmento ao layout:

1. Abra **activity\_main.xml** no editor **Graphical Layout** e siga os passos da Seção 2.5.2 para mudar de **FrameLayout** para **RelativeLayout**.
2. Da seção **Layouts** da **Palette**, arraste um objeto **Fragment** para a área de projeto ou para o nó **RelativeLayout** na janela **Outline**.
3. O passo anterior exibe a caixa de diálogo **Choose Fragment Class**. Clique em **Create New...** para exibir a caixa de diálogo **New Java Class**.
4. Digite **CannonGameFragment** no campo **Name** da caixa de diálogo, mude o valor do campo **Superclass** para **android.app.Fragment** e clique em **Finish** para criar a classe. O IDE abre o arquivo Java da classe, o qual você pode fechar por enquanto.
5. Salve **activity\_main.xml**.

#### **6.4.5 Adição dos sons ao aplicativo**

Conforme mencionamos anteriormente, os arquivos de som estão armazenados na pasta **res/raw** do aplicativo. Este aplicativo usa três arquivos de som – **blocker\_hit.wav**, **target\_hit.wav** e **cannon\_fire.wav** –, os quais se encontram com os exemplos do livro na pasta **sounds**. Para adicionar esses arquivos em seu projeto:

1. Clique com o botão direito do mouse na pasta **res** do aplicativo e, em seguida, selecione **New > Folder**.
2. Especifique o nome de pasta **raw** e clique em **Finish** para criar a pasta.
3. Arraste os arquivos de som para a pasta **res/raw**.

## **6.5 A classe Line mantém os extremos de uma linha**

Este aplicativo consiste em quatro classes:

- **Line** (Fig. 6.4)
- **MainActivity** (a subclasse de **Activity**; Seção 6.6)

- CannonGameFragment (Seção 6.7)
- CannonView (Seção 6.8)

Nesta seção, discutimos a classe `Line`, a qual representa os componentes `Point` inicial e final de uma linha. Os objetos dessa classe definem a barreira e o alvo do jogo. Para adicionar a classe `Line` no projeto:

1. Expanda o nó `src` do projeto no **Package Explorer**.
2. Clique com o botão direito do mouse no pacote (`com.deitel.cannongame`) e selecione **New > Class** para exibir a caixa de diálogo **New Java Class**.
3. No campo **Name** da caixa de diálogo, digite `Line` e clique em **Finish**.
4. Insira o código da Figura 6.4 no arquivo `Line.java`. O construtor padrão de `Point` configura as variáveis de instância `public x` e `y` de `Point` como 0.

```
1 // Line.java
2 // A classe Line representa uma linha com dois pontos extremos.
3 package com.deitel.cannongame;
4
5 import android.graphics.Point;
6
7 public class Line
8 {
9     public Point start = new Point(); // objeto Point inicial -- (0,0) por padrão
10    public Point end = new Point(); // objeto Point final -- (0,0) por padrão
11 } // fim da classe Line
```

**Figura 6.4** A classe `Line` representa uma linha com dois pontos extremos.

## 6.6 Subclasse `MainActivity` de `Activity`

A classe `MainActivity` (Fig. 6.5) armazena o elemento `CannonGameFragment` do aplicativo `Cannon Game`. Neste aplicativo, sobrescrevemos apenas o método `onCreate` de `Activity`, o qual infla a interface gráfica do usuário.

```
1 // MainActivity.java
2 // MainActivity exibe o elemento CannonGameFragment
3 package com.deitel.cannongame;
4
5 import android.app.Activity;
6 import android.os.Bundle;
7
8 public class MainActivity extends Activity
9 {
10     // chamado quando o aplicativo é ativado pela primeira vez
11     @Override
12     public void onCreate(Bundle savedInstanceState)
13     {
14         super.onCreate(savedInstanceState); // chama o método onCreate de super
15         setContentView(R.layout.activity_main); // infla o layout
16     }
17 } // fim da classe MainActivity
```

**Figura 6.5** `MainActivity` exibe o elemento `CannonGameFragment`.

## 6.7 Subclasse CannonGameFragment de Fragment

A classe CannonGameFragment (Fig. 6.6) sobrescreve quatro métodos de Fragment:

- `onCreateView` (linhas 17 a 28) – Conforme você aprendeu na Seção 5.3.3, este método é chamado depois do método `onCreate` de um objeto `Fragment` para construir e retornar um objeto `View` contendo a interface gráfica do fragmento. As linhas 22 e 23 inflam a interface gráfica do usuário. A linha 26 obtém uma referência para o objeto `CannonView` de `CannonGameFragment` a fim de que possamos chamar seus métodos.
- `onActivityCreated` (linhas 31 a 38) – Este método é chamado depois que a atividade que armazena o fragmento é criada. A linha 37 chama o método `setVolumeControlStream` de `Activity` para permitir que o áudio do jogo seja controlado pelas teclas de volume do dispositivo.
- `onPause` (linhas 41 a 46) – Quando `MainActivity` é enviada para o *segundo plano* (e, assim, pausada), o método `onPause` de `CannonGameFragment` é executado. A linha 45 chama o método `stopGame` de `CannonView` (Seção 6.8.11) para interromper o loop do jogo.
- `onDestroy` (linhas 49 a 54) – Quando `MainActivity` é destruída, seu método `onDestroy` chama `onDestroy` de `CannonGameFragment`. A linha 46 chama o método `releaseResources` de `CannonView` (Seção 6.8.11) para liberar os recursos de som.

```

1 // CannonGameFragment.java
2 // CannonGameFragment cria e gerencia um componente CannonView
3 package com.deitel.cannongame;
4
5 import android.app.Fragment;
6 import android.media.AudioManager;
7 import android.os.Bundle;
8 import android.view.LayoutInflater;
9 import android.view.View;
10 import android.view.ViewGroup;
11
12 public class CannonGameFragment extends Fragment
13 {
14     private CannonView cannonView; // view personalizada para mostrar o jogo
15
16     // chamado quando a view do fragmento precisa ser criada
17     @Override
18     public View onCreateView(LayoutInflater inflater, ViewGroup container,
19         Bundle savedInstanceState)
20     {
21         super.onCreateView(inflater, container, savedInstanceState);
22         View view =
23             inflater.inflate(R.layout.fragment_game, container, false);
24
25         // obtém o componente CannonView
26         cannonView = (CannonView) view.findViewById(R.id.cannonView);
27         return view;
28     }
29
30     // configura o controle de volume quando a atividade é criada
31     @Override
32     public void onActivityCreated(Bundle savedInstanceState)
33     {

```

**Figura 6.6** CannonGameFragment cria e gerencia um componente CannonView. (continua)

```
34     super.onActivityResult(savedInstanceState);
35
36     // permite que as teclas de volume ajustem o volume do jogo
37     getActivity().setVolumeControlStream(AudioManager.STREAM_MUSIC);
38 }
39
40 // quando MainActivity é pausada, CannonGameFragment termina o jogo
41 @Override
42 public void onPause()
43 {
44     super.onPause();
45     cannonView.stopGame(); // termina o jogo
46 }
47
48 // quando MainActivity é pausada, CannonGameFragment libera os recursos
49 @Override
50 public void onDestroy()
51 {
52     super.onDestroy();
53     cannonView.releaseResources();
54 }
55 } // fim da classe CannonGameFragment
```

Figura 6.6 CannonGameFragment cria e gerencia um componente CannonView.

## 6.8 Subclasse CannonView de View

A classe CannonView (Figs. 6.7 a 6.20) é uma subclasse personalizada de View que implementa a lógica do aplicativo Cannon Game e desenha objetos do jogo na tela.

### 6.8.1 As instruções package e import

A Figura 6.7 lista a instrução package e as instruções import da classe CannonView. A Seção 6.3 discute as novas classes e interfaces importantes utilizadas pela classe CannonView. Nós as realçamos na Figura 6.7.

```
1 // CannonView.java
2 // Exibe e controla o aplicativo Cannon Game
3 package com.deitel.cannongame;
4
5 import android.app.Activity;
6 import android.app.AlertDialog;
7 import android.app.Dialog;
8 import android.app.DialogFragment;
9 import android.content.Context;
10 import android.content.DialogInterface;
11 import android.graphics.Canvas;
12 import android.graphics.Color;
13 import android.graphics.Paint;
14 import android.graphics.Point;
15 import android.media.AudioManager;
16 import android.media.SoundPool;
17 import android.os.Bundle;
18 import android.util.AttributeSet;
19 import android.util.Log;
20 import android.util.SparseIntArray;
21 import android.view.MotionEvent;
22 import android.view.SurfaceHolder;
23 import android.view.SurfaceView;
24
```

Figura 6.7 Instruções package e import da classe CannonView.

### 6.8.2 Variáveis de instância e constantes

A Figura 6.8 lista o grande número de constantes e variáveis de instância da classe CannonView. A maioria é óbvia, mas vamos explicar cada uma delas à medida que as encontrarmos na discussão.

```

25 public class CannonView extends SurfaceView
26     implements SurfaceHolder.Callback
27 {
28     private static final String TAG = "CannonView"; // para registrar erros
29
30     private CannonThread cannonThread; // controla o loop do jogo
31     private Activity activity; // para exibir a caixa de diálogo Game Over na
32                                     // thread da interface gráfica do usuário
33     private boolean dialogIsDisplayed = false;
34
35     // constantes para interação do jogo
36     public static final int TARGET_PIECES = 7; // seções no alvo
37     public static final int MISS_PENALTY = 2; // segundos subtraídos em caso de erro
38     public static final int HIT_REWARD = 3; // segundos adicionados em caso de acerto
39
40     // variáveis para o loop do jogo e controle de estatísticas
41     private boolean gameOver; // o jogo terminou?
42     private double timeLeft; // tempo restante em segundos
43     private int shotsFired; // tiros disparados pelo usuário
44     private double totalElapsedTime; // segundos decorridos
45
46     // variáveis para a barreira e para o alvo
47     private Line blocker; // pontos inicial e final da barreira
48     private int blockerDistance; // distância da barreira a partir da esquerda
49     private int blockerBeginning; // distância do topo da barreira até a parte superior
50     private int blockerEnd; // distância da parte inferior da barreira até o topo
51     private int initialBlockerVelocity; // multiplicador de velocidade inicial da barreira
52     private float blockerVelocity; // multiplicador de velocidade da barreira durante o jogo
53
54     private Line target; // pontos inicial e final do alvo
55     private int targetDistance; // distância do alvo a partir da esquerda
56     private int targetBeginning; // distância do alvo a partir do topo
57     private double pieceLength; // comprimento de uma parte do alvo
58     private int targetEnd; // distância da parte inferior do alvo a partir do topo
59     private int initialTargetVelocity; // multiplicador de velocidade inicial do alvo
60     private float targetVelocity; // multiplicador de velocidade do alvo
61
62     private int lineWidth; // largura do alvo e da barreira
63     private boolean[] hitStates; // cada parte do alvo foi atingida?
64     private int targetPiecesHit; // número de partes do alvo atingidas (até 7)
65
66     // variáveis para o canhão e para a bala
67     private Point cannonball; // canto superior esquerdo da imagem da bala
68     private int cannonballVelocityX; // velocidade x da bala
69     private int cannonballVelocityY; // velocidade y da bala
70     private boolean cannonballOnScreen; // se a bala está na tela ou não
71     private int cannonballRadius; // raio da bala
72     private int cannonballSpeed; // velocidade da bala
73     private int cannonBaseRadius; // raio da base do canhão
74     private int cannonLength; // comprimento do cano do canhão
75     private Point barrelEnd; // o ponto extremo do cano do canhão
76     private int screenWidth;
77     private int screenHeight;
```

**Figura 6.8** Campos da classe CannonView. (continua)

```
78 // constantes e variáveis para gerenciar sons
79 private static final int TARGET_SOUND_ID = 0;
80 private static final int CANNON_SOUND_ID = 1;
81 private static final int BLOCKER_SOUND_ID = 2;
82 private SoundPool soundPool; // reproduz os efeitos sonoros
83 private SparseIntArray soundMap; // mapeia identificadores em SoundPool
84
85 // variáveis Paint utilizadas ao desenhar cada item na tela
86 private Paint textPaint; // objeto Paint usado para desenhar texto
87 private Paint cannonballPaint; // objeto Paint usado para desenhar a bala de canhão
88 private Paint cannonPaint; // objeto Paint usado para desenhar o canhão
89 private Paint blockerPaint; // objeto Paint usado para desenhar a barreira
90 private Paint targetPaint; // objeto Paint usado para desenhar o alvo
91 private Paint backgroundPaint; // objeto Paint usado para limpar a área de desenho
92
```

Figura 6.8 Campos da classe CannonView.

### 6.8.3 Construtor

A Figura 6.9 mostra o construtor da classe CannonView. Quando um objeto View é inflado, seu construtor é chamado com um objeto Context e um AttributeSet como argumentos. O objeto Context é a atividade que exibe o elemento CannonGameFragment que contém o componente CannonView, e AttributeSet (pacote android.util) contém os valores de atributo de CannonView configurados no documento XML do layout. Esses argumentos são passados para o construtor da superclasse (linha 96) para garantir que o objeto View personalizado seja corretamente configurado com os valores de quaisquer atributos padrão de View especificados no código XML. A linha 97 armazena uma referência para o objeto MainActivity a fim de que possamos usá-lo ao final de um jogo para exibir um componente AlertDialog a partir da thread da interface gráfica da atividade.

```
93 // construtor public
94 public CannonView(Context context, AttributeSet attrs)
95 {
96     super(context, attrs); // chama o construtor da superclasse
97     activity = (Activity) context; // armazena referência para MainActivity
98
99     // registra o receptor de SurfaceHolder.Callback
100    getHolder().addCallback(this);
101
102    // inicializa Lines e Point representando itens do jogo
103    blocker = new Line(); // cria a barreira como um objeto Line
104    target = new Line(); // cria o alvo como um objeto Line
105    cannonball = new Point(); // cria a bala de canhão como um objeto Point
106
107    // inicializa hitStates como um array booleano
108    hitStates = new boolean[TARGET_PIECES];
109
110    // inicializa SoundPool para reproduzir os três efeitos sonoros do aplicativo
111    soundPool = new SoundPool(1, AudioManager.STREAM_MUSIC, 0);
112
113    // cria objeto Map de sons e carrega os sons previamente
114    soundMap = new SparseIntArray(3); // cria novo objeto SparseIntArray
115    soundMap.put(TARGET_SOUND_ID,
116        soundPool.load(context, R.raw.target_hit, 1));
117    soundMap.put(CANNON_SOUND_ID,
118        soundPool.load(context, R.raw.cannon_fire, 1));
```

Figura 6.9 Construtor de CannonView. (continua)

```

119 soundMap.put(BLOCKER_SOUND_ID,
120     soundPool.load(context, R.raw.blocker_hit, 1));
121
122 // constrói objetos Paint para desenhar o texto, a bala, o canhão,
123 // a barreira e o alvo; eles são configurados no método onSizeChanged
124 textPaint = new Paint();
125 cannonPaint = new Paint();
126 cannonballPaint = new Paint();
127 blockerPaint = new Paint();
128 targetPaint = new Paint();
129 backgroundPaint = new Paint();
130 } // fim do construtor de CannonView
131

```

**Figura 6.9** Construtor de CannonView.

### Registrando o receptor SurfaceHolder.Callback

A linha 100 registra `this` (isto é, o elemento `CannonView`) como o objeto que implementa `SurfaceHolder.Callback` para receber as chamadas de método que indicam quando o objeto `SurfaceView` é *criado*, *atualizado* e *destruído*. O método herdado `getHolder` de `SurfaceView` retorna o objeto `SurfaceHolder` correspondente para gerenciar `SurfaceView`, e o método `addCallback` de `SurfaceHolder` armazena o objeto que implementa a interface `SurfaceHolder.Callback`.

### Criando a barreira, o alvo e a bala de canhão

As linhas 103 a 105 criam a barreira e o alvo como objetos `Line` e a bala de canhão como um objeto `Point`. Em seguida, criamos o array booleano `hitStates` para controlar quais das sete partes do alvo foram atingidas (e que, portanto, não devem ser desenhadas).

### Configurando o componente SoundPool e carregando os sons

As linhas 111 a 120 configuram os sons que usamos no aplicativo. Primeiramente, criamos o objeto `SoundPool` utilizado para carregar e reproduzir os efeitos sonoros do aplicativo. O primeiro argumento do construtor representa o número máximo de fluxos de som simultâneos que podem ser reproduzidos. Reproduzimos apenas um som por vez; portanto, passamos 1. O segundo argumento especifica qual fluxo de áudio vai ser usado para reproduzir os sons. Existem sete fluxos de som, identificados pelas constantes na classe `AudioManager`, mas a documentação da classe `SoundPool` recomenda usar o fluxo para tocar música (`AudioManager.STREAM_MUSIC`) para som em jogos. O último argumento representa a qualidade do som, mas a documentação indica que esse valor não é usado atualmente e que 0 deve ser especificado como valor padrão.

A linha 114 cria um elemento `SparseIntArray` (`soundMap`) que mapeia chaves inteiros a valores inteiros. `SparseIntArray` é semelhante – porém, mais eficiente – a um elemento `HashMap<Integer, Integer>` para números pequenos de pares chave-valor. Neste caso, mapeamos as chaves de som (definidas na Fig. 6.8, linhas 79 a 81) para os identificadores dos sons carregados, os quais são representados pelos valores de retorno do `método load` de `SoundPool` (chamado na Fig. 6.9, linhas 116, 118 e 120). Cada identificador de som pode ser usado para *reproduzir* um som (e depois para devolver seus recursos para o sistema). O método `load` de `SoundPool` recebe três argumentos – o objeto `Context` do aplicativo, um identificador de recurso que representa o arquivo de som a ser carregado e a prioridade do som. De acordo com a documentação desse método, o último argumento não é usado atualmente e deve ser especificado como 1.

### Criando os objetos Paint usados para desenhar os elementos do jogo

As linhas 124 a 129 criam os objetos `Paint` utilizados ao se desenhar os elementos do jogo. Configuramos isso no método `onSizeChanged` (Seção 6.8.4), pois algumas das configurações de `Paint` dependem de mudanças na escala dos elementos do jogo com base no tamanho da tela do dispositivo.

#### 6.8.4 Sobrescrevendo o método `onSizeChanged` de View

A Figura 6.10 sobrescreve o método `onSizeChanged` da classe `View`, o qual é chamado quando o tamanho da `View` muda, inclusive quando o objeto `View` é adicionado à hierarquia de `Views`, quando o layout é inflado. Este aplicativo sempre aparece no *modo retrato*; portanto, `onSizeChanged` é chamado somente uma vez, quando o método `onCreate` da atividade infla a interface gráfica do usuário. O método recebe a largura e altura novas do objeto `View` e a largura e altura antigas – quando esse método é chamado pela primeira vez, a largura e altura antigas são 0. Os cálculos efetuados aqui *mudam a escala* dos elementos do jogo na tela com base na largura e na altura em pixels do dispositivo. Chegamos a nossos fatores de escala por meio de tentativa e erro, escolhendo valores que faziam os elementos do jogo ter a melhor aparência na tela. As linhas 170 a 175 configuram os objetos `Paint` utilizados ao especificar as características de desenho dos elementos do jogo. Após os cálculos, a linha 177 chama o método `newGame` (Fig. 6.11).

```

132 // chamado por surfaceChanged quando o tamanho do componente SurfaceView
133 // muda, como quando ele é adicionado à hierarquia de Views
134 @Override
135 protected void onSizeChanged(int w, int h, int oldw, int oldh)
136 {
137     super.onSizeChanged(w, h, oldw, oldh);
138
139     screenWidth = w; // armazena a largura de CannonView
140     screenHeight = h; // armazena a altura de CannonView
141     cannonBaseRadius = h / 18; // o raio da base do canhão tem 1/18 da altura da tela
142     cannonLength = w / 8; // o comprimento do canhão tem 1/8 da largura da tela
143
144     cannonballRadius = w / 36; // o raio da bala tem 1/36 da largura da tela
145     cannonballSpeed = w * 3 / 2; // multiplicador de velocidade da bala
146
147     lineWidth = w / 24; // o alvo e a barreira têm 1/24 da largura da tela
148
149     // configura variáveis de instância relacionadas à barreira
150     blockerDistance = w * 5 / 8; // a barreira tem 5/8 da largura da tela a partir
151     // da esquerda
152     blockerBeginning = h / 8; // a distância a partir do topo é de 1/8 da altura da tela
153     blockerEnd = h * 3 / 8; // a distância a partir do topo é de 3/8 da altura da tela
154     initialBlockerVelocity = h / 2; // multiplicador de velocidade inicial da barreira
155     blocker.start = new Point(blockerDistance, blockerBeginning);
156     blocker.end = new Point(blockerDistance, blockerEnd);
157
158     // configura variáveis de instância relacionadas ao alvo
159     targetDistance = w * 7 / 8; // o alvo tem 7/8 da largura da tela a partir da esquerda
160     targetBeginning = h / 8; // a distância a partir do topo é de 1/8 da altura da tela
161     targetEnd = h * 7 / 8; // a distância a partir do topo é de 7/8 da altura da tela
162     pieceLength = (targetEnd - targetBeginning) / TARGET_PIECES;
163     initialTargetVelocity = -h / 4; // multiplicador de velocidade inicial do alvo
164     target.start = new Point(targetDistance, targetBeginning);

```

**Figura 6.10** Método `onSizeChanged` sobreescrito. (continua)

```

164     target.end = new Point(targetDistance, targetEnd);
165
166     // o ponto extremo do canhão aponta horizontalmente no início
167     barrelEnd = new Point(cannonLength, h / 2);
168
169     // configura objetos Paint para desenhar os elementos do jogo
170     textPaint.setTextSize(w / 20); // o tamanho do texto tem 1/20 da largura da tela
171     textPaint.setAntiAlias(true); // suaviza o texto
172     cannonPaint.setStrokeWidth(lineWidth * 1.5f); // configura a espessura da linha
173     blockerPaint.setStrokeWidth(lineWidth); // configura a espessura da linha
174     targetPaint.setStrokeWidth(lineWidth); // configura a espessura da linha
175     backgroundPaint.setColor(Color.WHITE); // configura a cor de fundo
176
177     newGame(); // prepara e inicia um novo jogo
178 } // fim do método onSizeChanged
179

```

**Figura 6.10** Método onSizeChanged sobreescrito.

### 6.8.5 Método newGame

O método newGame (Fig. 6.11) reinicia as variáveis de instância utilizadas para controlar o jogo. Se a variável gameOver for true – o que ocorre somente *após* o primeiro jogo terminar –, a linha 203 zera gameOver e as linhas 204 e 205 criam um novo objeto CannonThread e o iniciam para começar o *loop* que controla o jogo. Você vai aprender mais sobre isso na Seção 6.8.14.

```

180     // reinicia todos os elementos de tela e inicia um novo jogo
181     public void newGame()
182     {
183         // configura cada elemento de hitStates como false -- restaura partes do alvo
184         for (int i = 0; i < TARGET_PIECES; i++)
185             hitStates[i] = false;
186
187         targetPiecesHit = 0; // nenhuma parte do alvo foi atingida
188         blockerVelocity = initialBlockerVelocity; // configura a velocidade inicial
189         targetVelocity = initialTargetVelocity; // configura a velocidade inicial
190         timeLeft = 10; // inicia a contagem regressiva em 10 segundos
191         cannonballOnScreen = false; // a bala de canhão não está na tela
192         shotsFired = 0; // configura o número inicial de tiros disparados
193         totalElapsed = 0.0; // configura o tempo decorrido como zero
194
195         // configura os objetos Point inicial e final da barreira e do alvo
196         blocker.start.set(blockerDistance, blockerBeginning);
197         blocker.end.set(blockerDistance, blockerEnd);
198         target.start.set(targetDistance, targetBeginning);
199         target.end.set(targetDistance, targetEnd);
200
201         if (gameOver) // iniciando um novo jogo depois que o último terminou
202         {
203             gameOver = false; // o jogo não terminou
204             cannonThread = new CannonThread(getHolder()); // cria thread
205             cannonThread.start(); // inicia a thread do loop do jogo
206         } // fim do if
207     } // fim do método newGame
208

```

**Figura 6.11** Método newGame de CannonView.

### 6.8.6 Método updatePositions

O método `updatePositions` (Fig. 6.12) é chamado pelo método `run` de `CannonThread` (Seção 6.8.14) para atualizar as posições dos elementos na tela e para fazer a *deteção de colisão* simples. Os novos locais dos elementos do jogo são calculados com base no tempo decorrido, em milissegundos, entre o quadro anterior e o quadro atual da animação. Isso permite que o jogo atualize a quantidade pela qual cada elemento se move com base na *taxa de atualização* do dispositivo. Discutiremos isso com mais detalhes quando abordarmos os loops do jogo na Seção 6.8.14.

```

209 // chamado repetidamente por CannonThread para atualizar os elementos do jogo
210 private void updatePositions(double elapsedTimeMS)
211 {
212     double interval = elapsedTimeMS / 1000.0; // converte em segundos
213
214     if (cannonballOnScreen) // se um tiro foi disparado no momento
215     {
216         // atualiza a posição da bala de canhão
217         cannonball.x += interval * cannonballVelocityX;
218         cannonball.y += interval * cannonballVelocityY;
219
220         // verifica se houve colisão com a barreira
221         if (cannonball.x + cannonballRadius > blockerDistance &&
222             cannonball.x - cannonballRadius < blockerDistance &&
223             cannonball.y + cannonballRadius > blocker.start.y &&
224             cannonball.y - cannonballRadius < blocker.end.y)
225         {
226             cannonballVelocityX *= -1; // direção inversa da bala de canhão
227             timeLeft -= MISS_PENALTY; // penaliza o usuário
228
229             // reproduz o som da barreira
230             soundPool.play(soundMap.get(BLOCKER_SOUND_ID), 1, 1, 1, 0, 1f);
231         }
232         // verifica se houve colisões com as paredes esquerda e direita
233         else if (cannonball.x + cannonballRadius > screenWidth ||
234                  cannonball.x - cannonballRadius < 0)
235         {
236             cannonballOnScreen = false; // remove a bala de canhão da tela
237         }
238         // verifica se houve colisões com as paredes superior e inferior
239         else if (cannonball.y + cannonballRadius > screenHeight ||
240                  cannonball.y - cannonballRadius < 0)
241         {
242             cannonballOnScreen = false; // remove a bala de canhão da tela
243         }
244         // verifica se houve colisão da bala com o alvo
245         else if (cannonball.x + cannonballRadius > targetDistance &&
246                  cannonball.x - cannonballRadius < targetDistance &&
247                  cannonball.y + cannonballRadius > target.start.y &&
248                  cannonball.y - cannonballRadius < target.end.y)
249         {
250             // determina o número da seção do alvo (0 é a parte superior)
251             int section =
252                 (int) ((cannonball.y - target.start.y) / pieceLength);
253
254             // verifica se a parte ainda não foi atingida
255             if ((section >= 0 && section < TARGET_PIECES) &&

```

**Figura 6.12** Método `updatePositions` de `CannonView`. (continua)

```

256             !hitStates[section])
257         {
258             hitStates[section] = true; // a seção foi atingida
259             cannonballOnScreen = false; // remove a bala de canhão
260             timeLeft += HIT_REWARD; // acrescenta recompensa ao tempo restante
261
262             // reproduz o som de alvo atingido
263             soundPool.play(soundMap.get(TARGET_SOUND_ID), 1,
264                         1, 1, 0, 1f);
265
266             // se todas as partes foram atingidas
267             if (++targetPiecesHit == TARGET_PIECES)
268             {
269                 cannonThread.setRunning(false); // termina a thread
270                 showGameOverDialog(R.string.win); // mostra caixa de diálogo
271                                         // de vitória
272
273             }
274         }
275     }
276
277     // configura a posição da barreira
278     double blockerUpdate = interval * blockerVelocity;
279     blocker.start.y += blockerUpdate;
280     blocker.end.y += blockerUpdate;
281
282     // atualiza a posição do alvo
283     double targetUpdate = interval * targetVelocity;
284     target.start.y += targetUpdate;
285     target.end.y += targetUpdate;
286
287     // se a barreira atingiu a parte superior ou inferior, inverte a direção
288     if (blocker.start.y < 0 || blocker.end.y > screenHeight)
289         blockerVelocity *= -1;
290
291     // se o alvo atingiu a parte superior ou inferior, inverte a direção
292     if (target.start.y < 0 || target.end.y > screenHeight)
293         targetVelocity *= -1;
294
295     timeLeft -= interval; // subtrai do tempo restante
296
297     // se o cronômetro foi zerado
298     if (timeLeft <= 0.0)
299     {
300         timeLeft = 0.0;
301         gameOver = true; // o jogo terminou
302         cannonThread.setRunning(false); // termina a thread
303         showGameOverDialog(R.string.lose); // mostra caixa de diálogo de derrota
304     }
305 } // fim do método updatePositions
306

```

**Figura 6.12** Método updatePositions de CannonView.

### **Tempo decorrido desde o último quadro de animação**

A linha 212 converte o tempo decorrido desde o último quadro da animação, de milissegundos para segundos. Esse valor é usado para modificar as posições de vários elementos do jogo.

### Verificando se houve colisões com a barreira

A linha 214 verifica se a bala de canhão está na tela. Se estiver, atualizamos sua posição adicionando a distância que ela deve ter percorrido desde o último evento do cronômetro. Isso é calculado multiplicando sua velocidade pela quantidade de tempo decorrido (linhas 217 e 218). As linhas 221 a 224 verificam se a bala de canhão *colidiu* com a barreira. Fazemos *deteção de colisão* simples, com base no limite retangular da bala de canhão. Existem quatro condições que devem ser satisfeitas se a bala de canhão estiver em contato com a barreira:

- A coordenada *x* da bala de canhão mais o raio da bala devem ser maiores que a distância da barreira a partir da margem esquerda da tela (*blockerDistance*) (linha 221). Isso significa que a bala de canhão atingiu a distância da barreira a partir da margem esquerda da tela.
- A coordenada *x* da bala de canhão menos o raio da bala também deve ser menor que a distância da barreira a partir da margem esquerda da tela (linha 222). Isso garante que a bala de canhão ainda não passou pela barreira.
- Parte da bala de canhão deve estar mais baixa do que a parte superior da barreira (linha 223).
- Parte da bala de canhão deve estar mais alta do que a parte inferior da barreira (linha 224).

Se todas essas condições forem satisfeitas, *invertemos* a direção da bala de canhão na tela (linha 226), *penalizamos* o usuário *subtraindo* *MISS\_PENALTY* de *timeLeft* e, então, chamamos o *método play* de *SoundPool* para reproduzir o som de golpe na barreira – *BLOCKER\_SOUND\_ID* é usado como chave de *soundMap* para localizar o identificador de som em *SoundPool*.

### Verificando se a bala de canhão saiu da tela

Removemos a bala de canhão se ela atingir qualquer uma das margens da tela. As linhas 233 a 237 testam se a bala de canhão *colidiu* com a parede esquerda ou direita e, caso tenha colidido, removem a bala de canhão da tela. As linhas 239 a 243 removem a bala de canhão se ela colidir com a parte superior ou inferior da tela.

### Verificando se houve colisões com o alvo

Em seguida, verificamos se a bala de canhão atingiu o alvo (linhas 245 a 248). As condições são semelhantes às usadas para determinar se a bala de canhão colidiu com a barreira. Se a bala atingiu o alvo, as linhas 251 e 252 determinam a *seção* atingida – dividindo a distância entre a bala de canhão e a parte inferior do alvo pelo comprimento de uma parte. Essa expressão é avaliada como 0 para a seção superior e como 6 para a inferior. Verificamos se essa seção foi atingida anteriormente usando o array *hitStates* (linha 256). Caso não tenha sido, configuramos o elemento *hitStates* correspondente como *true* e removemos a bala de canhão da tela. Então, somamos *HIT\_REWARD* a *timeLeft*, aumentando o tempo restante do jogo, e reproduzimos o som de golpe no alvo (*TARGET\_SOUND\_ID*). Incrementamos *targetPiecesHit* e, em seguida, determinamos se ele é igual a *TARGET\_PIECES* (linha 267). Se for, o jogo terminou; portanto, terminamos *CannonThread* chamando seu método *setRunning* com o argumento *false*, chamamos o método *showGameOverDialog* com o identificador do recurso de *String* que representa a mensagem de vitória e configuramos *gameOver* como *true*.

### **Atualizando as posições da barreira e do alvo**

Agora que todas as colisões possíveis da bala de canhão foram verificadas, as posições da barreira e do alvo devem ser atualizadas. As linhas 278 a 280 mudam a posição da barreira multiplicando `blockerVelocity` pela quantidade de tempo decorrido desde a última atualização e somando esse valor às coordenadas *x* e *y* atuais. As linhas 283 a 285 fazem o mesmo para o alvo. Se a barreira colidiu com a parede superior ou inferior, sua direção é *invertida*, multiplicando-se sua velocidade por -1 (linhas 288 e 289). As linhas 292 e 293 fazem a mesma verificação e ajuste para o comprimento total do alvo, incluindo quaisquer seções que já foram destruídas.

### **Atualizando o tempo restante e determinando se o tempo esgotou**

Diminuímos `timeLeft` do tempo decorrido desde o quadro de animação anterior (linha 295). Se `timeLeft` chegar a zero, o jogo terminou – configuramos `timeLeft` como 0.0 para o caso de ser negativo (caso contrário, às vezes mostraríamos um tempo final negativo na tela). Então, configuramos `gameOver` como `true`, terminamos `CannonThread` chamando seu método `setRunning` com o argumento `false` e chamamos o método `showGameOverDialog` com o identificador do recurso de `String` que representa a mensagem de derrota.

#### **6.8.7 Método fireCannonball**

Quando o usuário *toca* na tela, o método `onTouchEvent` (Seção 6.8.13) chama `fireCannonball` (Fig. 6.13). Se já existe uma bala de canhão na tela, o método *retorna imediatamente*. A linha 313 chama `alignCannon` para mirar o canhão no *ponto do toque* e obter o ângulo do canhão. As linhas 316 e 317 “carregam o canhão” (isto é, posicionam a bala dentro do canhão). Em seguida, as linhas 320 e 323 calculam os componentes horizontal e vertical da velocidade da bala. Então, configuramos `cannonballOnScreen` como `true` para que a bala seja desenhada pelo método `drawGameElements` (Fig. 6.15) e incrementamos `shotsFired`. Por fim, reproduzimos o som de disparo do canhão (representado por `CANNON_SOUND_ID`).

```

307 // dispara uma bala de canhão
308 public void fireCannonball(MotionEvent event)
309 {
310     if (cannonballOnScreen) // se uma bala já está na tela
311         return; // nada faz
312
313     double angle = alignCannon(event); // obtém o ângulo do cano do canhão
314
315     // move a bala para dentro do canhão
316     cannonball.x = cannonballRadius; // alinha a coordenada x com o canhão
317     cannonball.y = screenHeight / 2; // centraliza a bala verticalmente
318
319     // obtém o componente x da velocidade total
320     cannonballVelocityX = (int) (cannonballSpeed * Math.sin(angle));
321
322     // obtém o componente y da velocidade total
323     cannonballVelocityY = (int) (-cannonballSpeed * Math.cos(angle));
324     cannonballOnScreen = true; // a bala de canhão está na tela
325     ++shotsFired; // incrementa shotsFired
326
327     // reproduz o som de canhão disparado
328     soundPool.play(soundMap.get(CANNON_SOUND_ID), 1, 1, 1, 0, 1f);
329 } // fim do método fireCannonball
330

```

**Figura 6.13** Método `fireCannonball` de `CannonView`.

### 6.8.8 Método alignCannon

O método alignCannon (Fig. 6.14) mira o canhão para o ponto onde o usuário tocou na tela. A linha 335 obtém as coordenadas *x* e *y* do *toque* a partir do argumento MotionEvent. Calculamos a distância vertical do toque a partir do centro da tela. Se ela não for zero, calculamos o ângulo do cano do canhão a partir da horizontal (linha 345). Se o toque ocorrer na metade inferior da tela, ajustamos o ângulo com Math.PI (linha 349). Então, usamos cannonLength e angle para determinar os valores de coordenada *x* e *y* do ponto extremo do cano do canhão – isso é usado para desenhar uma linha do centro da base do canhão na margem esquerda da tela até o ponto extremo do cano do canhão.

```

331    // alinha o canhão em resposta a um toque do usuário
332    public double alignCannon(MotionEvent event)
333    {
334        // obtém o local do toque nessa view de exibição
335        Point touchPoint = new Point((int) event.getX(), (int) event.getY());
336
337        // calcula a distância do toque a partir do centro da tela
338        // no eixo y
339        double centerMinusY = (screenHeight / 2 - touchPoint.y);
340
341        double angle = 0; // inicializa o ângulo com 0
342
343        // calcula o ângulo do cano em relação à horizontal
344        if (centerMinusY != 0) // evita divisão por 0
345            angle = Math.atan((double) touchPoint.x / centerMinusY);
346
347        // se o toque foi dado na metade inferior da tela
348        if (touchPoint.y > screenHeight / 2)
349            angle += Math.PI; // ajusta o ângulo
350
351        // calcula o ponto extremo do cano do canhão
352        barrelEnd.x = (int) (cannonLength * Math.sin(angle));
353        barrelEnd.y =
354            (int) (-cannonLength * Math.cos(angle) + screenHeight / 2);
355
356        return angle; // retorna o ângulo calculado
357    } // fim do método alignCannon
358

```

**Figura 6.14** Método alignCannon de CannonView.

### 6.8.9 Método drawGameElements

O método drawGameElements (Fig. 6.15) desenha o *canhão*, a *bala*, a *barreira* e o *alvo* no componente SurfaceView usando o elemento Canvas que CannonThread (Seção 6.8.14) obtém do objeto SurfaceHolder de SurfaceView.

```

359    // desenha o jogo no objeto Canvas dado
360    public void drawGameElements(Canvas canvas)
361    {
362        // limpa o plano de fundo
363        canvas.drawRect(0, 0, canvas.getWidth(), canvas.getHeight(),
364                        backgroundPaint);
365

```

**Figura 6.15** Método drawGameElements de CannonView. (continua)

```

366 // exibe o tempo restante
367 canvas.drawText(getResources().getString(
368     R.string.time_remaining_format, timeLeft), 30, 50, textPaint);
369
370 // se uma bala de canhão está na tela, a desenha
371 if (cannonballOnScreen)
372     canvas.drawCircle(cannonball.x, cannonball.y, cannonballRadius,
373         cannonballPaint);
374
375 // desenha o cano do canhão
376 canvas.drawLine(0, screenHeight / 2, barrelEnd.x, barrelEnd.y,
377     cannonPaint);
378
379 // desenha a base do canhão
380 canvas.drawCircle(0, (int) screenHeight / 2,
381     (int) cannonBaseRadius, cannonPaint);
382
383 // desenha a barreira
384 canvas.drawLine(blocker.start.x, blocker.start.y, blocker.end.x,
385     blocker.end.y, blockerPaint);
386
387 Point currentPoint = new Point(); // início da seção do alvo atual
388
389 // inicializa currentPoint com o ponto inicial do alvo
390 currentPoint.x = target.start.x;
391 currentPoint.y = target.start.y;
392
393 // desenha o alvo
394 for (int i = 0; i < TARGET_PIECES; i++)
395 {
396     // se essa parte do alvo não foi atingida, a desenha
397     if (!hitStates[i])
398     {
399         // alterna o colorido das partes
400         if (i % 2 != 0)
401             targetPaint.setColor(Color.BLUE);
402         else
403             targetPaint.setColor(Color.YELLOW);
404
405         canvas.drawLine(currentPoint.x, currentPoint.y, target.end.x,
406             (int) (currentPoint.y + pieceLength), targetPaint);
407     }
408
409     // move currentPoint para o início da próxima parte
410     currentPoint.y += pieceLength;
411 }
412 } // fim do método drawGameElements
413

```

**Figura 6.15** Método drawGameElements de CannonView.

### Limpando o elemento Canvas com o método drawRect

Primeiramente, chamamos o método `drawRect` de Canvas (linhas 363 e 364) para limpar o componente Canvas a fim de que todos os elementos do jogo possam aparecer em suas novas posições. O método recebe como argumentos as coordenadas *x-y* do canto superior esquerdo do retângulo, a largura e altura do retângulo e o objeto Paint que especifica as características do desenho – lembre-se de que `backgroundPaint` configura a cor do desenho como branca.

### **Exibindo o tempo restante com o método drawText de Canvas**

Em seguida, chamamos o **método drawText** de **Canvas** (linhas 367 e 368) para exibir o tempo restante no jogo. Passamos como argumentos para o objeto **String** a ser exibido as coordenadas *x* e *y* nas quais ele vai aparecer e o objeto **textPaint** (configurado nas linhas 170 e 171) para descrever como o texto deve ser apresentado (isto é, o tamanho da fonte, a cor e outros atributos do texto).

### **Desenhando a bala de canhão com o método drawCircle de Canvas**

Se a bala de canhão estiver na tela, as linhas 372 e 373 usam o **método drawCircle** de **Canvas** para desenhá-la em sua posição atual. Os dois primeiros argumentos representam as coordenadas do *centro* do círculo. O terceiro argumento é o *raio* do círculo. O último argumento é o objeto **Paint** que especifica as características de desenho do círculo.

### **Desenhando o cano do canhão, a barreira e o alvo com o método drawLine de Canvas**

Usamos o **método drawLine** de **Canvas** para exibir o *cano* do canhão (linhas 376 e 377), a *barreira* (linhas 384 e 385) e as *partes do alvo* (linhas 405 e 406). Esse método recebe cinco parâmetros – os quatro primeiros representam as coordenadas *x-y* do início e do fim da linha, e o último é o objeto **Paint** que especifica as características da linha, como sua espessura.

### **Desenhando a base do canhão com o método drawCircle de Canvas**

As linhas 380 e 381 usam o **método drawCircle** de **Canvas** para desenhar a base semi-circular do canhão, desenhando um círculo centralizado na margem esquerda da tela – como um círculo é exibido com base em seu ponto central, metade dele é desenhada fora do lado esquerdo do componente **SurfaceView**.

### **Desenhando as seções do alvo com o método drawLine de Canvas**

As linhas 390 a 411 desenham as seções do alvo. Iteramos pelas seções, desenhando cada uma na cor correta – azul para as partes de numeração ímpar, amarelo para as outras. São exibidas somente as seções que não foram atingidas.

## **6.8.10 Método showGameOverDialog**

Quando o jogo termina, o método **showGameOverDialog** (Fig. 6.16) exibe um elemento **DialogFragment** (usando as técnicas que você aprendeu na Seção 5.6.9) contendo um componente **AlertDialog** que indica se o jogador ganhou ou perdeu, o número de tiros disparados e o tempo total decorrido. A chamada do método **setPositiveButton** (linhas 433 a 444) cria um botão de reinício para começar um novo jogo.

```

414 // exibe um componente AlertDialog quando o jogo termina
415 private void showGameOverDialog(final int messageId)
416 {
417     // DialogFragment para exibir estatísticas do jogo e começar um novo teste
418     final DialogFragment gameResult =
419         new DialogFragment()
420     {
421         // cria um componente AlertDialog e o retorna
422         @Override
423         public Dialog onCreateDialog(Bundle bundle)
```

**Figura 6.16** Método showGameOverDialog de CannonView. (continua)

```

424    {
425        // cria caixa de diálogo exibindo recurso String pelo messageId
426        AlertDialog.Builder builder =
427            new AlertDialog.Builder(getActivity());
428        builder.setTitle(getResources().getString(messageId));
429
430        // exibe o número de tiros disparados e o tempo total decorrido
431        builder.setMessage(getResources().getString(
432            R.string.results_format, shotsFired, totalElapsedTime));
433        builder.setPositiveButton(R.string.reset_game,
434            new DialogInterface.OnClickListener()
435            {
436                // chamado quando o componente Button "Reset Game" é pressionado
437                @Override
438                public void onClick(DialogInterface dialog, int which)
439                {
440                    dialogIsDisplayed = false;
441                    newGame(); // prepara e inicia um novo jogo
442                }
443            } // fim da classe interna anônima
444        ); // fim da chamada a setPositiveButton
445
446        return builder.create(); // retorna o componente AlertDialog
447    } // fim do método onCreateDialog
448    }; // fim da classe interna anônima DialogFragment
449
450    // em uma thread de interface gráfica do usuário, usa FragmentManager para
451    // exibir o componente DialogFragment
452    activity.runOnUiThread(
453        new Runnable() {
454            public void run()
455            {
456                dialogIsDisplayed = true;
457                gameResult.setCancelable(false); // caixa de diálogo modal
458                gameResult.show(activity.getFragmentManager(), "results");
459            }
460        } // fim de Runnable
461    ); // fim da chamada a runOnUiThread
462 } // fim do método showGameOverDialog

```

**Figura 6.16** Método showGameOverDialog de CannonView.

O método `onClick` do receptor do botão indica que a caixa de diálogo não está mais aparecendo e chama `newGame` para configurar e iniciar um novo jogo. Uma caixa de diálogo deve ser exibida a partir da thread da interface gráfica do usuário, de modo que as linhas 451 a 460 chamam o método `runOnUiThread` de `Activity` para especificar um objeto `Runnable`, que deve ser executado na thread da interface assim que possível. O argumento é um objeto de uma classe interna anônima que implementa `Runnable`. O método `run` de `Runnable` indica que a caixa de diálogo está sendo exibida e, então, a exibe.

### 6.8.11 Métodos stopGame e releaseResources

Os métodos `onPause` e `onDestroy` da classe `CannonGameFragment` (Seção 6.7) chamam os métodos `stopGame` e `releaseResources` da classe `CannonView`, respectivamente (Fig. 6.17). O método `stopGame` (linhas 464 a 468) é chamado a partir do objeto `Activity` principal para interromper o jogo quando o método `onPause` de `Activity` é chamado – por simplicidade, não armazenamos o estado do jogo neste exemplo. O método `releaseResources`

(linhas 471 a 475) chama o método `release` de `SoundPool` para liberar os recursos associados ao objeto `SoundPool`.

```
463      // interrompe o jogo; chamado pelo método onPause de CannonGameFragment
464      public void stopGame()
465      {
466          if (cannonThread != null)
467              cannonThread.setRunning(false); // diz à thread para terminar
468      }
469
470      // Libera recursos; chamado pelo método onDestroy de CannonGame
471      public void releaseResources()
472      {
473          soundPool.release(); // libera todos os recursos usados por SoundPool
474          soundPool = null;
475      }
476
```

**Figura 6.17** Métodos `stopGame` e `releaseResources` de `CannonView`.

### 6.8.12 Implementando os métodos de `SurfaceHolder.Callback`

A Figura 6.18 implementa os métodos `surfaceChanged`, `surfaceCreated` e `surfaceDestroyed` da interface `SurfaceHolder.Callback`. O método `surfaceChanged` tem um corpo vazio neste aplicativo, pois este *sempre* é exibido na *orientação retrato*. Esse método é chamado quando o tamanho ou a orientação da `SurfaceView` muda, e normalmente seria usado para exibir os elementos gráficos outra vez, com base nessas alterações. O método `surfaceCreated` (linhas 485 a 494) é chamado quando o objeto `SurfaceView` é criado – por exemplo, quando o aplicativo é carregado pela primeira vez ou quando é retomado do segundo plano. Usamos `surfaceCreated` para criar e iniciar a thread `CannonThread` a fim de iniciar o loop de jogo. O método `surfaceDestroyed` (linhas 497 a 515) é chamado quando o objeto `SurfaceView` é destruído – por exemplo, quando o aplicativo termina. Usamos o método para garantir que `CannonThread` termine corretamente. Primeiramente, a linha 502 chama o método `setRunning` de `CannonThread` com `false` como argumento, para indicar que a thread deve *parar*; então, as linhas 504 a 515 esperam que a thread *termine*. Isso garante que não seja feita qualquer tentativa de desenhar na `SurfaceView` uma vez que `surfaceDestroyed` termine de ser executado.

```
477      // chamado quando o tamanho da superfície muda
478      @Override
479      public void surfaceChanged(SurfaceHolder holder, int format,
480          int width, int height)
481      {
482      }
483
484      // chamado quando a superfície é criada
485      @Override
486      public void surfaceCreated(SurfaceHolder holder)
487      {
488          if (!dialogIsDisplayed)
489          {
490              cannonThread = new CannonThread(holder); // cria a thread
```

**Figura 6.18** Implementando os métodos de `SurfaceHolder.Callback`. (continua)

```

491         cannonThread.setRunning(true); // começa a executar o jogo
492         cannonThread.start(); // inicia a thread do loop do jogo
493     }
494 }
495
496 // chamado quando a superfície é destruída
497 @Override
498 public void surfaceDestroyed(SurfaceHolder holder)
499 {
500     // garante que essa thread termine corretamente
501     boolean retry = true;
502     cannonThread.setRunning(false); // termina cannonThread
503
504     while (retry)
505     {
506         try
507         {
508             cannonThread.join(); // espera cannonThread terminar
509             retry = false;
510         }
511         catch (InterruptedException e)
512         {
513             Log.e(TAG, "Thread interrupted", e);
514         }
515     }
516 } // fim do método surfaceDestroyed
517

```

**Figura 6.18** Implementando os métodos de SurfaceHolder.Callback.

### 6.8.13 Sobrescrevendo o método onTouchEvent de View

Neste exemplo, sobrescrevemos o método onTouchEvent de View (Fig. 6.19) para determinar quando o usuário toca na tela. O parâmetro MotionEvent contém informações sobre o evento ocorrido. A linha 523 usa o método getAction de MotionEvent para determinar o tipo de evento de toque. Em seguida, as linhas 526 e 527 determinam se o usuário tocou na tela (MotionEvent.ACTION\_DOWN) ou arrastou um dedo nela (MotionEvent.ACTION\_MOVE). De qualquer modo, a linha 529 chama o método fireCannonball de cannonView para apontar e disparar o canhão na direção do ponto desse toque. Então, a linha 532 retorna true para indicar que o evento de toque foi tratado.

```

518 // chamado quando o usuário toca na tela nessa atividade
519 @Override
520 public boolean onTouchEvent(MotionEvent e)
521 {
522     // obtém valor int representando o tipo de ação que causou esse evento
523     int action = e.getAction();
524
525     // o usuário tocou na tela ou arrastou o dedo pela tela
526     if (action == MotionEvent.ACTION_DOWN || 
527         action == MotionEvent.ACTION_MOVE)
528     {
529         fireCannonball(e); // dispara a bala de canhão na direção do ponto do toque
530     }
531
532     return true;
533 } // fim do método onTouchEvent
534

```

**Figura 6.19** Sobrescrevendo o método onTouchEvent de View.

### 6.8.14 CannonThread: usando uma thread para criar um loop de jogo

A Figura 6.20 define uma subclasse de Thread que atualiza o jogo. A thread mantém uma referência para SurfaceHolder de SurfaceView (linha 538) e um valor booleano que indica se a thread está *em execução*. O método run da classe (linhas 556 a 587) faz as *animações quadro a quadro* – isso é conhecido como *loop do jogo*. Cada atualização dos elementos do jogo na tela é feita com base no número de milissegundos decorridos desde a última atualização. A linha 559 obtém a hora atual do sistema, em milissegundos, quando a thread começa a ser executada. As linhas 561 a 586 fazem loop até que threadIsRunning seja false.

```

535 // subclasse de Thread para controlar o loop do jogo
536 private class CannonThread extends Thread
537 {
538     private SurfaceHolder surfaceHolder; // para manipular a tela de desenho
539     private boolean threadIsRunning = true; // executando por padrão
540
541     // inicializa holder de superfície
542     public CannonThread(SurfaceHolder holder)
543     {
544         surfaceHolder = holder;
545         setName("CannonThread");
546     }
547
548     // altera o estado de execução
549     public void setRunning(boolean running)
550     {
551         threadIsRunning = running;
552     }
553
554     // controla o loop do jogo
555     @Override
556     public void run()
557     {
558         Canvas canvas = null; // usado para desenhar
559         long previousFrameTime = System.currentTimeMillis();
560
561         while (threadIsRunning)
562         {
563             try
564             {
565                 // obtém objeto Canvas para desenho exclusivo a partir dessa thread
566                 canvas = surfaceHolder.lockCanvas(null);
567
568                 // bloqueia surfaceHolder para desenhar
569                 synchronized(surfaceHolder)
570                 {
571                     long currentTime = System.currentTimeMillis();
572                     double elapsedTimeMS = currentTime - previousFrameTime;
573                     totalElapsedTime += elapsedTimeMS / 1000.0;
574                     updatePositions(elapsedTimeMS); // atualiza o estado do jogo
575                     drawGameElements(canvas); // desenha usando a tela de desenho
576                     previousFrameTime = currentTime; // atualiza o tempo anterior
577                 }
578             }
579             finally
580             {

```

**Figura 6.20** Objeto Runnable que atualiza o jogo a cada TIME\_INTERVAL milissegundos. (continua)

```

581     // exibe o conteúdo da tela de desenho no componente CannonView
582     // e permite que outras threads utilizem o objeto Canvas
583     if (canvas != null)
584         surfaceHolder.unlockCanvasAndPost(canvas);
585     }
586 } // fim de while
587 } // fim do método run
588 } // fim da classe aninhada CannonThread
589 } // fim da classe CannonView

```

**Figura 6.20** Objeto Runnable que atualiza o jogo a cada TIME\_INTERVAL milissegundos.

Primeiramente, obtemos o objeto Canvas para desenhar no elemento SurfaceView, chamando o método `lockCanvas` de `SurfaceHolder` (linha 566). Somente uma thread por vez pode desenhar em um elemento `SurfaceView`. Para garantir isso, você deve primeiro *bloquear* o elemento `SurfaceHolder`, especificando-o como a expressão entre parênteses de um bloco `synchronized` (linha 569). Em seguida, obtemos o tempo atual, em milissegundos, e então calculamos o tempo decorrido e o somamos ao tempo total até o momento – isso vai ser usado para ajudar a exibir a quantidade de tempo restante no jogo. A linha 574 chama o método `updatePositions` para mover todos os elementos do jogo, passando como argumento o tempo decorrido, em milissegundos. Isso garante que o jogo opere na mesma velocidade, *independente do quanto o dispositivo seja rápido*. Se o tempo entre os quadros for maior (isto é, o dispositivo é mais lento), os elementos do jogo vão se mover mais quando cada quadro da animação for exibido. Se o tempo entre os quadros for menor (isto é, o dispositivo é mais rápido), os elementos do jogo vão se mover menos quando cada quadro da animação for exibido. Por fim, a linha 575 desenha os elementos do jogo usando o objeto `Canvas` de `SurfaceView`, e a linha 576 armazena o objeto `currentTime` como `previousFrameTime` a fim de se preparar para calcular o tempo decorrido entre esse quadro da animação e o *próximo*.

## 6.9 Para finalizar

Neste capítulo, você criou o aplicativo **Cannon Game**, o qual desafia o jogador a destruir um alvo de sete partes antes que um limite de tempo de 10 segundos expire. O usuário mira e dispara o canhão tocando na tela. Para desenhar na tela a partir de uma thread separada, você criou uma visualização personalizada, estendendo a classe `SurfaceView`. Você aprendeu que os nomes de classe de componentes personalizados devem ser totalmente qualificados no elemento de layout XML que representa o componente. Apresentamos mais métodos do ciclo de vida de `Fragment`. Você aprendeu que o método `onPause` é chamado quando um fragmento é pausado e que o método `onDestroy` é chamado quando o fragmento é destruído. Você tratou toques sobrecrevendo o método `onTouchEvent` de `View`. Adicionou efeitos sonoros à pasta `res/raw` do aplicativo e os gerenciou com um objeto `SoundPool`. Também usou o serviço `AudioManager` do sistema para obter o volume de música atual do dispositivo e o utilizou como volume de reprodução.

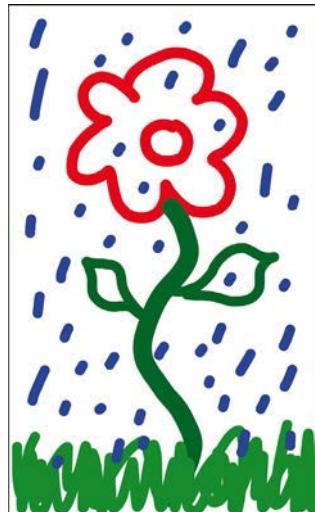
Este aplicativo realiza suas animações manualmente, atualizando os elementos do jogo em um componente `SurfaceView` de uma thread de execução separada. Para isso, você estendeu a classe `Thread` e criou um método `run` que exibe elementos gráficos chamando métodos da classe `Canvas`. Você usou o objeto `SurfaceHolder` da `SurfaceView` para obter o `Canvas` apropriado. Também aprendeu a construir um loop que controla um jogo com base na quantidade de tempo decorrido entre quadros de animação, para que

o jogo opere na mesma velocidade global em todos os dispositivos, independentemente da velocidade de seus processadores.

No Capítulo 7, apresentamos o aplicativo **Doodlz**, o qual utiliza recursos gráficos do Android para transformar a tela de um dispositivo em uma *tela de desenho virtual*. Você também vai aprender sobre o novo modo imersivo e sobre os recursos de impressão do Android 4.4.

# Aplicativo Doodlz

Elementos gráficos bidimensionais, Canvas, Bitmap, acelerômetro, SensorManager, eventos multitouch, MediaStore, impressão, modo imersivo



## Objetivos

Neste capítulo, você vai:

- Detectar quando o usuário toca na tela, move o dedo pela tela e retira o dedo da tela.
- Processar múltiplos toques na tela para que o usuário possa desenhar simultaneamente com vários dedos.
- Usar um componente `SensorManager` e o acelerômetro para detectar eventos de movimento.
- Usar um objeto `Paint` para especificar a cor e a largura de uma linha.
- Usar objetos `Path` para armazenar os dados de cada linha e um objeto `Canvas` para desenhar cada linha em um componente `Bitmap`.
- Criar um menu e exibir itens de menu na barra de ação.
- Usar o modo imersivo do Android 4.4 para permitir ao usuário desenhar na tela inteira.
- Usar o framework de impressão do Android 4.4 e a classe `PrintHelper` da Android Support Library para permitir ao usuário imprimir um desenho.

- |   |   |
|---|---|
| <b>7.1</b> Introdução<br><b>7.2</b> Visão geral das tecnologias <ul style="list-style-type: none"> <li>7.2.1 Uso de <code>SensorManager</code> para detectar eventos de acelerômetro</li> <li>7.2.2 Componentes <code>DialogFragment</code> personalizados</li> <li>7.2.3 Desenho com <code>Canvas</code> e <code>Bitmap</code></li> <li>7.2.4 Processamento de múltiplos eventos de toque e armazenamento de linhas em elementos <code>Path</code></li> <li>7.2.5 Modo imersivo do Android 4.4</li> <li>7.2.6 <code>GestureDetector</code> e <code>SimpleOnGestureListener</code></li> <li>7.2.7 Salvando o desenho na galeria do dispositivo</li> <li>7.2.8 Impressão no Android 4.4 e a classe <code>PrintHelper</code> da Android Support Library</li> </ul> <b>7.3</b> Construção da interface gráfica do usuário e arquivos de recurso do aplicativo <ul style="list-style-type: none"> <li>7.3.1 Criação do projeto</li> <li>7.3.2 <code>strings.xml</code></li> </ul> | <b>7.3.3</b> <code>dimens.xml</code><br><b>7.3.4</b> Menu do componente <code>DoodleFragment</code><br><b>7.3.5</b> Layout de <code>activity_main.xml</code> para <code>MainActivity</code><br><b>7.3.6</b> Layout de <code>fragment_doodle.xml</code> para <code>DoodleFragment</code><br><b>7.3.7</b> Layout de <code>fragment_color.xml</code> para <code>ColorDialogFragment</code><br><b>7.3.8</b> Layout de <code>fragment_line_width.xml</code> para <code>LineWidthDialogFragment</code><br><b>7.3.9</b> Adição da classe <code>EraseImageDialogFragment</code><br><b>7.4</b> Classe <code>MainActivity</code><br><b>7.5</b> Classe <code>DoodleFragment</code><br><b>7.6</b> Classe <code>DoodleView</code><br><b>7.7</b> Classe <code>ColorDialogFragment</code><br><b>7.8</b> Classe <code>LineWidthDialogFragment</code><br><b>7.9</b> Classe <code>EraseImageDialogFragment</code><br><b>7.10</b> Para finalizar |
|---|---|

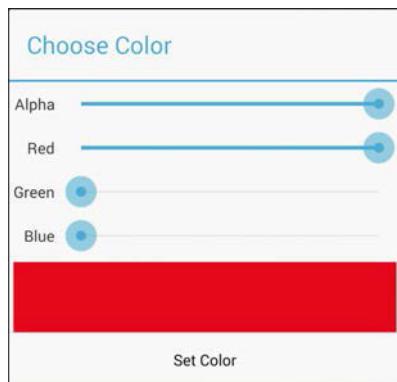
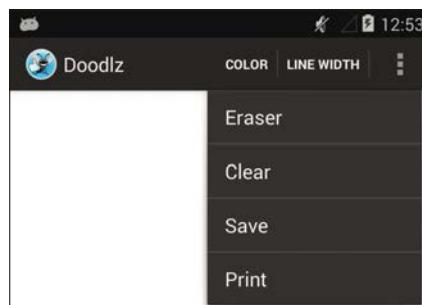
## 7.1 Introdução

O aplicativo **Doodlz** (Fig. 7.1) permite que você pinte arrastando um ou mais dedos pela tela. Ele utiliza o *modo imersivo* do Android 4.4 para que você possa desenhar na tela inteira – as *barra de sistema* e a *barra de ação* do dispositivo alternam entre estarem visíveis e ocultas quando você dá um toque rápido na tela.



**Figura 7.1** Aplicativo **Doodlz** com um desenho finalizado.

As opções do aplicativo permitem configurar a cor do desenho e a largura da linha. A caixa de diálogo **Choose Color** (Fig. 7.2(a)) fornece componentes SeekBar (isto é, controles deslizantes) para *alfa* (*transparéncia*), vermelho, verde e azul que permitem selecionar a cor ARGB (apresentada na Seção 1.9). Quando você move o cursor de cada componenteSeekBar, a cor atualizada aparece debaixo dele. A caixa de diálogo **Choose Line Width** (Fig. 7.2(b)) fornece um componenteSeekBar que controla a espessura da linha que vai ser desenhada. Outros itens no *menu de opções* do aplicativo (Fig. 7.3) permitem transformar seu dedo em uma borracha (**Eraser**), limpar a tela (**Clear**), salvar o desenho atual (**Save**) na galeria (**Gallery**) de seu dispositivo e, em dispositivos Android 4.4, imprimir o desenho atual. Dependendo do tamanho da tela de seu dispositivo, alguns ou todos os itens de menu do aplicativo aparecem diretamente na barra de ação – os que não couberem serão exibidos no menu de opções. A qualquer momento, você pode *chacoalhar* o dispositivo para apagar todo o desenho da tela. Você testou este aplicativo na Seção 1.9, de modo que não apresentaremos um teste neste capítulo. Embora ele funcione em AVDs, os recursos são mais fluidos em dispositivos reais. [Obs.: Devido a um erro no aplicativo **Gallery** quando este livro estava sendo produzido, em alguns dispositivos talvez seja necessário tirar uma foto com a câmera do aparelho antes que você possa salvar corretamente a partir do aplicativo **Doodlz**.]

a) Caixa de diálogo **Choose Color**b) Caixa de diálogo **Choose Line Width****Figura 7.2** Caixas de diálogo **Choose Color** e **Choose Line Width** do aplicativo **Doodlz**.**Figura 7.3** Opções de menu adicionais do aplicativo **Doodlz**, conforme aparecem em um telefone Android 4.4.

## 7.2 Visão geral das tecnologias

Esta seção apresenta as novas tecnologias que usamos no aplicativo **Doodlz**.

### 7.2.1 Uso de SensorManager para detectar eventos de acelerômetro

Neste aplicativo, você pode chacoalhar o dispositivo para apagar o desenho atual. A maioria dos dispositivos tem um **acelerômetro** que permite aos aplicativos detectar movimentos. Outros sensores atualmente suportados pelo Android incluem gravidade, giroscópio, luz, aceleração linear, campo magnético, orientação, pressão, proximidade, vetor de rotação e temperatura. A lista de constantes de **Sensor** que representam esses tipos de sensor pode ser encontrada no endereço:

<http://developer.android.com/reference/android/hardware/Sensor.html>

Na Seção 7.5, vamos discutir o tratamento de eventos de acelerômetro e sensor. Para ver uma discussão completa sobre outros sensores do Android, consulte o *Sensors Overview*, no endereço

[http://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors\\_overview.html](http://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors_overview.html)

### 7.2.2 Componentes DialogFragment personalizados

Vários aplicativos têm usado elementos `AlertDialog` em componentes `DialogFragment` para exibir informações para o usuário ou para fazer perguntas e receber respostas na forma de cliques em componentes `Button`. Os elementos `AlertDialog` que você usou até aqui foram criados com classes internas anônimas que estendiam `DialogFragment` e exibiam apenas texto e botões. Os elementos `AlertDialog` também podem conter objetos `View` personalizados. Neste aplicativo, você vai definir três subclasses de `DialogFragment`:

- `ColorDialogFragment` (Seção 7.7) exibe um elemento `AlertDialog` com um objeto `View` personalizado que contém componentes de interface gráfica do usuário para visualizar e selecionar uma nova cor de desenho ARGB.
- `LineWidthDialogFragment` (Seção 7.8) exibe um elemento `AlertDialog` com um objeto `View` personalizado que contém componentes de interface gráfica do usuário para visualizar e selecionar a espessura da linha.
- `EraseImageDialogFragment` (Seção 7.9) exibe um elemento `AlertDialog` padrão solicitando ao usuário para que confirme se a imagem inteira deve ser apagada.

Para `ColorDialogFragment` e `EraseImageDialogFragment`, você vai inflar o objeto `View` personalizado a partir de um arquivo de recurso de layout. Em cada uma das três subclasses de `DialogFragment`, vai também sobrescrever os seguintes métodos de ciclo de vida de `Fragment`:

- **onAttach** – O primeiro método de ciclo de vida de `Fragment` chamado quando um fragmento é anexado a uma atividade pai.
- **onDetach** – O último método de ciclo de vida de `Fragment` chamado quando um fragmento está para ser desanexado de uma atividade pai.

#### **Impedindo que várias caixas de diálogo apareçam ao mesmo tempo**

É possível que a rotina de tratamento do evento de chacoalhar tente exibir a caixa de diálogo de confirmação para apagar uma imagem quando outra caixa de diálogo já estiver na tela. Para evitar isso, você vai usar `onAttach` e `onDetach` para configurar o valor de

uma variável booleana que indica se uma caixa de diálogo está na tela. Quando o valor da variável `boolean` é `true`, não permitimos que a rotina de tratamento do evento de chacoalhar exiba uma caixa de diálogo.

### 7.2.3 Desenho com Canvas e Bitmap

Este aplicativo desenha linhas em objetos `Bitmap` (pacote `android.graphics`). Você pode associar um `Canvas` a um `Bitmap` e, então, usar o `Canvas` para fazer um desenho no `Bitmap`, o qual pode então ser exibido na tela (Seção 7.6). Um objeto `Bitmap` também pode ser salvo em um arquivo – vamos usar essa capacidade para armazenar desenhos na galeria do dispositivo quando o usuário tocar na opção `Save`.

### 7.2.4 Processamento de múltiplos eventos de toque e armazenamento de linhas em objetos Path

Você pode arrastar um ou mais dedos pela tela para desenhar. O aplicativo armazena a informação de *cada* dedo como um objeto `Path` (pacote `android.graphics`) que representa segmentos de linha e curvas. Os *eventos de toque* são processados sobrescrevendo-se o método `onTouchEvent` de `View` (Seção 7.6). Esse método recebe um objeto `MotionEvent` (pacote `android.View`) que contém o tipo de evento de toque ocorrido e o identificador do dedo (isto é, ponteiro) que gerou o evento. Usamos identificadores para distinguir os diferentes dedos e adicionar informações aos objetos `Path` correspondentes. Usamos o tipo do evento de toque para determinar se o usuário *tocou* na tela, *arrastou* pela tela ou *tirou um dedo* da tela.

### 7.2.5 Modo imersivo do Android 4.4

O Android 4.4 apresenta um novo `modo imersivo` (Seção 7.6), o qual permite a um aplicativo utilizar a tela inteira, mas ainda permite que o usuário possa acessar as barras de sistema quando necessário. Você vai usar esse modo quando este aplicativo estiver sendo executado em um dispositivo Android 4.4 ou mais recente.

### 7.2.6 GestureDetector e SimpleOnGestureListener

Este aplicativo utiliza um componente `GestureDetector` (pacote `android.view`) para ocultar ou exibir as barras de sistema do dispositivo e sua barra de ação. Um componente `GestureDetector` permite a um aplicativo reagir às interações do usuário, como *movimentos rápidos (swipes)*, *toques rápidos*, *toques rápidos duplos*, *pressionamentos longos* e *rolagens*, implementando os métodos das interfaces `GestureDetector.OnGestureListener` e `GestureDetector.OnDoubleTapListener`. A classe `GestureDetector.SimpleOnGestureListener` é uma *classe adaptadora* que implementa todos os métodos dessas duas interfaces, de modo que você pode estender essa classe e sobrepor apenas o método (ou métodos) necessário dessas interfaces. Na Seção 7.6, você vai inicializar um componente `GestureDetector` com um objeto `SimpleOnGestureListener`, o qual vai tratar o evento de *toque rápido* que oculta ou exibe as barras de sistema e a barra de ação.

### 7.2.7 Salvando o desenho na galeria do dispositivo

O aplicativo fornece uma opção `Save` que permite ao usuário salvar um desenho na galeria do dispositivo – o local padrão no qual são armazenadas as fotos tiradas com o dispositivo. Um objeto `ContentResolver` (pacote `android.content`) permite ao aplicativo ler e armazenar dados em um dispositivo. Você vai usar um objeto `ContentResolver`

(Seção 7.6) e o método `insertImage` da classe `MediaStore.Images.Media` para salvar uma imagem na galeria do dispositivo. O componente `MediaStore` gerencia os arquivos de mídia (imagens, áudio e vídeo) armazenados em um dispositivo.

## 7.2.8 Impressão no Android 4.4 e a classe `PrintHelper` da *Android Support Library*

Agora o Android 4.4 inclui um framework de impressão. Neste aplicativo, usamos a classe `PrintHelper` (Seção 7.6) para imprimir o desenho atual. A classe `PrintHelper` fornece uma interface de usuário para selecionar uma impressora, tem um método para determinar se um dispositivo suporta impressão e fornece um método para imprimir um objeto `Bitmap`. `PrintHelper` faz parte da *Android Support Library* – um conjunto de bibliotecas comumente usadas a fim de fornecer novos recursos Android para uso em versões mais antigas do Android. As bibliotecas também contêm recursos de conveniência adicionais, como a classe `PrintHelper`, que suporta versões específicas do Android.

## 7.3 Construção da interface gráfica do usuário e arquivos de recurso do aplicativo

Nesta seção, você vai criar os arquivos de recurso, os arquivos de layout da interface gráfica do usuário e as classes do aplicativo `Doodlz`.

### 7.3.1 Criação do projeto

Comece criando um novo projeto Android chamado `Doodlz`. Especifique os valores a seguir na caixa de diálogo *New Android Project* e, em seguida, pressione *Finish*:

- Application Name: `Doodlz`
- Project Name: `Doodlz`
- Package Name: `com.deitel.doodlz`
- Minimum Required SDK: API18: Android 4.3
- Target SDK: API19: Android 4.4
- Compile With: API19: Android 4.4
- Theme: Holo Light with Dark Action Bar

No segundo passo de *New Android Application* da caixa de diálogo *New Android Project*, deixe as configurações padrão e pressione *Next >*. No passo *Configure Launcher Icon*, selecione uma imagem de ícone de aplicativo e, então, pressione *Next >*. No passo *Create Activity*, selecione *Blank Activity* e pressione *Next >*. No passo *Blank Activity*, deixe as configurações padrão e clique em *Finish* para criar o projeto. Abra `activity_main.xml` no editor *Graphical Layout*, selecione *Nexus 4* na lista suspensa de tipo de tela. Mais uma vez, usaremos esse dispositivo como base para nosso projeto.

O novo projeto será automaticamente configurado para usar a versão atual da *Android Support Library*. Caso esteja atualizando um projeto já existente, você pode adicionar a ele a versão mais recente da *Android Support Library*. Para ver os detalhes, visite:

<http://developer.android.com/tools/support-library/index.html>  
<http://developer.android.com/tools/support-library/setup.html>

### 7.3.2 strings.xml

Você criou recursos de String em capítulos anteriores, de modo que mostramos aqui apenas uma tabela dos nomes de recursos de String e valores correspondentes (Fig. 7.4). Clique duas vezes em `strings.xml` na pasta `res/values` a fim de exibir o editor de recursos para criar esses recursos de String.

Nome do recurso	Valor
<code>app_name</code>	Doodlz
<code>button_erase</code>	Erase Image
<code>button_cancel</code>	Cancel
<code>button_set_color</code>	Set Color
<code>button_set_line_width</code>	Set Line Width
<code>line_imageview_description</code>	This displays the line thickness
<code>label_alpha</code>	Alpha
<code>label_red</code>	Red
<code>label_green</code>	Green
<code>label_blue</code>	Blue
<code>menuitem_clear</code>	Clear
<code>menuitem_color</code>	Color
<code>menuitem_eraser</code>	Eraser
<code>menuitem_line_width</code>	Line Width
<code>menuitem_save</code>	Save
<code>menuitem_print</code>	Print
<code>message_erase</code>	Erase the drawing?
<code>message_error_saving</code>	There was an error saving the image
<code>message_saved</code>	Your painting has been saved to the Gallery
<code>message_error_printing</code>	Your device does not support printing
<code>title_color_dialog</code>	Choose Color
<code>title_line_width_dialog</code>	Choose Line Width

**Figura 7.4** Recursos de String usados no aplicativo **Doodlz**.

### 7.3.3 dimens.xml

A Figura 7.5 mostra uma tabela dos nomes e valores de recurso de dimensão que adicionamos a `dimens.xml`. Abra `dimens.xml` na pasta `res/values` a fim de exibir o editor de recursos para criar esses recursos. O recurso `line_imageview_height` especifica a altura do objeto `ImageView` que mostra a largura da linha no componente `LineWidthDialogFragment`, e o recurso `color_view_height` especifica a altura do objeto `View` que mostra a cor de desenho no componente `ColorDialogFragment`.

Nome do recurso	Valor
<code>line_imageview_height</code>	50dp
<code>color_view_height</code>	80dp

**Figura 7.5** Recursos de dimensão usados no aplicativo **Doodlz**.

### 7.3.4 Menu do componente DoodleFragment

No Capítulo 5, você usou o menu padrão fornecido pelo IDE para exibir o item de menu **Settings** do aplicativo **Flag Quiz**. No Doodlz, não vamos usar o menu padrão, de modo que você pode excluir o arquivo `main.xml` na pasta `res/menu` de seu projeto; você vai definir seu próprio menu para o componente `DoodleFragment`.

#### **Menus para diferentes versões de Android**

Você vai fornecer duas versões do menu de `DoodleFragment` – uma para dispositivos Android 4.3 e anteriores e outra para dispositivos Android 4.4 e posteriores. A impressão só está disponível no Android 4.4 e posteriores; portanto, apenas o menu para esses dispositivos vai conter uma opção **Print**. Para permitir menus distintos, você vai definir um recurso de menu na pasta `res/menu` e outro separado na pasta `res/menu-v19` – 19 é a versão da API do Android correspondente ao Android 4.4. O Android vai escolher o recurso de menu na pasta `res/menu-v19` quando o aplicativo estiver sendo executado em dispositivos Android 4.4 e posteriores. Para criar a pasta `res/menu-v19`, clique com o botão direito do mouse na pasta `res`, selecione **New > Folder**, especifique `menu-v19` para **Folder name** e clique em **Finish**.

#### **Menu para Android 4.3 e versões anteriores**

Para criar o recurso de menu para Android 4.3 e versões anteriores:

1. Clique com o botão direito do mouse na pasta `res/menu` e selecione **New > Android XML File**.
2. Na caixa de diálogo que aparece, chame o arquivo de `doodle_fragment_menu.xml` e clique em **Finish**. O IDE abre o arquivo no editor de recursos de menu.
3. Clique em **Add...**, clique na guia **Layout** na caixa de diálogo do editor que aparece, selecione **Item** e clique em **OK**. O IDE realça o novo item e exibe seus atributos à direita.
4. Altere suas propriedades **Id** para `@+id/color`, **Title** para `@string/menuitem_color` e **Show as action** para `ifRoom`. O valor `ifRoom` indica que o Android deve exibir o item de menu na barra de ação, caso haja espaço; caso contrário, o item aparecerá no menu de opções, à direita da barra de ação. Outros valores de **Show as action** podem ser encontrados em <http://developer.android.com/guide/topics/resources/menu-resource.html>.
5. Repita os passos 3 e 4 para os itens `lineWidth`, `eraser`, `clear` e `save` da Fig. 7.6. Observe que, quando você clicar em **Add...** para cada item de menu adicional, precisará selecionar **Create a new element at the top level in Menu** na caixa de diálogo que aparece.
6. Salve e feche `doodle_fragment_menu.xml`.

Id	Título
<code>@+id/lineWidth</code>	<code>@string/menuitem_line_width</code>
<code>@+id/eraser</code>	<code>@string/menuitem_eraser</code>
<code>@+id/clear</code>	<code>@string/menuitem_clear</code>
<code>@+id/save</code>	<code>@string/menuitem_save</code>

**Figura 7.6** Itens de menu adicionais para o componente `DoodleFragment`.

### **Menu para Android 4.4 e versões posteriores**

Para criar o recurso de menu para dispositivos Android 4.4 e posteriores:

1. Copie `doodle_fragment_menu.xml` de `res/menu`, cole em `res/menu-v19` e abra o arquivo.
2. Clique em **Add...**, selecione **Create a new element at the top level in Menu** na caixa de diálogo que aparece, selecione **Item** e clique em **OK**.
3. No novo item, altere as propriedades **Id** para `@+id/print`, **Title** para `@string/menu-item_print` e **Show as action** para `ifRoom`.

### **7.3.5 Layout de `activity_main.xml` para `MainActivity`**

O layout de `activity_main.xml` para o componente `MainActivity` deste aplicativo contém apenas o elemento `DoodleFragment`. Para adicionar esse fragmento ao layout:

1. Abra `activity_main.xml` no editor **Graphical Layout** e siga os passos da Seção 2.5.2 para mudar de `FrameLayout` para `RelativeLayout`.
2. Da seção **Layouts** da **Palette**, arraste um objeto **Fragment** para a área de projeto ou para o nó `RelativeLayout` na janela **Outline**.
3. O passo anterior exibe a caixa de diálogo **Choose Fragment Class**. Clique em **Create New...** para exibir a caixa de diálogo **New Java Class**.
4. Digite `DoodleFragment` no campo **Name** da caixa de diálogo, mude o valor do campo **Superclass** para `android.app.Fragment` e clique em **Finish** para criar a classe. O IDE abre o arquivo Java da classe, o qual você pode fechar por enquanto.
5. Altere a propriedade **Id** do novo fragmento para `@+id/doodleFragment` e salve o layout.

### **7.3.6 Layout de `fragment_doodle.xml` para `DoodleFragment`**

O layout de `fragment_doodle.xml` para o componente `DoodleFragment` contém um objeto `FrameLayout` que exibe o elemento `DoodleView`. Nesta seção, você vai criar o layout de `DoodleFragment` e a classe `DoodleView`. Para adicionar o layout de `fragment_doodle.xml`:

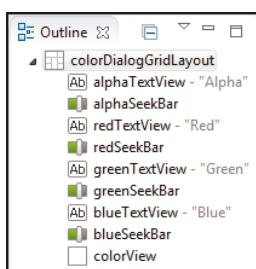
1. Expanda o nó `res/layout` do projeto no **Package Explorer**.
2. Clique com o botão direito do mouse na pasta `layout` e selecione **New > Android XML File** para exibir a caixa de diálogo **New Android XML File**.
3. No campo **File** da caixa de diálogo, digite `fragment_doodle.xml`.
4. Na seção **Root Element**, selecione `FrameLayout` e, então, clique em **Finish**.
5. Da seção **Advanced** da **Palette**, arraste um objeto `view` (com v minúsculo) para a interface gráfica do usuário.
6. O passo anterior exibe a caixa de diálogo **Choose Custom View Class**. Nessa caixa de diálogo, clique em **Create New...** para exibir a caixa de diálogo **New Java Class**.
7. No campo **Name**, digite `DoodleView`. Certifique-se de que **Constructor from superclass** esteja selecionado e, em seguida, clique em **Finish**. Isso cria e abre `DoodleView.java`. Vamos usar somente o construtor de dois argumentos; portanto, exclua os outros dois. Salve e feche `DoodleView.java`.
8. Em `fragment_doodle.xml`, selecione `view1` na janela **Outline**. Na seção **Layout Parameters** da janela **Properties**, configure **Width** e **Height** como `match_parent`.

9. Na janela **Outline**, clique com o botão direito do mouse em `view1`, selecione **Edit ID...**, mude o nome de `view1` para `doodleView` e clique em **OK**.
10. Salve e feche `fragment_doodle.xml`.

### 7.3.7 Layout de `fragment_color.xml` para `ColorDialogFragment`

O layout de `fragment_color.xml` para o componente `ColorDialogFragment` contém um elemento `GridLayout` que exibe uma interface gráfica do usuário para selecionar e visualizar uma nova cor de desenho. Nesta seção, você vai criar o layout de `ColorDialogFragment` e a classe `ColorDialogFragment`. Para adicionar o layout de `fragment_color.xml`:

1. Expanda o nó `res/layout` do projeto no **Package Explorer**.
2. Clique com o botão direito do mouse na pasta `layout` e selecione **New > Android XML File** para exibir a caixa de diálogo **New Android XML File**.
3. No campo **File** da caixa de diálogo, digite `fragment_color.xml`.
4. Na seção **Root Element**, selecione `GridLayout` e, então, clique em **Finish**.
5. Na janela **Outline**, selecione o componente `GridLayout` e altere o valor de sua propriedade `Id` para `@+id/colorDialogGridLayout`.
6. Usando a **Palette** do editor **Graphical Layout**, arraste componentes `TextView`, `SeekBar` e um objeto `View` para o nó `colorDialogGridLayout` na janela **Outline**. Arraste os itens na ordem em que estão listados na Fig. 7.7 e configure a propriedade `Id` de cada item como mostrado na figura.



**Figura 7.7** Visualização **Outline** para `fragment_color.xml`.

7. Depois de terminar o passo 6, configure as propriedades dos componentes da interface gráfica do usuário com os valores mostrados na Fig. 7.8 e, então, salve e feche `fragment_color.xml`.

Componente da interface gráfica do usuário	Propriedade	Valor
colorDialogGridLayout	Column Count	2
	Orientation	vertical
	Use Default Margins	true

**Figura 7.8** Valores de propriedade para os componentes da interface gráfica do usuário em `fragment_color.xml`. (continua)

Componente da interface gráfica do usuário	Propriedade	Valor
alphaTextView	<i>Parâmetros do layout</i>	
	Column	0
	Gravity	right center_vertical
	Row	0
	<i>Outras propriedades</i>	
	Text	@string/label_alpha
alphaSeekBar	<i>Parâmetros do layout</i>	
	Column	1
	Gravity	fill_horizontal
	Row	0
	<i>Outras propriedades</i>	
	Max	255
redTextView	<i>Parâmetros do layout</i>	
	Column	0
	Gravity	right center_vertical
	Row	1
	<i>Outras propriedades</i>	
	Text	@string/label_red
redSeekBar	<i>Parâmetros do layout</i>	
	Column	1
	Gravity	fill_horizontal
	Row	1
	<i>Outras propriedades</i>	
	Max	255
greenTextView	<i>Parâmetros do layout</i>	
	Column	0
	Gravity	right center_vertical
	Row	2
	<i>Outras propriedades</i>	
	Text	@string/label_green
greenSeekBar	<i>Parâmetros do layout</i>	
	Column	1
	Gravity	fill_horizontal
	Row	2
	<i>Outras propriedades</i>	
	Max	255
blueTextView	<i>Parâmetros do layout</i>	
	Column	0
	Gravity	right center_vertical
	Row	3
	<i>Outras propriedades</i>	
	Text	@string/label_blue

**Figura 7.8** Valores de propriedade para os componentes da interface gráfica do usuário em fragment\_color.xml. (continua)

Componente da interface gráfica do usuário	Propriedade	Valor
blueSeekBar	Parâmetros do layout	
	Column	1
	Gravity	fill_horizontal
	Row	3
	Outras propriedades	
	Max	255
colorView	Parâmetros do layout	
	Height	@dimen/color_view_height
	Column	0
	Column Span	2
	Gravity	fill_horizontal

**Figura 7.8** Valores de propriedade para os componentes da interface gráfica do usuário em `fragment_color.xml`.

### Adicionando a classe `ColorDialogFragment` ao projeto

Para adicionar a classe `ColorDialogFragment` ao projeto:

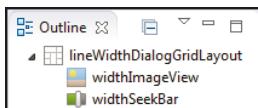
1. Clique com o botão direito do mouse no pacote `com.deitel.doodlz` na pasta `src` do projeto e selecione **New > Class** para exibir a caixa de diálogo **New Java Class**.
2. No campo **Name**, digite `ColorDialogFragment`.
3. No campo **Superclass**, mude a superclasse para `android.app.DialogFragment`.
4. Clique em **Finish** para criar a classe.

### 7.3.8 Layout de `fragment_line_width.xml` para `LineWidthDialogFragment`

O layout de `fragment_line_width.xml` para o componente `LineWidthDialogFragment` contém um elemento `GridLayout` que exibe uma interface gráfica do usuário para selecionar e visualizar uma nova espessura de linha. Nesta seção, você vai criar o layout de `LineWidthDialogFragment` e a classe `LineWidthDialogFragment`. Para adicionar o layout de `fragment_line_width.xml`:

1. Expanda o nó `res/layout` do projeto no **Package Explorer**.
2. Clique com o botão direito do mouse na pasta `layout` e selecione **New > Android XML File** para exibir a caixa de diálogo **New Android XML File**.
3. No campo **File** da caixa de diálogo, digite `fragment_line_width.xml`.
4. Na seção **Root Element**, selecione `GridLayout` e, então, clique em **Finish**.
5. Na janela **Outline**, selecione o componente `GridLayout` e altere o valor de sua propriedade `Id` para `@+id/lineWidthDialogGridLayout`.
6. Usando a **Palette** do editor **Graphical Layout**, arraste um componente `ImageView` e um componente `SeekBar` para o nó `lineWidthDialogGridLayout` na janela **Outline**, a fim de que a janela apareça como mostrado na Fig. 7.9. Configure a propriedade `Id` de cada item como mostrado na figura.

7. Depois de terminar o passo 6, configure as propriedades dos componentes da interface gráfica do usuário com os valores mostrados na Fig. 7.10 e, então, salve e feche `fragment_line_width.xml`.



**Figura 7.9** Visualização Outline para `fragment_line_width.xml`.

Componente da interface gráfica do usuário	Propriedade	Valor
<code>lineWidthDialogGridLayout</code>	<b>Column Count</b>	1
	<b>Orientation</b>	<code>vertical</code>
	<b>Use Default Margins</b>	<code>true</code>
<code>widthImageView</code>	Parâmetros do layout	
	<b>Height</b>	<code>@dimen/line_imageview_height</code>
	<b>Gravity</b>	<code>fill_horizontal</code>
<code>widthSeekBar</code>	Outras propriedades	
	<b>Content Description</b>	<code>@string/line_imageview_description</code>
	Parâmetros do layout	
	<b>Gravity</b>	<code>fill_horizontal</code>
	Outras propriedades	
	<b>Max</b>	50

**Figura 7.10** Valores de propriedade para os componentes da interface gráfica do usuário em `fragment_line_width.xml`.

### Adicionando a classe `LineWidthDialogFragment` ao projeto

Para adicionar a classe `LineWidthDialogFragment` ao projeto:

1. Clique com o botão direito do mouse no pacote `com.deitel.doodlz` na pasta `src` do projeto e selecione **New > Class** para exibir a caixa de diálogo **New Java Class**.
2. No campo **Name**, digite `LineWidthDialogFragment`.
3. No campo **Superclass**, mude a superclasse para `android.app.DialogFragment`.
4. Clique em **Finish** para criar a classe.

### 7.3.9 Adição da classe `EraseImageDialogFragment`

A classe `EraseImageDialogFragment` não exige um recurso de layout, pois vai exibir um componente `AlertDialog` simples contendo texto. Para adicionar a classe `EraseImageDialogFragment` ao projeto:

1. Clique com o botão direito do mouse no pacote `com.deitel.doodlz` na pasta `src` do projeto e selecione **New > Class** para exibir a caixa de diálogo **New Java Class**.
2. No campo **Name**, digite `EraseImageDialogFragment`.
3. No campo **Superclass**, mude a superclasse para `android.app.DialogFragment`.
4. Clique em **Finish** para criar a classe.

## 7.4 Classe MainActivity

O aplicativo consiste em seis classes:

- `MainActivity` (Fig. 7.11) – Serve como atividade pai para os fragmentos deste aplicativo.
- `DoodleFragment` (Seção 7.5) – Gerencia o componente `DoodleView` e o tratamento de eventos de acelerômetro.
- `DoodleView` (Seção 7.6) – Fornece os recursos de desenho, salvamento e impressão.
- `ColorDialogFragment` (Seção 7.7) – Um componente `DialogFragment` exibido quando o usuário dá um toque rápido em `COLOR` para definir a cor do desenho.
- `LineWidthDialogFragment` (Seção 7.8) – Um componente `DialogFragment` exibido quando o usuário dá um toque rápido em `LINE WIDTH` para definir a largura da linha.
- `EraseImageDialogFragment` (Seção 7.9) – Um componente `DialogFragment` exibido quando o usuário dá um toque rápido em `CLEAR` ou chacoalha o dispositivo para apagar o desenho atual.

O método `onCreate` da classe `MainActivity` (Fig. 7.11) infla a interface gráfica do usuário (linha 16) e, então, usa as técnicas que você aprendeu na Seção 5.2.2 para determinar o tamanho do dispositivo e configurar a orientação de `MainActivity`. Se este aplicativo estiver sendo executado em um dispositivo extragrande (linha 24), configuramos a orientação como paisagem (linhas 25 e 26); caso contrário, a configuramos como retrato (linhas 28 e 29).

```
1 // MainActivity.java
2 // Configura o layout de MainActivity
3 package com.deitel.doodlz;
4
5 import android.app.Activity;
6 import android.content.pm.ActivityInfo;
7 import android.content.res.Configuration;
8 import android.os.Bundle;
9
10 public class MainActivity extends Activity
11 {
12     @Override
13     protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
14     {
15         super.onCreate(savedInstanceState);
16         setContentView(R.layout.activity_main);
17
18         // determina o tamanho da tela
19         int screenSize =
20             getResources().getConfiguration().screenLayout &
21             Configuration.SCREENLAYOUT_SIZE_MASK;
22
23         // usa paisagem para tablets extragrandes; caso contrário, usa retrato
24         if (screenSize == Configuration.SCREENLAYOUT_SIZE_XLARGE)
25             setRequestedOrientation(
26                 ActivityInfo.SCREEN_ORIENTATION_LANDSCAPE);
27     }
}
```

---

**Figura 7.11** Classe `MainActivity`. (continua)

```

28         setRequestedOrientation(
29             ActivityInfo.SCREEN_ORIENTATION_PORTRAIT);
30     }
31 } // fim da classe MainActivity

```

**Figura 7.11** Classe MainActivity.

## 7.5 Classe DoodleFragment

A classe DoodleFragment (Figs. 7.12 a 7.19) exibe o componente DoodleView (Seção 7.6), gerencia as opções de menu mostradas na barra de ação e no menu de opções e gerencia o tratamento de eventos de sensor para o recurso *chacoalhar para apagar* do aplicativo.

### Instrução package, instruções import e campos

A Seção 7.2 discutiu as novas classes e interfaces importantes utilizadas pela classe DoodleFragment. Realçamos essas classes e interfaces na Figura 7.12. A variável doodleView de DoodleView (linha 22) representa a área de desenho. As variáveis float declaradas nas linhas 23 a 25 são usadas para calcular alterações na aceleração do dispositivo a fim de determinar quando ocorre um *evento de chacoalhar* (para que possamos perguntar se o usuário quer apagar o desenho), e a constante na linha 29 é usada para garantir que movimentos pequenos *não* sejam interpretados como um chacoalhar – escolhemos essa constante por tentativa e erro, chacoalhando o aplicativo em vários dispositivos. A linha 26 define uma variável boolean com o valor padrão *false*, a qual vai ser usada em toda essa classe para especificar quando uma caixa de diálogo está na tela a fim de que possamos impedir que várias caixas de diálogo sejam exibidas ao mesmo tempo – por exemplo, se a caixa de diálogo Choose Color está sendo exibida e o usuário chacoalha o dispositivo sem querer, a caixa de diálogo para apagar a imagem *não* deve aparecer.

```

1 // DoodleFragment.java
2 // Fragmento no qual o componente DoodleView é exibido
3 package com.deitel.doodlz;
4
5 import android.app.Fragment;
6 import android.content.Context;
7 import android.graphics.Color;
8 import android.hardware.Sensor;
9 import android.hardware.SensorEvent;
10 import android.hardware.SensorEventListener;
11 import android.hardware.SensorManager;
12 import android.os.Bundle;
13 import android.view.LayoutInflater;
14 import android.view.Menu;
15 import android.view.MenuInflater;
16 import android.view.MenuItem;
17 import android.view.View;
18 import android.view.ViewGroup;
19
20 public class DoodleFragment extends Fragment
21 {
22     private DoodleView doodleView; // trata eventos de toque e desenha

```

**Figura 7.12** Instrução package, instruções import e campos da classe DoodleFragment (continua)

```
23     private float acceleration;
24     private float currentAcceleration;
25     private float lastAcceleration;
26     private boolean dialogOnScreen = false;
27
28     // valor usado para determinar se o usuário chacoalhou o dispositivo para apagar
29     private static final int ACCELERATION_THRESHOLD = 100000;
30
```

**Figura 7.12** Instrução package, instruções import e campos da classe DoodleFragment

### Sobrescrevendo o método onCreateView de Fragment

O método onCreateView (Fig. 7.13) infla a interface gráfica do usuário e inicializa as variáveis de instância de DoodleFragment. Assim como uma atividade, um fragmento pode colocar itens na barra de ação e no menu de opções do aplicativo. Para isso, o fragmento deve chamar seu método setHasOptionsMenu com o argumento true. Se a atividade pai também tem itens no menu de opções, então os itens da atividade e os do fragmento serão colocados na barra de ação e no menu de opções (de acordo com suas configurações).

```
31     // chamado quando a view do fragmento precisa ser criada
32     @Override
33     public View onCreateView(LayoutInflater inflater, ViewGroup container,
34         Bundle savedInstanceState)
35     {
36         super.onCreateView(inflater, container, savedInstanceState);
37         View view =
38             inflater.inflate(R.layout.fragment_doodle, container, false);
39
40         setHasOptionsMenu(true); // este fragmento tem itens de menu a exibir
41
42         // obtém referência para o componente DoodleView
43         doodleView = (DoodleView) view.findViewById(R.id.doodleView);
44
45         // inicializa valores de aceleração
46         acceleration = 0.00f;
47         currentAcceleration = SensorManager.GRAVITY_EARTH;
48         lastAcceleration = SensorManager.GRAVITY_EARTH;
49         return view;
50     }
51
```

**Figura 7.13** Sobrescrevendo o método onCreateView de Fragment.

A linha 43 obtém uma referência para o componente DoodleView e, então, as linhas 46 a 48 inicializam as variáveis de instância que ajudam a calcular mudanças de aceleração para determinar se o usuário chacoalhou o dispositivo. Inicialmente, configuramos as variáveis currentAcceleration e lastAcceleration com a constante GRAVITY\_EARTH de SensorManager, a qual representa a aceleração devido à gravidade da Terra. SensorManager também fornece constantes para outros planetas do sistema solar, para a Lua e para vários outros valores interessantes, os quais você pode ver no endereço:

<http://developer.android.com/reference/android/hardware/SensorManager.html>

### Métodos `onStart` e `enableAccelerometerListening`

A detecção do acelerômetro deve ser habilitada somente quando o componente DoodleFragment está na tela. Por isso, sobrescrevemos o método de ciclo de vida `onStart` de Fragment (Fig. 7.14, linhas 53 a 58), o qual chama o método `enableAccelerometerListening` (linhas 61 a 72) para começar a detectar eventos de acelerômetro. Um componente `SensorManager` é usado para registrar receptores para eventos de acelerômetro.

```

52  // começa a detectar eventos de sensor
53  @Override
54  public void onStart()
55  {
56      super.onStart();
57      enableAccelerometerListening(); // detecta chacoalho
58  }
59
60  // habilita a detecção de eventos de acelerômetro
61  public void enableAccelerometerListening()
62  {
63      // obtém o componente SensorManager
64      SensorManager sensorManager =
65          (SensorManager) getSystemService(
66              Context.SENSOR_SERVICE);
67
68      // registra a detecção de eventos de acelerômetro
69      sensorManager.registerListener(sensorEventListener,
70          sensorManager.getDefaultSensor(Sensor.TYPE_ACCELEROMETER),
71          SensorManager.SENSOR_DELAY_NORMAL);
72  }
73

```

**Figura 7.14** Métodos `onStart` e `enableAccelerometerListening`.

O método `enableAccelerometerListening` primeiramente usa `getSystemService` de `Activity` para recuperar o serviço `SensorManager` do sistema, o qual permite que o aplicativo interaja com os sensores do dispositivo. Então, as linhas 69 a 71 registram o recebimento de eventos de acelerômetro usando o método `registerListener` de `SensorManager`, o qual recebe três argumentos:

- O `SensorEventListener` que responde aos eventos (definidos na Fig. 7.16)
- Um objeto `Sensor` representando o tipo de dado de sensor que o aplicativo deseja receber – isso é recuperado chamando o método `getDefaultSensor` de `SensorManager` e passando uma constante do tipo `Sensor` (`Sensor.TYPE_ACCELEROMETER` neste aplicativo).
- Uma taxa na qual os eventos de sensor devem ser enviados para o aplicativo. Escolhemos `SENSOR_DELAY_NORMAL` para receber eventos de sensor na taxa padrão – uma taxa mais alta pode ser usada para obter dados mais precisos, mas isso também utiliza mais CPU e bateria.

### Métodos `onPause` e `disableAccelerometerListening`

Para garantir que a detecção do acelerômetro seja desabilitada quando o elemento `DoodleFragment` não estiver na tela, sobrescrevemos o método de ciclo de vida `onPause` de `Fragment` (Fig. 7.15, linhas 75 a 80), o qual chama o método `disableAccelerometerListening` (linhas 83 a 93). O método `disableAccelerometerListening` usa o método `unregisterListener` da classe `SensorManager` para parar de detectar eventos de acelerômetro.

```
74      // para de detectar eventos de sensor
75      @Override
76      public void onPause()
77      {
78          super.onPause();
79          disableAccelerometerListening(); // para de detectar chacoalho
80      }
81
82      // desabilita a detecção de eventos de acelerômetro
83      public void disableAccelerometerListening()
84      {
85          // obtém o componente SensorManager
86          SensorManager sensorManager =
87              (SensorManager) getActivity().getSystemService(
88                  Context.SENSOR_SERVICE);
89
90          // para de detectar eventos de acelerômetro
91          sensorManager.unregisterListener(sensorEventListener,
92              sensorManager.getDefaultSensor(Sensor.TYPE_ACCELEROMETER));
93      }
94
```

**Figura 7.15** Métodos onPause e disableAccelerometerListening.

### **Classe interna anônima que implementa a interface**

#### **SensorEventListener para processar eventos de acelerômetro**

A Figura 7.16 sobrescreve o método `onSensorChanged` de `SensorEventListener` (linhas 100 a 125) para processar eventos de acelerômetro. Se o usuário movimenta o dispositivo, esse método determina se o movimento foi suficiente para ser considerado um chacoalhar. Em caso positivo, a linha 123 chama o método `confirmErase` (Fig. 7.17) para exibir um elemento `EraseImageDialogFragment` (Seção 7.9) e confirmar se o usuário realmente quer apagar a imagem. A interface `SensorEventListener` contém também o método `onAccuracyChanged` (linhas 128 a 131) – não usamos esse método neste aplicativo, de modo que fornecemos um corpo vazio, pois o método é exigido pela interface.

```
95      // rotina de tratamento para eventos de acelerômetro
96      private SensorEventListener sensorEventListener =
97          new SensorEventListener()
98      {
99          // usa acelerômetro para determinar se o usuário chacoalhou o dispositivo
100         @Override
101         public void onSensorChanged(SensorEvent event)
102         {
103             // garante que outras caixas de diálogo não sejam exibidas
104             if (!dialogOnScreen)
105             {
106                 // obtém valores x, y e z para o componente SensorEvent
107                 float x = event.values[0];
108                 float y = event.values[1];
109                 float z = event.values[2];
110
111                 // salva valor de aceleração anterior
112                 lastAcceleration = currentAcceleration;
113
114                 // calcula a aceleração atual
```

**Figura 7.16** Classe interna anônima que implementa a interface `SensorEventListener` para processar eventos de acelerômetro. (continua)

```

115     currentAcceleration = x * x + y * y + z * z;
116
117     // calcula a mudança na aceleração
118     acceleration = currentAcceleration *
119         (currentAcceleration - lastAcceleration);
120
121     // se a aceleração está acima de determinado limite
122     if (acceleration > ACCELERATION_THRESHOLD)
123         confirmErase();
124 }
125 } // fim do método onSensorChanged
126
127 // método obrigatório da interface SensorEventListener
128 @Override
129 public void onAccuracyChanged(Sensor sensor, int accuracy)
130 {
131 }
132 }; // fim da classe interna anônima
133

```

**Figura 7.16** Classe interna anônima que implementa a interface SensorEventListener para processar eventos de acelerômetro.

O usuário pode chacoalhar o dispositivo mesmo quando caixas de diálogo já estão exibidas na tela. Por isso, onSensorChanged primeiramente verifica se uma caixa de diálogo está sendo exibida (linha 104). Esse teste garante que nenhuma outra caixa de diálogo esteja sendo exibida; caso contrário, onSensorChanged simplesmente retorna. Isso é importante, pois os eventos de sensor ocorrem em uma thread de execução diferente. Sem esse teste, poderíamos exibir a caixa de diálogo de confirmação para apagar a imagem quando outra caixa de diálogo estivesse na tela.

O parâmetro **SensorEvent** contém informações sobre a alteração ocorrida no sensor. Para eventos de acelerômetro, o array **values** desse parâmetro contém três elementos, representando a aceleração (em *metros/segundo*<sup>2</sup>) nas direções *x* (esquerda/direita), *y* (para cima/para baixo) e *z* (para frente/para trás). Uma descrição e o diagrama do sistema de coordenadas usado pela API de SensorEvent estão disponíveis no endereço:

[developer.android.com/reference/android/hardware/SensorEvent.html](http://developer.android.com/reference/android/hardware/SensorEvent.html)

Esse link também descreve os significados no mundo real dos valores de *x*, *y* e *z* de SensorEvent para cada objeto Sensor diferente.

As linhas 107 a 109 armazenam os valores de aceleração. É importante tratar os eventos de sensor rapidamente ou copiar os dados do evento (como fizemos), pois o array de valores de sensor é *reutilizado* para cada evento de sensor. A linha 112 armazena o último valor de currentAcceleration. A linha 115 soma os quadrados dos valores de *x*, *y* e *z* da aceleração e os armazena em currentAcceleration. Em seguida, usando os valores de currentAcceleration e lastAcceleration, calculamos um valor (acceleration) que pode ser comparado com nossa constante ACCELERATION\_THRESHOLD. Se o valor for maior que a constante, o usuário movimentou o dispositivo o bastante para que o aplicativo considere o movimento um chacoalhar. Nesse caso, chamamos o método confirmErase.

### Método confirmErase

O método confirmErase (Fig. 7.17) simplesmente cria um elemento EraseImageDialogFragment (Seção 7.9) e utiliza o método show de DialogFragment para exibi-lo.

```
134 // confirma se a imagem deve ser apagada
135 private void confirmErase()
136 {
137     EraseImageDialogFragment fragment = new EraseImageDialogFragment();
138     fragment.show(getFragmentManager(), "erase dialog");
139 }
140
```

**Figura 7.17** O método `confirmErase` exibe um elemento `EraseImageDialogFragment`.

### Métodos sobrescritos `onCreateOptionsMenu` e `onOptionsItemSelected` de Fragment

A Figura 7.18 sobrescreve o método `onCreateOptionsMenu` de Fragment (linhas 142 a 147) para adicionar as opções ao argumento Menu do método usando seu argumento `MenuInflater`. Quando o usuário seleciona um item de menu, o método `onOptionsItemSelected` de Fragment (linhas 150 a 180) responde à seleção.

```
141 // exibe os itens de menu deste fragmento
142 @Override
143 public void onCreateOptionsMenu(Menu menu, MenuInflater inflater)
144 {
145     super.onCreateOptionsMenu(menu, inflater);
146     inflater.inflate(R.menu.doodle_fragment_menu, menu);
147 }
148
149 // trata a escolha no menu de opções
150 @Override
151 public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item)
152 {
153     // escolhe com base no identificador de MenuItem
154     switch (item.getItemId())
155     {
156         case R.id.color:
157             ColorDialogFragment colorDialog = new ColorDialogFragment();
158             colorDialog.show(getFragmentManager(), "color dialog");
159             return true; // consome o evento de menu
160         case R.id.lineWidth:
161             LineWidthDialogFragment widthdialog =
162                 new LineWidthDialogFragment();
163                 widthdialog.show(getFragmentManager(), "line width dialog");
164                 return true; // consome o evento de menu
165         case R.id.eraser:
166             doodleView.setDrawingColor(Color.WHITE); // cor de linha branca
167             return true; // consome o evento de menu
168         case R.id.clear:
169             confirmErase(); // confirma antes de apagar a imagem
170             return true; // consome o evento de menu
171         case R.id.save:
172             doodleView/saveImage(); // salva a imagem atual
173             return true; // consome o evento de menu
174         case R.id.print:
175             doodleView/printImage(); // imprime a imagem atual
176             return true; // consome o evento de menu
177     } // fim de switch
178
179     return super.onOptionsItemSelected(item); // chama o método de super
180 } // fim do método onOptionsItemSelected
181
```

**Figura 7.18** Métodos sobrescritos `onCreateOptionsMenu` e `onOptionsItemSelected` de Fragment.

Usamos o método `getitemId` do argumento de `MenuItem` (linha 154) para obter o identificador de recurso do item de menu selecionado e, então, adotamos diferentes ações, de acordo com a seleção. As ações são as seguintes:

- Para `R.id.color`, as linhas 157 e 158 criam e mostram um elemento `ColorDialogFragment` (Seção 7.7) para permitir que o usuário selecione uma nova cor de desenho.
- Para `R.id.lineWidth`, as linhas 161 a 163 criam e mostram um elemento `LineWidthDialogFragment` (Seção 7.8) para permitir que o usuário selecione uma nova espessura de linha.
- Para `R.id.eraser`, a linha 166 configura a cor de desenho de `doodleView` como branca, o que transforma os dedos do usuário em *borrachas*.
- Para `R.id.clear`, a linha 169 chama o método `confirmErase` (Fig. 7.17) para exibir um elemento `EraseImageDialogFragment` (Seção 7.9) e confirmar se o usuário realmente quer apagar a imagem.
- Para `R.id.save`, a linha 172 chama o método `saveImage` de `doodleView` para salvar a pintura como uma imagem armazenada na `Galeria` do dispositivo.
- Para `R.id.print`, a linha 175 chama o método `printImage` de `doodleView` para permitir que o usuário salve a imagem como PDF ou a imprima.

### Métodos `getDoodleView` e `setDialogOnScreen`

Os métodos `getDoodleView` e `setDialogOnScreen` (Fig. 7.19) são chamados pelos métodos das subclasses de `DialogFragment` do aplicativo. O método `getDoodleView` retorna uma referência para o objeto `DoodleView` desse fragmento para que um elemento `DialogFragment` possa definir a cor de desenho, a largura da linha ou limpar a imagem. O método `setDialogOnScreen` é chamado pelos métodos de ciclo de vida de `Fragment` das subclasses de `DialogFragment` do aplicativo, para indicar quando uma caixa de diálogo está na tela.

```

182     // retorna o objeto DoodleView
183     public DoodleView getDoodleView()
184     {
185         return doodleView;
186     }
187
188     // indica se uma caixa de diálogo está sendo exibida
189     public void setDialogOnScreen(boolean visible)
190     {
191         dialogOnScreen = visible;
192     }
193 }
```

**Figura 7.19** Métodos `getDoodleView` e `setDialogOnScreen`.

## 7.6 Classe `DoodleView`

A classe `DoodleView` (Figs. 7.20 a 7.33) processa os toques do usuário e desenha as linhas correspondentes.

### A instrução `package` e as instruções `import` de `DoodleView`

A Figura 7.20 lista a instrução `package`, as instruções `import` e os campos da classe `DoodleView`. As classes e interfaces novas estão realçadas aqui. Muitas delas foram discu-

tidas na Seção 7.2 e as restantes serão discutidas na medida em que as usarmos ao longo da classe DoodleView.

```
1 // DoodleView.java
2 // Visualização principal do aplicativo Doodlz.
3 package com.deitel.doodlz;
4
5 import java.util.HashMap;
6 import java.util.Map;
7
8 import android.content.Context;
9 import android.graphics.Bitmap;
10 import android.graphics.Canvas;
11 import android.graphics.Color;
12 import android.graphics.Paint;
13 import android.graphics.Path;
14 import android.graphics.Point;
15 import android.os.Build;
16 import android.provider.MediaStore;
17 import android.support.v4.print.PrintHelper;
18 import android.util.AttributeSet;
19 import android.view.GestureDetector;
20 import android.view.GestureDetector.SimpleOnGestureListener;
21 import android.view.Gravity;
22 import android.view MotionEvent;
23 import android.view.View;
24 import android.widget.Toast;
25
```

**Figura 7.20** Instrução package e instruções import de DoodleView.

### Variáveis estáticas e variáveis de instância de DoodleView

As variáveis estáticas e de instância da classe DoodleView (Fig. 7.21, linhas 30 a 43) são usadas para gerenciar os dados do conjunto de linhas que o usuário está desenhando e para desenhar essas linhas. A linha 38 cria o elemento PathMap, o qual mapeia cada identificador de dedo (conhecido como ponteiro) em um objeto Path correspondente para as linhas que estão sendo desenhadas. As linhas 39 e 40 criam o objeto previousPointMap, o qual mantém o último ponto de cada dedo – à medida que cada dedo se move, desenhamos uma linha de seu ponto atual até seu ponto anterior. Vamos discutir outros campos à medida que os utilizarmos na classe DoodleView.

```
26 // a tela principal que é pintada
27 public class DoodleView extends View
28 {
29     // usado para determinar se o usuário moveu um dedo o suficiente para
     // desenhar novamente
30     private static final float TOUCH_TOLERANCE = 10;
31
32     private Bitmap bitmap; // área de desenho a exibir ou salvar
33     private Canvas bitmapCanvas; // usado para desenhar no bitmap
34     private final Paint paintScreen; // usado para desenhar o bitmap na tela
35     private final Paint paintLine; // usado para desenhar linhas no bitmap
36
37     // mapas dos objetos Path que estão sendo desenhados e os
     // objetos Point desses objetos Path
38     private final Map<Integer, Path> pathMap = new HashMap<Integer, Path>();
```

**Figura 7.21** Variáveis estáticas e variáveis de instância de DoodleView. (continua)

```

39     private final Map<Integer, Point> previousPointMap =
40         new HashMap<Integer, Point>();
41
42     // usado para ocultar/mostrar barras de sistema
43     private GestureDetector singleTapDetector;
44

```

**Figura 7.21** Variáveis estáticas e variáveis de instância de DoodleView.

### Construtor de DoodleView

O construtor (Fig. 7.22) inicializa diversas variáveis de instância da classe – os dois componentes Map são inicializados em suas declarações na Fig. 7.21. A linha 49 cria o objeto PaintScreen de Paint que vai ser usado para exibir o desenho do usuário na tela, e a linha 52 cria o objeto PaintLine que especifica as configurações da(s) linha(s) que o usuário está desenhando. As linhas 53 a 57 especificam as configurações do objeto paintLine. Passamos true para o método `setAntiAlias` de Paint para habilitar o *anti-aliasing* que suaviza as bordas das linhas. Em seguida, configuramos o estilo de Paint como `Paint.Style.STROKE`, com o método `setStyle` de Paint. O estilo pode ser `STROKE`, `FILL` ou `FILL_AND_STROKE` para uma linha, para uma forma preenchida sem borda e para uma forma preenchida com borda, respectivamente. A opção padrão é `Paint.Style.FILL`. Configuramos a largura da linha usando o método `setStrokeWidth` de Paint. Isso define a *largura de linha padrão* do aplicativo como cinco pixels. Também usamos o método `setStrokeCap` de Paint para arredondar as extremidades das linhas com `Paint.Cap.ROUND`. As linhas 60 e 61 criam um objeto `GestureDetector` que utiliza o elemento `singleTapListener` para buscar eventos de toque rápido.

```

45 // o construtor de DoodleView o inicializa
46 public DoodleView(Context context, AttributeSet attrs)
47 {
48     super(context, attrs); // passa o contexto para o construtor de View
49     paintScreen = new Paint(); // usado para exibir bitmap na tela
50
51     // ajusta as configurações de exibição iniciais da linha pintada
52     paintLine = new Paint();
53     paintLine.setAntiAlias(true); // suaviza as bordas da linha desenhada
54     paintLine.setColor(Color.BLACK); // a cor padrão é preto
55     paintLine.setStyle(Paint.Style.STROKE); // linha cheia
56     paintLine.setStrokeWidth(5); // configura a largura de linha padrão
57     paintLine.setStrokeCap(Paint.Cap.ROUND); // extremidades da linha arredondadas
58
59     // GestureDetector para toques rápidos
60     singleTapDetector =
61         new GestureDetector(getContext(), singleTapListener);
62 }
63

```

**Figura 7.22** Construtor de DoodleView.

### Método sobreescrito `onSizeChanged` de View

O tamanho de DoodleView não é determinado até que ele seja inflado e adicionado à hierarquia de Views de `MainActivity`; portanto, não podemos determinar o tamanho do objeto `Bitmap` de desenho em `onCreate`. Assim, sobrecrevemos o método `onSizeChanged` de `View` (Fig. 7.23), o qual é chamado quando o tamanho de `DoodleView` é modificado – por exemplo, quando é adicionado à hierarquia de `Views` de uma atividade ou quando o

usuário gira o dispositivo. Neste aplicativo, `onSizeChanged` é chamado somente quando `DoodleView` é adicionado à hierarquia de `Views` da atividade de `Doodlz`, pois o aplicativo sempre aparece no modo *retrato* em telefones e tablets pequenos, e no modo *paisagem* em tablets grandes.

```

64      // O método onSizeChanged cria Bitmap e Canvas após exibir o aplicativo
65      @Override
66      public void onSizeChanged(int w, int h, int oldW, int oldH)
67      {
68          bitmap = Bitmap.createBitmap(getWidth(), getHeight(),
69              Bitmap.Config.ARGB_8888);
70          bitmapCanvas = new Canvas(bitmap);
71          bitmap.eraseColor(Color.WHITE); // apaga o Bitmap com branco
72      }
73

```

**Figura 7.23** Método sobreescrito `onSizeChanged` de `View`.

O método estático `createBitmap` de `Bitmap` cria um objeto `Bitmap` com a largura e a altura especificadas – aqui, usamos a largura e a altura de `DoodleView` como dimensões do `Bitmap`. O último argumento de `createBitmap` é a codificação de `Bitmap`, a qual especifica como cada pixel do objeto `Bitmap` é armazenado. A constante `Bitmap.Config.ARGB_8888` indica que a cor de cada pixel é armazenada em quatro bytes (um byte para cada valor de alfa, vermelho, verde e azul) da cor do pixel. Em seguida, criamos um novo `Canvas`, que é usado para desenhar formas diretamente no objeto `Bitmap`. Por fim, usamos o método `eraseColor` de `Bitmap` para preencher o objeto `Bitmap` com pixels brancos – o fundo padrão de `Bitmap` é preto.

### Métodos `clear`, `setDrawingColor`, `getDrawingColor`, `setLineWidth` e `getLineWidth` de `DoodleView`

A Figura 7.24 define os métodos `clear` (linhas 75 a 81), `setDrawingColor` (linhas 84 a 87), `getDrawingColor` (linhas 90 a 93), `setLineWidth` (linhas 96 a 99) e `getLineWidth` (linhas 102 a 105), os quais são chamados a partir de `DoodleFragment`. O método `clear`, o qual usamos no elemento `EraseImageDialogFragment`, esvazia `PathMap` e `previousPointMap`, apaga o objeto `Bitmap` configurando todos os seus pixels com a cor branca e, então, chama o método `invalidate` herdado de `View` para indicar que a `View` precisa ser redesenhada. Em seguida, o sistema determina automaticamente quando o método `onDraw` de `View` deve ser chamado. O método `setDrawingColor` muda a cor de desenho atual, configurando a cor do objeto `paintLine` de `Paint`. O método `setColor` de `Paint` recebe um valor `int` representando a nova cor no formato ARGB. O método `getDrawingColor` retorna a cor atual, a qual usamos em `ColorDialogFragment`. O método `setLineWidth` configura a largura do traço de `paintLine` com o número especificado de pixels. O método `getLineWidth` retorna a largura de traço atual, a qual usamos em `LineWidthDialogFragment`.

```

74      // Limpa o desenho
75      public void clear()
76      {
77          pathMap.clear(); // remove todos os caminhos
78          previousPointMap.clear(); // remove todos os pontos anteriores

```

**Figura 7.24** Métodos `clear`, `setDrawingColor`, `getDrawingColor`, `setLineWidth` e `getLineWidth` de `DoodleView`. (continua)

```

79         bitmap.eraseColor(Color.WHITE); // apaga o bitmap
80         invalidate(); // atualiza a tela
81     }
82
83     // configura a cor da linha pintada
84     public void setDrawingColor(int color)
85     {
86         paintLine.setColor(color);
87     }
88
89     // retorna a cor da linha pintada
90     public int getDrawingColor()
91     {
92         return paintLine.getColor();
93     }
94
95     // configura a largura da linha pintada
96     public void setLineWidth(int width)
97     {
98         paintLine.setStrokeWidth(width);
99     }
100
101    // retorna a largura da linha pintada
102    public int getLineWidth()
103    {
104        return (int) paintLine.getStrokeWidth();
105    }
106

```

**Figura 7.24** Métodos clear, setDrawingColor, getDrawingColor, setLineWidth e getLineWidth de DoodleView.

### Método sobreescrito onDraw de View

Quando uma View precisa ser *redesenhada*, seu método **onDraw** é chamado. A Figura 7.25 sobrescreve **onDraw** para exibir o **bitmap** (o objeto **Bitmap** que contém o desenho) em **DoodleView**, chamando o método **drawBitmap** do argumento de **Canvas**. O primeiro argumento é o objeto **Bitmap** a ser desenhado, os dois argumentos seguintes são as coordenadas *x-y* onde deve ser colocado o canto superior esquerdo do objeto **Bitmap** na **View**, e o último argumento é o objeto **Paint** que especifica as características do desenho. Então, as linhas 115 e 116 fazem um loop pelos componentes **Path** que estão sendo desenhados e os exibem. Para cada chave **Integer** no elemento **pathMap**, passamos o objeto **Path** correspondente para o método **drawPath** de **Canvas**, para desenhar o objeto **Path** usando o objeto **paintLine**, o qual define a *largura* e a *cor* da linha.

```

107     // chamado sempre que essa View é desenhada
108     @Override
109     protected void onDraw(Canvas canvas)
110     {
111         // desenha a tela de fundo
112         canvas.drawBitmap(bitmap, 0, 0, paintScreen);
113
114         // para cada caminho que está sendo desenhado
115         for (Integer key : pathMap.keySet())
116             canvas.drawPath(pathMap.get(key), paintLine); // desenha a linha
117     }
118

```

**Figura 7.25** Método sobreescrito onDraw de View.

### Métodos `hideSystemBars` e `showSystemBars` de `DoodleView`

Este aplicativo utiliza o novo *modo imersivo* do Android 4.4 para permitir que os usuários desenhem na tela inteira. Quando o usuário dá um toque rápido na tela, um elemento `SimplyOnGestureListener` de `GestureDetector` (Fig. 7.27) determina se as barras de sistema e a barra de ação estão sendo exibidas. Em caso positivo, o método `hideSystemBars` (Fig. 7.26, linhas 120 a 130) é chamado; caso contrário, o método `showSystemBars` (Fig. 7.26, linhas 133 a 140) é chamado. Para este aplicativo, habilitamos o modo imersivo somente para Android 4.4. Assim, ambos os métodos primeiros verificam se a versão de Android em execução no dispositivo – `Build.VERSION.SDK_INT` – é maior ou igual à constante do Android 4.4 (API nível 19) – `Build.VERSION_CODES.KITKAT`. Se for, os dois métodos usam o método `setSystemUiVisibility` de `View` para configurar as barras de sistema e a barra de ação. Para ocultar as barras de sistema e a barra de ação e colocar a interface do usuário no modo imersivo, passamos para `setSystemUiVisibility` as constantes que são combinadas por meio do operador OU bit a bit (`|`) nas linhas 124 a 129. Para mostrar as barras de sistema e a barra de ação, passamos para `setSystemUiVisibility` as constantes que são combinadas nas linhas 137 a 139. Essas combinações de constantes de `View` garantem que o elemento `DoodleView` não seja redimensionado toda vez que as barras de sistema e a barra de ação forem ocultadas e reexibidas. Em vez disso, as barras de sistema e a barra de ação se *sobrepõem* ao elemento `DoodleView` – isto é, parte do elemento `DoodleView` fica temporariamente oculta quando as barras de sistema e a barra de ação estão na tela. A constante `View.SYSTEM_UI_FLAG_IMMERSIVE` é novidade no Android 4.4. Para obter mais informações sobre o modo imersivo, visite:

<http://developer.android.com/training/system-ui/immersive.html>

```

119    // oculta as barras de sistema e a barra de ação
120    public void hideSystemBars()
121    {
122        if (Build.VERSION.SDK_INT >= Build.VERSION_CODES.KITKAT)
123            setSystemUiVisibility(
124                View.SYSTEM_UI_FLAG_LAYOUT_STABLE |
125                View.SYSTEM_UI_FLAG_LAYOUT_HIDE_NAVIGATION |
126                View.SYSTEM_UI_FLAG_LAYOUT_FULLSCREEN |
127                View.SYSTEM_UI_FLAG_HIDE_NAVIGATION |
128                View.SYSTEM_UI_FLAG_FULLSCREEN |
129                View.SYSTEM_UI_FLAG_IMMERSIVE);
130    }
131
132    // mostra as barras de sistema e a barra de ação
133    public void showSystemBars()
134    {
135        if (Build.VERSION.SDK_INT >= Build.VERSION_CODES.KITKAT)
136            setSystemUiVisibility(
137                View.SYSTEM_UI_FLAG_LAYOUT_STABLE |
138                View.SYSTEM_UI_FLAG_LAYOUT_HIDE_NAVIGATION |
139                View.SYSTEM_UI_FLAG_LAYOUT_FULLSCREEN);
140    }
141

```

**Figura 7.26** Métodos `hideSystemBars` e `showSystemBars` de `DoodleView`.

### Classe interna anônima que implementa a interface SimpleOnGestureListener

A Figura 7.27 cria o receptor SimpleOnGestureListener chamado singleTapListener, o qual foi registrado nas linhas 60 e 61 (Fig. 7.22) com GestureDetector. Lembre-se de que SimpleOnGestureListener é uma classe adaptadora que implementa as interfaces OnGestureListener e OnDoubleTapListener. Os métodos simplesmente retornam false – indicando que os eventos *não foram tratados*. Sobrescrevemos somente o método **onSingleTap** (linhas 146 a 155), o qual é chamado quando o usuário dá toques rápidos na tela. Determinamos se as barras de sistema e a barra de aplicativo estão sendo exibidas (linhas 149 e 150) chamando o método **getSystemUiVisibility** de View e combinando seu resultado com a constante **View.SYSTEM\_UI\_FLAG\_HIDE\_NAVIGATION**. Se o resultado for 0, as barras de sistema e a barra de aplicativo estão sendo exibidas; portanto, chamamos o método **hideSystemBars**; caso contrário, chamamos **showSystemBars**. Retornar true indica que o evento de toque rápido foi tratado.

```

142 // cria SimpleOnGestureListener para eventos de toque rápido
143 private SimpleOnGestureListener singleTapListener =
144     new SimpleOnGestureListener()
145 {
146     @Override
147     public boolean onSingleTapUp(MotionEvent e)
148     {
149         if ((getSystemUiVisibility() &
150             View.SYSTEM_UI_FLAG_HIDE_NAVIGATION) == 0)
151             hideSystemBars();
152         else
153             showSystemBars();
154         return true;
155     }
156 };
157

```

**Figura 7.27** Classe interna anônima que implementa a interface SimpleOnGestureListener.

### Método sobreescrito onTouchEvent de View

O método **onTouchEvent** (Fig. 7.28) é chamado quando a **View** recebe um evento de toque. O Android suporta *multitouch* – isto é, vários dedos tocando na tela. A qualquer momento, o usuário pode tocar na tela com mais dedos ou retirar os dedos dela. Por isso, cada dedo – conhecido como *ponteiro* – tem um identificador exclusivo que o diferencia nos eventos de toque. Vamos usar esse identificador para localizar os objetos **Path** correspondentes que representam cada linha que está sendo desenhada. Esses objetos **Path** são armazenados em **pathMap**.

```

158 // trata evento de toque
159 @Override
160 public boolean onTouchEvent(MotionEvent event)
161 {

```

**Figura 7.28** Método sobreescrito onTouchEvent de View. (continua)

```
162 // obtém o tipo de evento e o identificador do ponteiro que causou o evento
163 // se um evento de toque rápido ocorreu em dispositivo KitKat ou mais recente
164 if (singleTapDetector.onTouchEvent(event))
165     return true;
166
167 int action = event.getActionMasked(); // tipo de evento
168 int actionIndex = event.getActionIndex(); // ponteiro (isto é, o dedo)
169
170 // determina se o toque começou, terminou ou está ocorrendo
171 if (action == MotionEvent.ACTION_DOWN ||
172     action == MotionEvent.ACTION_POINTER_DOWN)
173 {
174     touchStarted(event.getX(actionIndex), event.getY(actionIndex),
175                  event.getPointerId(actionIndex));
176 }
177 else if (action == MotionEvent.ACTION_UP ||
178           action == MotionEvent.ACTION_POINTER_UP)
179 {
180     touchEnded(event.getPointerId(actionIndex));
181 }
182 else
183 {
184     touchMoved(event);
185 }
186
187 invalidate(); // redesenha
188 return true;
189 } // fim do método onTouchEvent
190
```

Figura 7.28 Método sobreescrito onTouchEvent de View.

Quando ocorre um evento de toque, a linha 164 chama o método onTouchEvent de GestureDetector (singleTapDetector) para primeiramente determinar se o evento foi um toque rápido, a fim de ocultar ou mostrar as barras de sistema e a barra de aplicativo. Se o evento de movimento foi um toque rápido, o método retorna imediatamente.

O método `getActionMasked` de MotionEvent (linha 167) retorna um valor int representando o tipo de MotionEvent, o qual você pode usar com constantes da classe MotionEvent para determinar como vai tratar cada evento. O método `getActionIndex` de MotionEvent (linha 168) retorna um índice inteiro representando o dedo que causou o evento. Esse índice *não* é o identificador exclusivo do dedo – é apenas o índice no qual a informação do dedo está localizada nesse objeto MotionEvent. Para obtermos o identificador exclusivo do dedo, que persiste entre os objetos MotionEvent até que o usuário retire esse dedo da tela, vamos usar o método `getPointerID` de MotionEvent (linhas 175 e 180), passando o índice do dedo como argumento.

Se a ação for MotionEvent.ACTION\_DOWN ou MotionEvent.ACTION\_POINTER\_DOWN (linhas 171 e 172), o usuário *tocou na tela com um novo dedo*. O primeiro dedo a tocar na tela gera um evento MotionEvent.ACTION\_DOWN, e todos os outros dedos geram eventos MotionEvent.ACTION\_POINTER\_DOWN. Para esses casos, chamamos o método touchStarted (Fig. 7.29) para armazenar as coordenadas iniciais do toque. Se ação for MotionEvent.ACTION\_UP ou MotionEvent.ACTION\_POINTER\_UP, o usuário *retirou um dedo da tela*, de modo que chamamos o método touchEnded (Fig. 7.31) para desenhar o objeto Path completo no bitmap, a fim de que tenhamos um registro permanente desse objeto Path. Para todos os outros eventos de toque, chamamos o método touchMoved (Fig. 7.30) para desenhar as linhas. Depois que o evento é processado, a linha 187 chama o método invalidate herdado de View para redesenhar a tela, e a linha 188 retorna true para indicar que o evento foi processado.

### Método touchStarted da classe DoodleView

O método touchStarted (Fig. 7.29) é chamado quando um dedo *toca* a tela pela primeira vez. As coordenadas do toque e seu identificador são fornecidos como argumentos. Se um objeto Path já existe para determinado identificador (linha 198), chamamos o método `reset` de Path para *limpar* quaisquer pontos já existentes, a fim de que possamos *reutilizar* o objeto Path para um novo traço. Caso contrário, criamos um novo objeto Path, o adicionamos a PathMap e, então, adicionamos um novo objeto Point a previousPointMap. As linhas 213 a 215 chamam o método `moveTo` de Path para configurar as coordenadas iniciais de Path e especificar os novos valores x e y de Point.

```

191 // chamado quando o usuário toca na tela
192 private void touchStarted(float x, float y, int lineID)
193 {
194     Path path; // usado para armazenar o caminho para o identificador de toque dado
195     Point point; // usado para armazenar o último ponto no caminho
196
197     // se já existe um caminho para lineID
198     if (pathMap.containsKey(lineID))
199     {
200         path = pathMap.get(lineID); // obtém o objeto Path
201         path.reset(); // redefine o objeto Path, pois um novo toque começou
202         point = previousPointMap.get(lineID); // obtém o último ponto de Path
203     }
204     else
205     {
206         path = new Path();
207         pathMap.put(lineID, path); // adiciona o objeto Path ao mapa
208         point = new Point(); // cria um novo objeto Point
209         previousPointMap.put(lineID, point); // adiciona o objeto Point ao mapa
210     }
211
212     // move até as coordenadas do toque
213     path.moveTo(x, y);
214     point.x = (int) x;
215     point.y = (int) y;
216 } // fim do método touchStarted
217

```

**Figura 7.29** Método touchStarted da classe DoodleView.

### Método touchMoved da classe DoodleView

O método touchMoved (Fig. 7.30) é chamado quando o usuário movimenta um ou mais dedos pela tela. O evento de sistema MotionEvent passado a partir de onTouchEvent contém informações de toque para vários movimentos na tela, caso ocorram ao mesmo tempo. O método `getPointerCount` de MotionEvent (linha 222) retorna o número de toques que esse objeto MotionEvent descreve. Para cada um, armazenamos o identificador do dedo (linha 225) em `pointerID` e armazenamos o índice do dedo correspondente desse objeto MotionEvent (linha 226) em `pointerIndex`. Então, verificamos se existe um objeto Path correspondente no HashMap `pathMap` (linha 229). Se existir, usamos os métodos `getX` e `getY` de MotionEvent para obter as últimas coordenadas desse evento de *arrastar* para o `pointerIndex` especificado. Obtemos o objeto Path correspondente e o último objeto Point para o `pointerID` de cada HashMap respectivo e, então, calculamos a diferença entre o último ponto e o ponto atual – queremos atualizar o objeto Path *somente* se o usuário tiver realizado um movimento por uma distância maior que nossa constante `TOUCH_TOLERANCE`. Fazemos isso porque muitos dispositivos são sensíveis o suficiente para gerar objetos

MotionEvent indicando pequenos movimentos quando o usuário está tentando manter um dedo imóvel na tela. Se o usuário movimentou um dedo por mais do que TOUCH\_TOLERANCE, usamos o método `quadTo` de Path (linhas 248 e 249) para adicionar uma curva geométrica (especificamente, uma *curva Bezier quadrática*) do objeto Point anterior até o novo objeto Point. Então, atualizamos o objeto Point mais recente para esse dedo.

```
218 // chamado quando o usuário arrasta o dedo pela tela
219 private void touchMoved(MotionEvent event)
220 {
221     // para cada um dos ponteiros em MotionEvent
222     for (int i = 0; i < event.getPointerCount(); i++)
223     {
224         // obtém o identificador e o índice do ponteiro
225         int pointerID = event.getPointerId(i);
226         int pointerIndex = event.findPointerIndex(pointerID);
227
228         // se existe um caminho associado ao ponteiro
229         if (pathMap.containsKey(pointerID))
230         {
231             // obtém as novas coordenadas do ponteiro
232             float newX = event.getX(pointerIndex);
233             float newY = event.getY(pointerIndex);
234
235             // obtém o objeto Path e o objeto Point
236             // anterior associados a esse ponteiro
237             Path path = pathMap.get(pointerID);
238             Point point = previousPointMap.get(pointerID);
239
240             // calcula quanto o usuário moveu a partir da última atualização
241             float deltaX = Math.abs(newX - point.x);
242             float deltaY = Math.abs(newY - point.y);
243
244             // se a distância é significativa o suficiente para ter importância
245             if (deltaX >= TOUCH_TOLERANCE || deltaY >= TOUCH_TOLERANCE)
246             {
247                 // move o caminho para o novo local
248                 path.quadTo(point.x, point.y, (newX + point.x) / 2,
249                             (newY + point.y) / 2);
250
251                 // armazena as novas coordenadas
252                 point.x = (int) newX;
253                 point.y = (int) newY;
254             }
255         }
256     }
257 } // fim do método touchMoved
258
```

---

Figura 7.30 Método touchMoved da classe DoodleView.

### Método `touchEnded` da classe `DoodleView`

O método `touchEnded` (Fig. 7.31) é chamado quando o usuário retira um dedo da tela. O método recebe como argumento o identificador do dedo (`lineID`) para o toque que acabou de terminar. A linha 262 obtém o objeto Path correspondente. A linha 263 chama o método `drawPath` de `bitmapCanvas` para desenhar o Path no objeto `Bitmap` chamado `bitmap` antes de chamarmos o método `reset` de `Path` para limpar o traço. Redefinir `Path` não apaga sua linha pintada correspondente da tela, pois essas linhas já foram desenhadas no `bitmap` que está sendo exibido. As linhas que estão sendo desenhadas pelo usuário são exibidas por cima desse `bitmap`.

```

259     // chamado quando o usuário finaliza um toque
260     private void touchEnded(int lineID)
261     {
262         Path path = pathMap.get(lineID); // obtém o objeto Path correspondente
263         bitmapCanvas.drawPath(path, paintLine); // desenha em bitmapCanvas
264         path.reset(); // redefine o objeto Path
265     }
266

```

**Figura 7.31** Método touchEnded da classe DoodleView.

### Método saveImage de DoodleView

O método saveImage (Fig. 7.32) salva o desenho atual em um arquivo na galeria do dispositivo. A linha 271 cria um nome de arquivo para a imagem e, então, as linhas 274 a 276 armazenam a imagem na Galeria do dispositivo chamando o método insertImage da classe MediaStore.Images.Media. O método recebe quatro argumentos:

- um ContentResolver, utilizado para determinar onde a imagem deve ser armazenada no dispositivo
- o objeto Bitmap a ser armazenado
- o nome da imagem
- uma descrição da imagem

O método insertImage retorna um objeto String representando o local da imagem no dispositivo, ou null, caso a imagem não possa ser salva. As linhas 278 a 295 verificam se a imagem foi salva e exibem o elemento Toast apropriado.

```

267     // salva a imagem atual na Galeria
268     public void saveImage()
269     {
270         // usa "Doodlz", seguido da hora atual, como nome da imagem
271         String name = "Doodlz" + System.currentTimeMillis() + ".jpg";
272
273         // insere a imagem na Galeria do dispositivo
274         String location = MediaStore.Images.Media.insertImage(
275             getApplicationContext().getContentResolver(), bitmap, name,
276             "Doodlz Drawing");
277
278         if (location != null) // a imagem foi salva
279         {
280             // exibe uma mensagem indicando que a imagem foi salva
281             Toast message = Toast.makeText(getApplicationContext(),
282                 R.string.message_saved, Toast.LENGTH_SHORT);
283             message.setGravity(Gravity.CENTER, message.getXOffset() / 2,
284                 message.getYOffset() / 2);
285             message.show();
286         }
287         else
288         {
289             // exibe uma mensagem indicando que a imagem não foi salva
290             Toast message = Toast.makeText(getApplicationContext(),
291                 R.string.message_error_saving, Toast.LENGTH_SHORT);
292             message.setGravity(Gravity.CENTER, message.getXOffset() / 2,

```

**Figura 7.32** Método saveImage de DoodleView. (continua)

```
293         message.getYOffset() / 2);
294     message.show();
295   }
296 } // fim do método saveImage
297
```

Figura 7.32 Método saveImage de DoodleView.

### Método *printImage* de DoodleView

Nos dispositivos Android 4.4 e mais recentes, o método *printImage* (Fig. 7.33) utiliza a classe PrintHelper da Android Support Library para imprimir o desenho atual. A linha 301 primeiramente confirma se, no dispositivo, existe suporte para impressão. Em caso positivo, a linha 304 cria um objeto PrintHelper. Em seguida, a linha 307 especifica o *modo de escala* da imagem – PrintHelper.SCALE\_MODE\_FIT indica que a imagem deve caber dentro da área imprimível do papel. Existe também o modo de escala PrintHelper.SCALE\_MODE\_FILL, o qual faz a imagem preencher o papel, possivelmente cortando parte da imagem. Por fim, a linha 308 chama o método *printBitmap* da classe PrintHelper, passando como argumentos o nome da tarefa de impressão (usado pela impressora para identificar a impressão) e o objeto Bitmap que contém a imagem a ser impressa. Isso exibe a caixa de diálogo de impressão do Android, a qual permite ao usuário escolher se vai salvar a imagem como um documento PDF no dispositivo ou se vai imprimi-la em uma impressora disponível.

```
298 // imprime a imagem atual
299 public void printImage()
300 {
301     if (PrintHelper.systemSupportsPrint())
302     {
303         // usa PrintHelper da Android Support Library para imprimir a imagem
304         PrintHelper printHelper = new PrintHelper(getApplicationContext());
305
306         // encaixa a imagem nos limites da página e a imprime
307         printHelper.setScaleMode(PrintHelper.SCALE_MODE_FIT);
308         printHelper.printBitmap("Doodlz Image", bitmap);
309     }
310     else
311     {
312         // exibe uma mensagem indicando que o sistema não permite impressão
313         Toast message = Toast.makeText(getApplicationContext(),
314             R.string.message_error_printing, Toast.LENGTH_SHORT);
315         message.setGravity(Gravity.CENTER, message.getXOffset() / 2,
316             message.getYOffset() / 2);
317         message.show();
318     }
319 }
320 } // fim da classe DoodleView
```

Figura 7.33 Método *printImage* de DoodleView.

## 7.7 Classe ColorDialogFragment

A classe `ColorDialogFragment` (Figs. 7.34 a 7.38) estende `DialogFragment` a fim de criar um componente `AlertDialog` para configurar a cor de desenho. As variáveis de instância da classe (linhas 19 a 24) são usadas para referenciar os controles da interface gráfica do usuário para selecionar a nova cor, exibir uma visualização dela e armazená-la como um valor `int` de 32 bits representando os valores ARGB da cor.

```

1 // ColorDialogFragment.java
2 // Permite ao usuário configurar a cor de desenho no elemento DoodleView
3 package com.deitel.doodlz;
4
5 import android.app.Activity;
6 import android.app.AlertDialog;
7 import android.app.Dialog;
8 import android.app.DialogFragment;
9 import android.content.DialogInterface;
10 import android.graphics.Color;
11 import android.os.Bundle;
12 import android.view.View;
13 import android.widget.SeekBar;
14 import android.widget.SeekBar.OnSeekBarChangeListener;
15
16 // classe para a caixa de diálogo Select Color
17 public class ColorDialogFragment extends DialogFragment
18 {
19     private SeekBar alphaSeekBar;
20     private SeekBar redSeekBar;
21     private SeekBar greenSeekBar;
22     private SeekBar blueSeekBar;
23     private View colorView;
24     private int color;
25 }
```

**Figura 7.34** Instrução `package`, instruções `import` e variáveis de instância de `ColorDialogFragment`.

### Método sobreescrito `onCreateDialog` de `DialogFragment`

O método `onCreateDialog` (Fig. 7.35) infla o objeto `View` personalizado (linhas 32 a 34) definido por `fragment_color.xml`, que contém a interface gráfica do usuário para selecionar uma cor, e anexa esse objeto `View` ao componente `AlertDialog` chamando o método `setView` de `AlertDialog.Builder` (linha 35). As linhas 42 a 50 obtêm referências para os componentes `SeekBar` e `colorView` da caixa de diálogo. Em seguida, as linhas 53 a 56 registram `colorChangedListener` (Fig. 7.38) como receptor para os eventos dos componentes `SeekBar`.

```

26 // cria um componente AlertDialog e o retorna
27 @Override
28 public Dialog onCreateDialog(Bundle bundle)
29 {
30     AlertDialog.Builder builder =
31         new AlertDialog.Builder(getActivity());
32     View colorDialogView =
33         getActivity().getLayoutInflater().inflate(
34             R.layout.fragment_color, null);
```

**Figura 7.35** Método sobreescrito `onCreateDialog` de `DialogFragment`. (continua)

```
35     builder.setView(colorDialogView); // adiciona a interface gráfica do usuário à
         // caixa de diálogo
36
37     // configura a mensagem de AlertDialog
38     builder.setTitle(R.string.title_color_dialog);
39     builder.setCancelable(true);
40
41     // obtém os componentes SeekBar de cor e configura seus receptores onChange
42     alphaSeekBar = (SeekBar) colorDialogView.findViewById(
43         R.id.alphaSeekBar);
44     redSeekBar = (SeekBar) colorDialogView.findViewById(
45         R.id.redSeekBar);
46     greenSeekBar = (SeekBar) colorDialogView.findViewById(
47         R.id.greenSeekBar);
48     blueSeekBar = (SeekBar) colorDialogView.findViewById(
49         R.id.blueSeekBar);
50     colorView = colorDialogView.findViewById(R.id.colorView);
51
52     // registra receptores de eventos de SeekBar
53     alphaSeekBar.setOnSeekBarChangeListener(colorChangedListener);
54     redSeekBar.setOnSeekBarChangeListener(colorChangedListener);
55     greenSeekBar.setOnSeekBarChangeListener(colorChangedListener);
56     blueSeekBar.setOnSeekBarChangeListener(colorChangedListener);
57
58     // usa a cor de desenho atual para configurar os valores dos SeekBar
59     final DoodleView doodleView = getDoodleFragment().getDoodleView();
60     color = doodleView.getDrawingColor();
61     alphaSeekBar.setProgress(Color.alpha(color));
62     redSeekBar.setProgress(Color.red(color));
63     greenSeekBar.setProgress(Color.green(color));
64     blueSeekBar.setProgress(Color.blue(color));
65
66     // adiciona o componente Button Set Color
67     builder.setPositiveButton(R.string.button_set_color,
68         new DialogInterface.OnClickListener()
69     {
70         public void onClick(DialogInterface dialog, int id)
71         {
72             doodleView.setDrawingColor(color);
73         }
74     });
75     // fim da chamada a setPositiveButton
76
77     return builder.create(); // retorna a caixa de diálogo
78 } // fim do método onCreateDialog
79
```

**Figura 7.35** Método sobreescrito onCreateView de DialogFragment.

A linha 59 chama o método getDoodleFragment (Fig. 7.36) a fim de obter uma referência para o componente DoodleFragment e, então, chama o método getDoodleView de DoodleFragment para obter o elemento DoodleView. As linhas 60 a 64 obtêm a cor de desenho atual de DoodleView e, então, a utilizam para configurar o valor de cada componente SeekBar. Os métodos estáticos **alpha**, **red**, **green** e **blue** de Color extraem os valores ARGB da cor, e o método **setProgress** de SeekBar posiciona os cursores. As linhas 67 a 75 configuram o botão positivo de AlertDialog para configurar a nova cor de desenho de DoodleView. A linha 77 retorna o componente AlertDialog.

### Método `getDoodleFragment`

O método `getDoodleFragment` (Fig. 7.36) simplesmente usa o componente `FragmentManager` a fim de obter uma referência para `DoodleFragment`.

```

80    // obtém uma referência para o componente DoodleFragment
81    private DoodleFragment getDoodleFragment()
82    {
83        return (DoodleFragment) getSupportFragmentManager().findFragmentById(
84            R.id.doodleFragment);
85    }
86

```

**Figura 7.36** Método `getDoodleFragment`.

### Métodos sobrescritos de ciclo de vida `onAttach` e `onDetach` de `Fragment`

Quando o componente `ColorDialogFragment` é adicionado a uma atividade pai, o método `onAttach` (Fig. 7.37, linhas 88 a 96) é chamado. A linha 92 obtém uma referência para o componente `DoodleFragment`. Se essa referência não é nula, a linha 95 chama o método `setDialogOnScreen` de `DoodleFragment` para indicar que a caixa de diálogo `Choose Color` está sendo exibida no momento. Quando o componente `ColorDialogFragment` é removido de uma atividade pai, o método `onDetach` (linhas 99 a 107) é chamado. A linha 106 chama o método `setDialogOnScreen` de `DoodleFragment` para indicar que a caixa de diálogo `Choose Color` não está mais na tela.

```

87    // informa DoodleFragment de que a caixa de diálogo está sendo exibida
88    @Override
89    public void onAttach(Activity activity)
90    {
91        super.onAttach(activity);
92        DoodleFragment fragment = getDoodleFragment();
93
94        if (fragment != null)
95            fragment.setDialogOnScreen(true);
96    }
97
98    // informa DoodleFragment de que a caixa de diálogo não está mais sendo exibida
99    @Override
100   public void onDetach()
101   {
102       super.onDetach();
103       DoodleFragment fragment = getDoodleFragment();
104
105       if (fragment != null)
106           fragment.setDialogOnScreen(false);
107   }
108

```

**Figura 7.37** Métodos de ciclo de vida sobrescritos `onAttach` e `onDetach` de `Fragment`.

### Classe interna anônima que implementa a interface

### `OnSeekBarChangeListener` para responder aos eventos dos componentes `SeekBar` para alfa, vermelho, verde e azul

A Figura 7.38 define uma classe interna anônima que implementa a interface `OnSeekBarChangeListener` para responder aos eventos quando o usuário ajusta os componentes `SeekBar`.

Bar do componente **Dialog Choose Color**. Isso foi registrado como rotina de tratamento de eventos dos componentes **SeekBar** na Figura 7.35 (linhas 53 a 56). O método **onProgressChanged** (linhas 115 a 123) é chamado quando a posição do cursor de um componente **SeekBar** muda. Se o usuário moveu o cursor de um componente **SeekBar** (linha 118), as linhas 119 a 121 armazenam a nova cor. O método estático **argb** da classe **Color** combina os valores dos componentes **SeekBar** em um objeto **Color** e retorna a cor apropriada como um valor **int**. Então, usamos o método **setBackgroundColor** da classe **View** para atualizar o elemento **colorView** com a cor correspondente ao estado dos componentes **SeekBar**.

```

109 // OnSeekBarChangeListener para os componentes SeekBar na caixa de diálogo de cor
110 private OnSeekBarChangeListener colorChangedListener =
111     new OnSeekBarChangeListener()
112 {
113     // exibe a cor atualizada
114     @Override
115     public void onProgressChanged(SeekBar seekBar, int progress,
116         boolean fromUser)
117     {
118         if (fromUser) // o usuário, não o programa, alterou o cursor do
119             // componente SeekBar
120             color = Color.argb(alphaSeekBar.getProgress(),
121                 redSeekBar.getProgress(), greenSeekBar.getProgress(),
122                 blueSeekBar.getProgress());
123             colorView.setBackgroundColor(color);
124     }
125     @Override
126     public void onStartTrackingTouch(SeekBar seekBar) // obrigatório
127     {
128     }
129     @Override
130     public void onStopTrackingTouch(SeekBar seekBar) // obrigatório
131     {
132     }
133 }; // fim de colorChanged
134 } // fim da classe ColorDialogFragment

```

**Figura 7.38** Classe interna anônima que implementa a interface **OnSeekBarChangeListener** para responder aos eventos dos componentes **SeekBar** para alfa, vermelho, verde e azul.

## 7.8 Classe LineWidthDialogFragment

A classe **LineWidthDialogFragment** (Fig. 7.39) estende **DialogFragment** a fim de criar um componente **AlertDialog** para configurar a largura da linha. Ela é semelhante à classe **ColorDialogFragment**; portanto, discutimos aqui somente as principais diferenças. A única variável de instância da classe é um elemento **ImageView** (linha 22), no qual desenharmos uma linha mostrando a configuração de largura de linha atual.

```

1 // LineWidthDialogFragment.java
2 // Permite ao usuário configurar a cor de desenho no elemento DoodleView
3 package com.deitel.doodlz;
4
5 import android.app.Activity;
6 import android.app.AlertDialog;

```

**Figura 7.39** Classe **LineWidthDialogFragment**. (continua)

```

7 import android.app.Dialog;
8 import android.app.DialogFragment;
9 import android.content.DialogInterface;
10 import android.graphics.Bitmap;
11 import android.graphics.Canvas;
12 import android.graphics.Paint;
13 import android.os.Bundle;
14 import android.view.View;
15 import android.widget.ImageView;
16 import android.widget.SeekBar;
17 import android.widget.SeekBar.OnSeekBarChangeListener;
18
19 // classe para a caixa de diálogo Select Color
20 public class LineWidthDialogFragment extends DialogFragment
21 {
22     private ImageView widthImageView;
23
24     // cria um componente AlertDialog e o retorna
25     @Override
26     public Dialog onCreateDialog(Bundle bundle)
27     {
28         AlertDialog.Builder builder =
29             new AlertDialog.Builder(getActivity());
30         View lineWidthDialogView = getActivity().getLayoutInflater().inflate(
31             R.layout.fragment_line_width, null);
32         builder.setView(lineWidthDialogView); // adiciona a interface gráfica do
                                                // usuário à caixa de diálogo
33
34     // configura a mensagem de AlertDialog
35     builder.setTitle(R.string.title_line_width_dialog);
36     builder.setCancelable(true);
37
38     // obtém o componente ImageView
39     widthImageView = (ImageView) lineWidthDialogView.findViewById(
40         R.id.widthImageView);
41
42     // configura widthSeekBar
43     final DoodleView doodleView = getDoodleFragment().getDoodleView();
44     final SeekBar widthSeekBar = (SeekBar)
45         lineWidthDialogView.findViewById(R.id.widthSeekBar);
46     widthSeekBar.setOnSeekBarChangeListener(lineWidthChanged);
47     widthSeekBar.setProgress(doodleView.getLineWidth());
48
49     // adiciona o componente Button Set Line Width
50     builder.setPositiveButton(R.string.button_set_line_width,
51         new DialogInterface.OnClickListener()
52     {
53         public void onClick(DialogInterface dialog, int id)
54         {
55             doodleView.setLineWidth(widthSeekBar.getProgress());
56         }
57     });
58 // fim da chamada a setPositiveButton
59
60     return builder.create(); // retorna a caixa de diálogo
61 } // fim do método onCreateDialog
62
63 // obtém uma referência para o componente DoodleFragment
64 private DoodleFragment getDoodleFragment()
65 {
66     return (DoodleFragment) getSupportFragmentManager().findFragmentById(

```

Figura 7.39 Classe LineWidthDialogFragment. (continua)

```
67         R.id.doodleFragment);
68     }
69
70     // informa DoodleFragment de que a caixa de diálogo está sendo exibida
71     @Override
72     public void onAttach(Activity activity)
73     {
74         super.onAttach(activity);
75         DoodleFragment fragment = getDoodleFragment();
76
77         if (fragment != null)
78             fragment.setDialogOnScreen(true);
79     }
80
81     // informa DoodleFragment de que a caixa de diálogo não está mais sendo exibida
82     @Override
83     public void onDetach()
84     {
85         super.onDetach();
86         DoodleFragment fragment = getDoodleFragment();
87
88         if (fragment != null)
89             fragment.setDialogOnScreen(false);
90     }
91
92     // OnSeekBarChangeListener para o componente SeekBar na caixa de diálogo de largura
93     private OnSeekBarChangeListener lineWidthChanged =
94         new OnSeekBarChangeListener()
95     {
96         Bitmap bitmap = Bitmap.createBitmap(
97             400, 100, Bitmap.Config.ARGB_8888);
98         Canvas canvas = new Canvas(bitmap); // associa ao Canvas
99
100        @Override
101        public void onProgressChanged(SeekBar seekBar, int progress,
102                                     boolean fromUser)
103        {
104            // configura um objeto Paint para o valor de SeekBar atual
105            Paint p = new Paint();
106            p.setColor(
107                getDoodleFragment().getDoodleView().getDrawingColor());
108            p.setStrokeCap(Paint.Cap.ROUND);
109            p.setStrokeWidth(progress);
110
111            // apaga o bitmap e redesenha a linha
112            bitmap.eraseColor(
113                getResources().getColor(android.R.color.transparent));
114            canvas.drawLine(30, 50, 370, 50, p);
115            widthImageView.setImageBitmap(bitmap);
116        }
117
118        @Override
119        public void onStartTrackingTouch(SeekBar seekBar) // obrigatório
120        {
121        }
122
123        @Override
124        public void onStopTrackingTouch(SeekBar seekBar) // obrigatório
125        {
126        }
127    }; // fim de lineWidthChanged
128 }
```

---

Figura 7.39 Classe LineWidthDialogFragment.

### Método `onCreateDialog`

O método `onCreateDialog` (linhas 25 a 61) infla o objeto `View` personalizado (linhas 30 e 31) definido por `fragment_line_width.xml`, o qual exibe a interface gráfica do usuário para selecionar a largura da linha, e anexa esse objeto `View` ao componente `AlertDialog` chamando o método `setView` de `AlertDialog.Builder` (linha 32). As linhas 39 e 40 obtêm uma referência para o elemento `ImageView` no qual a amostra da linha será desenhada. Em seguida, as linhas 43 a 47 obtêm uma referência para o elemento `widthSeekBar`, registram `onWidthChanged` (linhas 93 a 127) como receptor de `SeekBar` e configuram o valor atual do componente `SeekBar` com a largura de linha atual. As linhas 50 a 58 definem o botão positivo da caixa de diálogo para chamar o método `setLineWidth` de `DoodleView` quando o usuário tocar no botão `Set Line Width`. A linha 60 retorna o componente `AlertDialog` para exibição.

### *Classe interna anônima que implementa a interface OnSeekBarChangeListener para responder aos eventos do componente widthSeekBar*

As linhas 93 a 127 definem o receptor `OnSeekBarChangeListener` de `onWidthChanged` que responde aos eventos quando o usuário ajusta o componente `SeekBar` na caixa de diálogo `Choose Line Width`. As linhas 96 e 97 criam um objeto `Bitmap` para exibir uma amostra da linha representando a espessura selecionada. A linha 98 cria um `Canvas` para desenhar no objeto `Bitmap`. O método `onProgressChanged` (linhas 100 a 116) desenha a amostra de linha com base na cor de desenho atual e no valor do componente `SeekBar`. Primeiramente, as linhas 105 a 109 configuram um objeto `Paint` para desenhar a amostra de linha. O método `setStrokeCap` da classe `Paint` (linha 108) especifica a aparência das extremidades da linha – neste caso, elas são arredondadas (`Paint.Cap.ROUND`). As linhas 112 e 113 limpam o fundo do `bitmap` com a cor `android.R.color.transparent` predefinida do Android com o método `eraseColor` de `Bitmap`. Usamos `canvas` para desenhar a amostra de linha. Por fim, a linha 115 exibe o `bitmap` em `widthImageView`, passando-o para o método `setImageBitmap` de `ImageView`.

## 7.9 Classe EraseImageDialogFragment

A classe `EraseImageDialogFragment` (Fig. 7.40) estende `DialogFragment` para criar um componente `AlertDialog` que confirma se o usuário quer realmente apagar a imagem inteira. Ela é semelhante às classes `ColorDialogFragment` e `LineWidthDialogFragment`; portanto, discutimos aqui somente o método `onCreateDialog` (linhas 16 a 41). O método cria um componente `AlertDialog` com botões `Erase Image` e `Cancel`. As linhas 27 a 35 configuram `Erase Image` como o botão positivo – quando o usuário toca nele, a linha 32 no receptor do botão chama o método `clear` de `DoodleView` para apagar a imagem. A linha 38 configura `Cancel` como o botão negativo – quando o usuário toca nele, a caixa de diálogo é descartada. A linha 40 retorna o componente `AlertDialog`.

```

1 // EraseImageDialogFragment.java
2 // Permite ao usuário apagar a imagem
3 package com.deitel.doodlz;
4
5 import android.app.Activity;
6 import android.app.AlertDialog;
```

Figura 7.40 Classe `EraseImageDialogFragment`. (continua)

```
7 import android.app.Dialog;
8 import android.app.DialogFragment;
9 import android.content.DialogInterface;
10 import android.os.Bundle;
11
12 // classe para a caixa de diálogo Select Color
13 public class EraseImageDialogFragment extends DialogFragment
14 {
15     // cria um componente AlertDialog e o retorna
16     @Override
17     public Dialog onCreateDialog(Bundle bundle)
18     {
19         AlertDialog.Builder builder =
20             new AlertDialog.Builder(getActivity());
21
22         // configura a mensagem de AlertDialog
23         builder.setMessage(R.string.message_erase);
24         builder.setCancelable(false);
25
26         // adiciona o componente Button Erase
27         builder.setPositiveButton(R.string.button_erase,
28             new DialogInterface.OnClickListener()
29         {
30             public void onClick(DialogInterface dialog, int id)
31             {
32                 getDoodleFragment().getDoodleView().clear(); // apaga a imagem
33             }
34         });
35     } // fim da chamada a setPositiveButton
36
37     // adiciona o componente Button Cancel
38     builder.setNegativeButton(R.string.button_cancel, null);
39
40     return builder.create(); // retorna a caixa de diálogo
41 } // fim do método onCreateDialog
42
43 // obtém uma referência para o componente DoodleFragment
44 private DoodleFragment getDoodleFragment()
45 {
46     return (DoodleFragment) getSupportFragmentManager().findFragmentById(
47         R.id.doodleFragment);
48 }
49
50 // informa DoodleFragment de que a caixa de diálogo está sendo exibida
51 @Override
52 public void onAttach(Activity activity)
53 {
54     super.onAttach(activity);
55     DoodleFragment fragment = getDoodleFragment();
56
57     if (fragment != null)
58         fragment.setDialogOnScreen(true);
59 }
60
61 // informa DoodleFragment de que a caixa de diálogo não está mais sendo exibida
62 @Override
63 public void onDetach()
64 {
65     super.onDetach();
66     DoodleFragment fragment = getDoodleFragment();
67 }
```

---

**Figura 7.40** Classe EraseImageDialogFragment. (continua)

```

68     if (fragment != null)
69         fragment.setDialogOnScreen(false);
70     }
71 } // fim da classe EraseImageDialogFragment

```

**Figura 7.40** Classe EraseImageDialogFragment.

## 7.10 Para finalizar

Neste capítulo, você construiu o aplicativo **Doodlz**, que permite aos usuários pintar arrastando um ou mais dedos pela tela. Você implementou um recurso de chacoalhar para apagar usando o componente `SensorManager` do Android para registrar um receptor `SensorEventListener` que responde a eventos de acelerômetro, e aprendeu que o Android suporta muitos outros sensores.

Você criou subclasses de `DialogFragment` que exibiam objetos `View` personalizados em componentes `AlertDialog`. Também sobrecreveu os métodos de ciclo de vida `onAttach` e `onDetach` de `Fragment`, os quais são chamados quando um fragmento é anexado ou desanexado de uma atividade pai, respectivamente.

Mostramos como associar um `Canvas` a um `Bitmap` e, então, usar o `Canvas` para desenhar no `Bitmap`. Demonstramos como tratar eventos multitouch para que o usuário possa desenhar simultaneamente com vários dedos. Você armazenou as informações de cada dedo como um objeto `Path`. Processou os eventos de toque sobrecrevendo o método `onTouchEvent` de `View`, o qual recebe um parâmetro `MotionEvent` contendo o tipo de evento e o identificador do ponteiro que o gerou. Usamos os identificadores para distinguir os diferentes dedos e adicionamos as informações nos objetos `Path` correspondentes.

Você usou o novo modo imersivo do Android 4.4, que possibilita a um aplicativo utilizar a tela inteira, mas ainda permite ao usuário acessar as barras do sistema, quando necessário. Para alternar para o modo imersivo, você usou um elemento `GestureDetector` a fim de determinar quando o usuário deu um toque rápido na tela.

Você usou um elemento `ContentResolver` e o método de `MediaStore.Images.Media.insertImage` para salvar uma imagem na `Galeria` do dispositivo. Por último, mostramos como usar o novo framework de impressão do Android 4.4 para permitir aos usuários imprimir seus desenhos. Você usou a classe `PrintHelper` da Android Support Library para imprimir um `bitmap`. A classe `PrintHelper` exibiu uma interface de usuário para selecionar uma impressora ou salvar a imagem em um documento PDF.

No Capítulo 8, construiremos o aplicativo **Address Book**, voltado a bancos de dados, o qual oferece acesso rápido e fácil às informações de contato armazenadas e capacidade de adicionar, excluir e editar contatos. Você vai aprender a alternar entre fragmentos dinamicamente em uma interface gráfica de usuário e, mais uma vez, a fornecer layouts que otimizam o espaço disponível na tela em telefones e tablets.

# 8

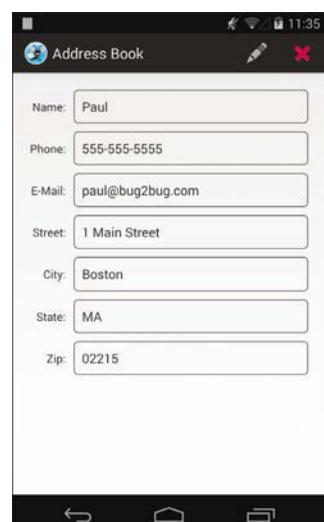
## Aplicativo Address Book

ListFragment, FragmentTransaction e a pilha de retrocesso de fragmentos, threads e AsyncTask, CursorAdapter, SQLite e estilos de interface gráfica do usuário

### Objetivos

Neste capítulo, você vai:

- Usar um componente ListFragment para exibir e gerenciar um elemento ListView.
- Usar componentes FragmentTransaction e a pilha de retrocesso para anexar e desanexar dinamicamente fragmentos da interface gráfica do usuário.
- Criar e abrir bancos de dados SQLite usando um elemento SQLiteOpenHelper e inserir, excluir e consultar dados em um banco de dados SQLite usando um objeto SQLiteDatabase.
- Usar um objeto SimpleCursorAdapter para vincular resultados de consulta de banco de dados aos itens de um elemento ListView.
- Usar um objeto Cursor para manipular resultados de uma consulta de banco de dados.
- Usar múltiplas threads e elementos AsyncTask para efetuar operações de banco de dados fora da thread da interface gráfica do usuário e manter a rapidez de resposta do aplicativo.
- Definir estilos contendo atributos e valores comuns de interface gráfica do usuário e, em seguida, aplicá-los em vários componentes da interface.



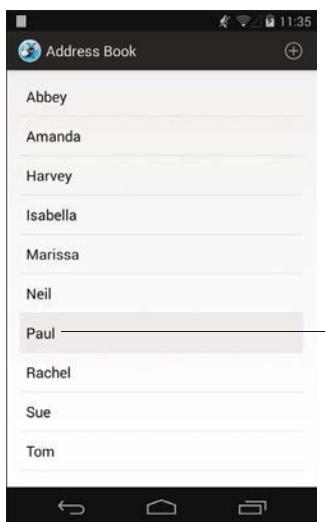
**Resumo**

- 8.1** Introdução
- 8.2** Teste do aplicativo **Address Book**
- 8.3** Visão geral das tecnologias
  - 8.3.1 Exibição de fragmentos com componentes `FragmentTransaction`
  - 8.3.2 Comunicação de dados entre um fragmento e uma atividade hospedeira
  - 8.3.3 Método `onSaveInstanceState`
  - 8.3.4 Definindo estilos e aplicando-os nos componentes da interface gráfica do usuário
  - 8.3.5 Especificação de um fundo para um componente `TextView`
  - 8.3.6 Extensão da classe `ListFragment` para criar um fragmento contendo um componente `ListView`
  - 8.3.7 Manipulação de um banco de dados SQLite
  - 8.3.8 Execução de operações de banco de dados fora da thread da interface gráfica do usuário com elementos `AsyncTask`
- 8.4** Construção da interface gráfica do usuário e do arquivo de recursos
  - 8.4.1 Criação do projeto
  - 8.4.2 Criação das classes do aplicativo
  - 8.4.3 `strings.xml`
  - 8.4.4 `styles.xml`
  - 8.4.5 `textview_border.xml`
  - 8.4.6 Layout de `MainActivity: activity_main.xml`
  - 8.4.7 Layout de `DetailsFragment: fragment_details.xml`
  - 8.4.8 Layout de `AddEditFragment: fragment_add_edit.xml`
  - 8.4.9 Definição dos menus dos fragmentos
- 8.5** Classe `MainActivity`
- 8.6** Classe `ContactListFragment`
- 8.7** Classe `AddEditFragment`
- 8.8** Classe `DetailsFragment`
- 8.9** Classe utilitária `DatabaseConnector`
- 8.10** Para finalizar

## 8.1 Introdução

O aplicativo **Address Book** (Fig. 8.1) fornece acesso a informações de contato armazenadas em um banco de dados SQLite no dispositivo. Você pode rolar por uma lista de contatos em ordem alfabética e ver os detalhes de cada contato tocando em seu nome.

a) Lista de contatos com Paul selecionado



b) Detalhes do contato Paul



Tocar no nome de um contato exibe um fragmento contendo suas informações detalhadas.

**Figura 8.1** Lista de contatos e os detalhes de um contato selecionado.

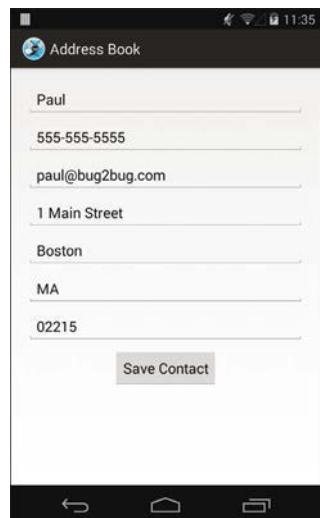
Quando os detalhes de um contato são exibidos, tocar em *editar* (edit icon) exibe um fragmento contendo componentes EditText previamente preenchidos, para edição dos dados do contato (Fig. 8.2). Tocar em *excluir* (cancel icon) exibe um componente DialogFragment pedindo ao usuário para que confirme a exclusão (Fig. 8.3).

a) Toque no ícone de edição para editar o contato atual



Tocar no ícone de edição na barra de ação exibe um fragmento para editar os dados desse contato

b) Fragmento para editar o contato

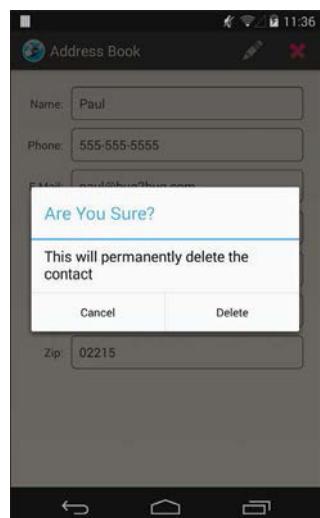
**Figura 8.2** Editando os dados de um contato.

a) Toque no ícone de exclusão para excluir o contato atual



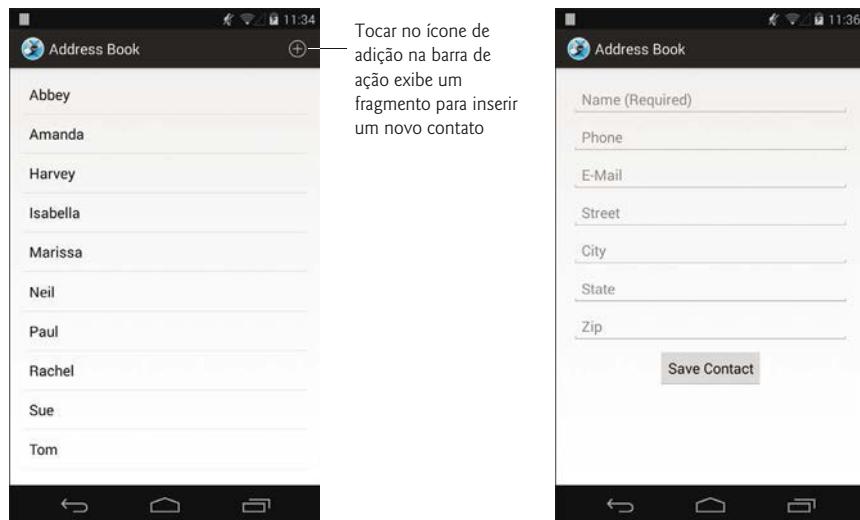
Tocar no ícone de exclusão na barra de ação exibe uma caixa de diálogo pedindo ao usuário para que confirme a exclusão

b) Caixa de diálogo de confirmação para excluir o contato

**Figura 8.3** Excluindo um contato do banco de dados.

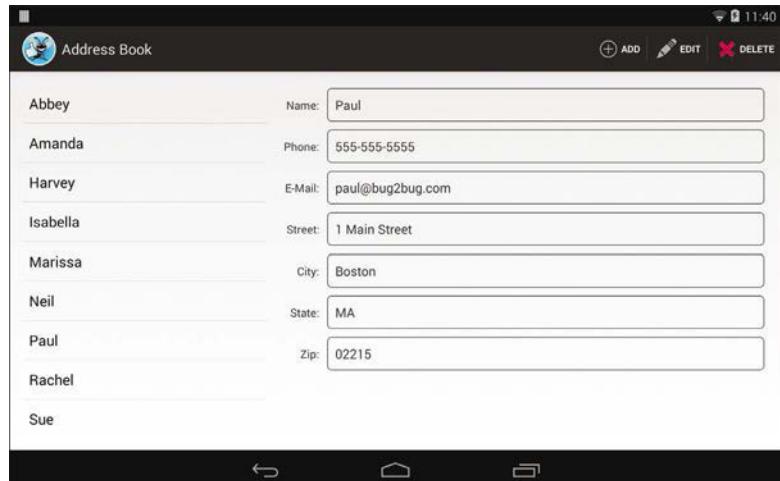
Ao visualizar a lista de contatos, se tocar em *adicionar* (+) será exibido um fragmento contendo componentes *EditText* que podem ser usados para adicionar os dados do novo contato (Fig. 8.4). Ao editar um contato já existente ou adicionar um novo, você toca no botão *Save Contact* para salvar os dados do contato. A Figura 8.5 mostra o aplicativo sendo executado em um tablet na orientação paisagem. Em tablets, a lista de contatos é sempre exibida no lado esquerdo do aplicativo.

- a) Toque no ícone de adição para adicionar um novo contato      b) Fragmento para adicionar o contato



**Figura 8.4** Adicionando um contato ao banco de dados.

- a) Na orientação paisagem, em um telefone ou tablet, os ícones da barra de ação aparecem com seus textos



**Figura 8.5** O aplicativo **Address Book** sendo executado no modo paisagem em um tablet.

## 8.2 Teste do aplicativo Address Book

### Abrindo e executando o aplicativo

Abra o Eclipse e importe o projeto do aplicativo Address Book. Execute os passos a seguir:

1. **Abra a caixa de diálogo Import.** Selecione **File > Import...** para abrir a caixa de diálogo **Import**.
2. **Importe o projeto do aplicativo Address Book.** Na caixa de diálogo **Import**, expanda o nó **General** e selecione **Existing Projects into Workspace**; em seguida, clique em **Next >** para passar à etapa **Import Projects**. Certifique-se de que **Select root directory** esteja selecionado e, em seguida, clique no botão **Browse....** Na caixa de diálogo **Browse for Folder**, localize a pasta **AddressBook** na pasta de exemplos do livro, selecione-a e clique em **OK**. Clique em **Finish** a fim de importar o projeto para o Eclipse. Agora o projeto aparece na janela **Package Explorer**, no lado esquerdo da janela do Eclipse.
3. **Ative o aplicativo Address Book.** No Eclipse, clique com o botão direito do mouse no projeto **AddressBook** na janela **Package Explorer** e, em seguida, selecione **Run As > Android Application** no menu que aparece.

### Adicionando um contato

Na primeira vez que você executar o aplicativo, a lista de contatos estará vazia e exibirá **No Contacts** no centro da tela. Toque em na barra de ação a fim de exibir a tela para adicionar uma nova entrada. Após adicionar as informações do contato, toque no botão **Save Contact** para armazenar o contato no banco de dados e voltar à tela principal do aplicativo. Se optar por não adicionar o contato, você pode simplesmente tocar no botão voltar do dispositivo para voltar à tela principal. Adicione mais contatos, se desejar. Em um tablet, após a adição de um contato, os detalhes do novo contato aparecerão à direita da lista de contatos, como na Fig. 8.5.

### Visualizando um contato

Para ver os detalhes de um contato, toque no nome do contato que você acabou de adicionar na lista de contatos. Em um tablet, os detalhes aparecem à direita da lista de contatos.

### Editando um contato

Enquanto estiver vendo os detalhes de um contato, toque em na barra de ação para exibir uma tela de componentes **EditText** previamente preenchidos com dados de contato. Edite os dados conforme for necessário e, em seguida, toque no botão **Save Contact** para armazenar as informações de contato atualizadas no banco de dados e voltar à tela principal do aplicativo. Em um tablet, após a edição de um contato, os detalhes do novo contato aparecerão à direita da lista de contatos.

### Excluindo um contato

Enquanto estiver vendo os detalhes de um contato, toque em na barra de ação para excluir o contato. Vai aparecer uma caixa de diálogo pedindo que você confirme essa ação. Se você confirmar, o contato será removido do banco de dados e o aplicativo exibirá a lista de contatos atualizada.

## 8.3 Visão geral das tecnologias

Esta seção apresenta as novas tecnologias que usamos no aplicativo **Address Book**, na ordem em que são encontradas ao longo do capítulo.

### 8.3.1 Exibição de fragmentos com componentes FragmentTransaction

Em aplicativos anteriores que usavam fragmentos, você declarou cada fragmento no layout de uma atividade ou, para um componente `DialogFragment`, chamou seu método `show` para criá-lo. O aplicativo `Flag Quiz` demonstrou como usar várias atividades para armazenar cada um dos fragmentos do aplicativo em um telefone. Neste aplicativo, você vai usar apenas uma atividade para armazenar todos os fragmentos. Em um dispositivo do tamanho de um telefone, você vai exibir um fragmento por vez. Em um tablet, sempre vai exibir o fragmento que contém a lista de contatos e, conforme for necessário, vai exibir os fragmentos para ver, adicionar e editar contatos no lado direito do aplicativo. Você vai usar o elemento `FragmentManager` e componentes `FragmentTransaction` para exibir fragmentos dinamicamente. Além disso, vai usar a **pilha de retrocesso** de fragmentos do Android – uma estrutura de dados que armazena fragmentos na ordem “último a entrar, primeiro a sair” (LIFO) – para fornecer suporte automático para o botão voltar da barra de sistema do Android e para permitir que o aplicativo remova fragmentos na ordem contrária à qual foram adicionados.

### 8.3.2 Comunicação de dados entre um fragmento e uma atividade hospedeira

A melhor forma de comunicar dados entre fragmentos e uma atividade hospedeira ou outros fragmentos da atividade é por meio da atividade hospedeira – isso torna os fragmentos mais fáceis de reutilizar, pois não fazem referência entre si diretamente. Normalmente, cada fragmento define uma *interface de métodos de callback* que são implementados na atividade hospedeira. Vamos usar essa técnica para permitir que a atividade `MainActivity` deste aplicativo seja notificada quando o usuário selecionar um contato para exibir, tocar em um item da barra de ação (, ou ) , ou terminar de editar um contato já existente ou de adicionar um novo contato.

### 8.3.3 Método onSaveInstanceState

O método `onSaveInstanceState` é chamado pelo sistema quando a configuração do dispositivo muda durante a execução do aplicativo – por exemplo, quando o usuário gira o dispositivo ou abre o teclado em um dispositivo com teclado físico. Esse método pode ser usado para salvar informações de estado que você gostaria de restaurar quando o método `onCreate` do aplicativo fosse chamado como parte da alteração de configuração. Quando um aplicativo é simplesmente colocado em segundo plano, talvez para que o usuário possa atender a uma ligação telefônica ou iniciar outro aplicativo, os componentes da interface gráfica do aplicativo salvam seus conteúdos automaticamente para quando o aplicativo for novamente trazido para o primeiro plano (desde que o sistema não encerre o aplicativo). Usamos `onSaveInstanceState` na Fig. 8.47.

### 8.3.4 Definindo estilos e aplicando-os nos componentes da interface gráfica do usuário

Você pode definir pares atributo-valor comuns de componentes da interface gráfica do usuário como **recursos style** (Seção 8.4.4). Então, pode aplicar os estilos em todos os componentes que compartilham esses valores (Seção 8.4.7) usando o **atributo style**. Todas as alterações subsequentes feitas em um componente **style** são aplicadas automaticamente a todos os componentes da interface gráfica que o utilizam. Usamos isso para estilizar os componentes **TextView** que exibem as informações de um contato.

### 8.3.5 Especificação de um fundo para um componente **TextView**

Por padrão, os componentes **TextView** não têm borda. Para definir uma, você pode especificar **Drawable** como o valor do atributo **android:background** de **TextView**. **Drawable** pode ser uma imagem, mas neste aplicativo você vai definir um **Drawable** como um objeto **shape** em um arquivo de recurso (Seção 8.4.5). O arquivo de recurso desse **Drawable** é definido em uma ou mais das pastas **drawable** do aplicativo – neste aplicativo, **textview\_border.xml** é definido na pasta **drawable-mdpi**.

### 8.3.6 Extensão da classe **ListFragment** para criar um fragmento contendo um componente **ListView**

Quando a tarefa principal de um fragmento é exibir uma lista de itens rolante, você pode estender a classe **ListFragment** (pacote `android.app`, Seção 8.6) – é quase idêntico a estender **ListAdapter**, como você fez no Capítulo 4. Um componente **ListFragment** usa um elemento **ListView** como layout padrão. Neste aplicativo, em vez de  **ArrayAdapter**, vamos usar um objeto **CursorAdapter** (pacote `android.widget`) para exibir os resultados de uma consulta de banco de dados no componente **ListView**.

### 8.3.7 Manipulação de um banco de dados **SQLite**

As informações de contato são armazenadas em um banco de dados **SQLite**. De acordo com o site [www.sqlite.org](http://www.sqlite.org), **SQLite** é um dos mecanismos de banco de dados mais amplamente distribuídos do mundo. Cada fragmento deste aplicativo interage com um banco de dados **SQLite** por intermédio da classe utilitária **DatabaseConnector** (Seção 8.9). Essa classe usa uma subclasse aninhada de **SQLiteOpenHelper** (pacote `android.database.sqlite`), a qual simplifica a criação do banco de dados e permite obter um objeto **SQLiteDatabase** (pacote `android.database.sqlite`) para manipular o conteúdo de um banco de dados. As consultas ao banco de dados são feitas com **SQL** (Structured Query Language), e os resultados da consulta são gerenciados por meio de um objeto **Cursor** (pacote `android.database`).

### 8.3.8 Execução de operações de banco de dados fora da thread da interface gráfica do usuário com elementos **AsyncTask**

Você deve efetuar *operações longas* ou operações que *bloqueiam* a execução até que terminem (por exemplo, acesso a arquivos e a bancos de dados) *fora* da thread da interface gráfica do usuário. Isso ajuda a manter a velocidade de resposta do aplicativo e evita *caixas de diálogo Activity Not Responding (ANR)*, que aparecem quando o Android acha que a interface gráfica não está respondendo. Quando precisarmos dos resultados de uma operação de banco de dados na thread da interface gráfica, vamos usar uma subclasse

de **AsyncTask** (pacote `android.os`) para efetuar a operação em uma thread e receber os resultados na thread da interface. Os detalhes da criação e manipulação de threads são tratados pela classe `AsyncTask`, assim como a comunicação dos resultados de `AsyncTask` para a thread da interface gráfica do usuário.

## 8.4 Construção da interface gráfica do usuário e do arquivo de recursos

Nesta seção, você vai criar os arquivos de código-fonte Java adicionais, os arquivos de recurso e os arquivos de layout da interface gráfica do usuário do aplicativo **Address Book**.

### 8.4.1 Criação do projeto

Comece criando um novo projeto Android. Especifique os valores a seguir na caixa de diálogo **New Android Project** e, em seguida, pressione **Finish**:

- Application Name: Address Book
- Project Name: AddressBook
- Package Name: com.deitel.addressbook
- Minimum Required SDK: API18: Android 4.3
- Target SDK: API19: Android 4.4
- Compile With: API19: Android 4.4
- Theme: Holo Light with Dark Action Bar

No segundo passo de **New Android Application** da caixa de diálogo **New Android Project**, deixe as configurações padrão e pressione **Next >**. No passo **Configure Launcher Icon**, selecione uma imagem de ícone de aplicativo e, então, pressione **Next >**. No passo **Create Activity**, selecione **Blank Activity** e pressione **Next >**. No passo **Blank Activity**, deixe as configurações padrão e clique em **Finish** para criar o projeto. Abra `activity_main.xml` no editor **Graphical Layout**, selecione **Nexus 4** na lista suspensa de tipo de tela. Mais uma vez, usaremos esse dispositivo como base para o nosso projeto.

### 8.4.2 Criação das classes do aplicativo

O aplicativo consiste em cinco classes:

- A classe `MainActivity` (Seção 8.5) gerencia os fragmentos do aplicativo e coordena as interações entre eles.
- A classe `ContactListFragment` (Seção 8.6) é uma subclasse de `ListFragment` que exibe os nomes dos contatos e fornece um item de menu para adicionar um novo contato.
- A classe `AddEditFragment` (Seção 8.7) é uma subclasse de `Fragment` que fornece uma interface gráfica de usuário para adicionar um novo contato ou editar um já existente.
- A classe `DetailsFragment` (Seção 8.8) é uma subclasse de `Fragment` que exibe os dados de um contato e fornece itens de menu para editar e excluir esse contato.
- A classe `DatabaseConnector` (Seção 8.9) é uma subclasse de `Object` que gerencia as interações deste aplicativo com um banco de dados `SQLite`.

A classe `MainActivity` é gerada pelo IDE quando um novo projeto é criado. Como foi feito em projetos anteriores, você deve adicionar as outras classes ao pacote `com.deitel.addressbook` do projeto na pasta `src`. Para fazer isso para cada classe, clique com o botão direito do mouse no pacote e selecione `New > Class`; em seguida, especifique o nome da classe e a superclasse.

### 8.4.3 strings.xml

A Figura 8.6 mostra os nomes dos recursos de `String` deste aplicativo e os valores correspondentes. Clique duas vezes em `strings.xml` na pasta `res/values` a fim de exibir o editor de recursos para criar esses recursos de `String`.

Nome do recurso	Valor
<code>no_contacts</code>	No Contacts
<code>menuitem_add</code>	Add
<code>menuitem_edit</code>	Edit
<code>menuitem_delete</code>	Delete
<code>button_save_contact</code>	Save Contact
<code>hint_name</code>	Name (Required)
<code>hint_email</code>	E-Mail
<code>hint_phone</code>	Phone
<code>hint_street</code>	Street
<code>hint_city</code>	City
<code>hint_state</code>	State
<code>hint_zip</code>	Zip
<code>label_name</code>	Name:
<code>label_email</code>	E-Mail:
<code>label_phone</code>	Phone:
<code>label_street</code>	Street:
<code>label_city</code>	City:
<code>label_state</code>	State:
<code>label_zip</code>	Zip:
<code>confirm_title</code>	Are You Sure?
<code>confirm_message</code>	This will permanently delete the contact
<code>ok</code>	OK
<code>error_message</code>	You must enter a contact name
<code>button_cancel</code>	Cancel
<code>button_delete</code>	Delete

**Figura 8.6** Recursos de `String` usados no aplicativo `Address Book`.

### 8.4.4 styles.xml

Nesta seção, você vai definir os estilos dos componentes `TextView` de `DetailsFragment` que exibem as informações de um contato (Seção 8.4.7). Assim como outros recursos, os recursos de estilo são colocados na pasta `res/values` do aplicativo. Quando um projeto é criado, o IDE gera um arquivo `styles.xml` contendo estilos predefinidos. Cada novo estilo criado especifica um nome que é usado para aplicar esse estilo nos componentes

da interface gráfica do usuário e em um ou mais itens, especificando-se os valores de propriedade a serem aplicados. Para criar os novos estilos:

1. Na pasta `res/values` do aplicativo, abra o arquivo `styles.xml` e certifique-se de que a guia **Resources** esteja selecionada na parte inferior da janela do editor.
2. Clique em **Add...**, selecione **Style/Theme** e clique em **OK** para criar um novo estilo.
3. Configure o campo **Name** do estilo como `ContactLabelTextView` e salve o arquivo.
4. Com o estilo `ContactLabelTextView` selecionado, clique em **Add...** e, então, clique em **OK** para adicionar um item ao estilo. Configure os atributos **Name** e **Value** do novo **Item** e salve o arquivo. Repita esse passo para cada nome e valor na Fig. 8.7.

Nome	Valor
<code>android:layout_width</code>	<code>wrap_content</code>
<code>android:layout_height</code>	<code>wrap_content</code>
<code>android:layout_gravity</code>	<code>right center_vertical</code>

**Figura 8.7** Atributos de estilo de `ContactLabelTextView`.

5. Repita os passos 2 e 3 para criar um estilo chamado `ContactTextView` – quando clicar em **Add...**, será necessário selecionar **Create a new element at the top level in Resources**. Então, repita o passo 4 para cada nome e valor na Fig. 8.8. Quando terminar, salve e feche `styles.xml`.

Nome	Valor
<code>android:layout_width</code>	<code>wrap_content</code>
<code>android:layout_height</code>	<code>wrap_content</code>
<code>android:layout_gravity</code>	<code>fill_horizontal</code>
<code>android:textSize</code>	<code>16sp</code>
<code>android:background</code>	<code>@drawable/textview_border</code>

**Figura 8.8** Atributos de estilo de `ContactTextView`.

#### 8.4.5 `textview_border.xml`

O estilo `ContactTextView` que você criou na seção anterior define a aparência dos componentes `TextView` utilizados para exibir os detalhes de um contato. Você especificou um `Drawable` (isto é, uma imagem ou um elemento gráfico) chamado `@drawable/textview_border` como valor para o atributo `android:background` dos componentes `TextView`. Nesta seção, você vai definir esse `Drawable` na pasta `res/drawable-mdpi` do aplicativo. Se um `Drawable` for definido apenas em uma das pastas `drawable` do projeto, o Android o utilizará em *todos* os tamanhos e resoluções de dispositivo. Para definir o `Drawable`:

1. Clique com o botão direito do mouse na pasta `res/drawable-mdpi` e selecione **New > Android XML File**.
2. Especifique `textview_border.xml` como nome para **File**, selecione **shape** como elemento raiz e, em seguida, clique em **Finish**.
3. Quando este livro estava sendo produzido, o IDE não fornecia um editor para criar elementos `Drawable`; portanto insira o código XML da Fig. 8.9 no arquivo.

```

1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <shape xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
3     android:shape="rectangle" >
4     <corners android:radius="5dp"/>
5     <stroke android:width="1dp" android:color="#555"/>
6     <padding android:top="10dp" android:left="10dp" android:bottom="10dp"
7         android:right="10dp"/>
8 </shape>
```

**Figura 8.9** Representação em XML de um Drawable utilizado para colocar uma borda em um componente TextView.

O atributo `android:shape` do **elemento shape** (linha 3) pode ter o valor “rectangle” (usado neste exemplo), “oval”, “line” ou “ring”. O **elemento corners** (linha 4) especifica o raio do canto do retângulo, o que arredonda os cantos. O **elemento stroke** (linha 5) define a largura e a cor da linha do retângulo. O **elemento padding** (linhas 6 e 7) especifica o espaçamento em torno do conteúdo no elemento em que Drawable é aplicado. Você deve especificar separadamente os valores de preenchimento (padding) superior, esquerdo, direito e inferior. Os detalhes completos da definição de formas podem ser vistos em:

<http://developer.android.com/guide/topics/resources/drawable-resource.html#Shape>

#### 8.4.6 Layout de MainActivity: `activity_main.xml`

Você vai fornecer dois layouts para MainActivity – um para dispositivos do tamanho de telefone na pasta `res/layout` e outro para dispositivos do tamanho de tablet na pasta `res/layout-large`. Você precisará adicionar a pasta `layout-large`.

##### **Layout para telefones: `activity_main.xml` em `res/layout`**

Para o layout de telefone, abra `activity_main.xml` na pasta `res/layout`. Configure as propriedades `Padding Left`, `Padding Right`, `Padding Top` e `Padding Bottom` para o `FrameLayout` como fez em outros layouts dos capítulos anteriores. Configure a propriedade `Id` do `FrameLayout` como `@+id/fragmentContainer`. Esse `FrameLayout` vai ser usado em telefones para exibir os fragmentos do aplicativo.

##### **Layout para tablets: `activity_main.xml` em `res/layout-large`**

Para o layout de tablet, crie um novo layout `activity_main.xml` na pasta `res/layout-large`. Esse layout deve usar um componente `LinearLayout` horizontal contendo um elemento `ContactListFragment` e um elemento `FrameLayout` vazio. Use as técnicas que aprendeu na Seção 5.4.9 para adicionar o elemento `ContactListFragment` ao layout e, então, adicione o elemento `FrameLayout`. Configure as seguintes propriedades:

- Para o elemento `LinearLayout`, configure `Weight Sum` como 3 – isso ajudará a alocar o espaço horizontal para os elementos `ContactListFragment` e `FrameLayout`.
- Para o fragmento, configure a propriedade `Id` como `@+id/contactListFragment`, `Width` como 0, `Height` como `match_parent`, `Weight` como 1 e a margem `Right` como `@dimen/activity_horizontal_margin`.
- Para o elemento `FrameLayout`, configure a propriedade `Id` como `@+id/rightPaneContainer`, `Width` como 0, `Height` como `match_parent` e `Weight` como 2.

Configurar a propriedade `Weight Sum` de `LinearLayout` como 3 e, então, configurar as propriedades `Weight` de `ContactListFragment` e `FrameLayout` como 1 e 2, respectivamente, indica que o elemento `ContactListFragment` deve ocupar um terço da largura de `LinearLayout` e que o elemento `FrameLayout` deve ocupar os dois terços restantes.

### 8.4.7 Layout de DetailsFragment: fragment\_details.xml

Quando o usuário toca em um contato no componente `MainActivity`, o aplicativo exibe o elemento `DetailsFragment` (Fig. 8.10). O layout desse fragmento (`fragment_details.xml`) consiste em um componente `ScrollView` contendo um elemento `GridLayout` vertical com duas colunas de componentes `TextView`. Um componente `ScrollView` é um elemento `ViewGroup` que pode conter outros componentes `View` (como um layout) e que permite aos usuários *rolarem* por conteúdo grande demais para ser exibido na tela. Usamos um componente `ScrollView` aqui para garantir que o usuário possa rolar pelos detalhes de um contato, caso o dispositivo não tenha espaço vertical suficiente para mostrar todos os componentes `TextView` da Fig. 8.10. Siga os passos da Seção 5.4.8 para criar o arquivo `fragment_details.xml`, mas use um componente `ScrollView` como Root Element. Depois de criar o arquivo, configure a propriedade `Id` de `ScrollView` como `@+id/detailsScrollView` e adicione um elemento `GridLayout` ao componente `ScrollView`.



**Figura 8.10** Componentes da interface gráfica do usuário de `DetailsFragment` rotulados com seus valores de propriedade `id`.

#### Configurações de `GridLayout`

Para `GridLayout`, configuramos `Width` como `match_parent`, `Height` como `wrap_content`, `Column Count` como 2 e `Use Default Margins` como `true`. O valor de `Height` permite que o componente `ScrollView` pai determine a altura real do elemento `GridLayout` e decida se vai fornecer rolagem. Adicione componentes `TextView` ao elemento `GridLayout` conforme mostrado na Fig. 8.10.

#### Configurações de `TextView` da coluna da esquerda

Para cada componente `TextView` na coluna da esquerda, configure sua propriedade `Id` conforme especificado na Fig. 8.10 e configure:

- `Row` com um valor de 0 a 6, dependendo da linha.
- `Column` como 0.
- `Text` como o recurso `String` apropriado de `strings.xml`.
- `Style` (localizada na categoria `View`) como `@style/ContactLabelText` – os recursos de estilo são especificados com a sintaxe `@style/nomeDoEstilo`

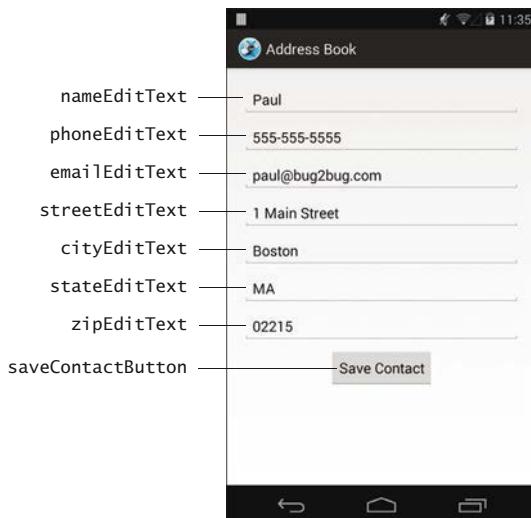
### Configurações de TextView da coluna da direita

Para cada componente TextView na coluna da direita, configure sua propriedade `Id` conforme especificado na Fig. 8.10 e configure:

- Row com um valor de 0 a 6, dependendo da linha.
- Column como 1.
- Style (localizada na categoria `View`) como `@style/ContactTextView`.

### 8.4.8 Layout de AddEditFragment: fragment\_add\_edit.xml

Quando o usuário toca nos itens ou da barra de ação, `MainActivity` exibe o objeto `AddEditFragment` (Fig. 8.11) com um layout (`fragment_add_edit.xml`) que usa um componente `ScrollView` que contém um elemento `GridLayout` vertical de uma coluna. Certifique-se de configurar a propriedade `Id` de `ScrollView` como `@+id/addEditScrollView`. Se for exibido o objeto `AddEditFragment` para adicionar um novo contato, os componentes `EditText` estarão vazios e exibirão *dicas* (Fig. 8.4). Caso contrário, exibirão os dados do contato que foram passados para `AddEditFragment` por `MainActivity`. Cada componente `EditText` especifica as propriedades `Input Type` e `IME Options`. Para dispositivos que exibem um teclado virtual, `Input Type` especifica o teclado a ser exibido quando o usuário tocar no componente `EditText` correspondente. Isso nos permite *personalizar o teclado* para o tipo de dados específico que o usuário deve digitar em determinado componente `EditText`. Usamos a propriedade `IME Options` para exibir um botão `Next` nos teclados virtuais dos componentes `nameEditText`, `emailEditText`, `phoneEditText`, `streetEditText`, `cityEditText` e `stateEditText`. Quando um deles tem o foco, tocar nesse botão transfere o foco para o próximo componente `EditText`. Se o componente `zipEditText` tiver o foco, você pode ocultar o teclado virtual tocando no botão `Done` do teclado.



**Figura 8.11** Componentes da interface gráfica do usuário de `AddEditFragment` rotulados com seus valores de propriedade `id`. O componente raiz dessa interface gráfica do usuário é um componente `ScrollView` que contém um elemento `GridLayout` vertical.

### Configurações de GridLayout

Para GridLayout, configuramos Width como `match_parent`, Height como `wrap_content`, Column Count como 1 e Use Default Margins como true. Adicione os componentes mostrados na Fig. 8.11.

### Configurações de EditText

Para cada componente EditText, configure a propriedade `id` do elemento `TextView` conforme especificado na Fig. 8.11 e configure:

- `Width` como `match_parent`.
- `Height` como `wrap_content`.
- `Hint` como o recurso de `String` apropriado de `strings.xml`.
- `IME Options` como `actionNext` para todos os componentes `EditText`, exceto `zipEditText`, o qual deve ter o valor `actionDone`.
- `Style` (localizada na categoria `View`) como `@style/ContactLabelTextView` – os recursos de estilo são especificados com a sintaxe `@style/nomeDoEstilo`.

Configure as propriedades `Input Type` dos componentes `EditText` para exibir os teclados apropriados, como segue:

- `nameEditText: textPersonName|textCapWords` – para inserir nomes e iniciar cada palavra com uma letra maiúscula.
- `phoneEditText: phone` – para inserir números de telefone.
- `emailEditText: textEmailAddress` – para inserir um endereço de e-mail.
- `streetEditText: textPostalAddress|textCapWords` – para inserir um endereço e iniciar cada palavra com uma letra maiúscula.
- `cityEditText: textPostalAddress|textCapWords`.
- `stateEditText: textPostalAddress|textCapCharacters` – garante que as abreviaturas dos estados sejam exibidas em letras maiúsculas.
- `zipEditText: number` – para inserir números.

### 8.4.9 Definição dos menus dos fragmentos

Agora, você vai usar as técnicas que aprendeu na Seção 7.3.4 para criar dois arquivos de recurso de menu na pasta `res/menu` do aplicativo:

- `fragment_contact_list_menu.xml` define o item de menu para adicionar um contato.
- `fragment_details_menu.xml` define os itens de menu para editar um contato já existente e excluir um contato.

Quando os componentes `ContactListFragment` e `DetailsFragment` são exibidos simultaneamente em um tablet, todos os itens de menu aparecem.

As Figuras 8.12 e 8.13 mostram as configurações para os itens de menu nos dois arquivos de recurso de menu. Os valores de `Order in category` de cada item de menu determinam a ordem na qual os itens aparecem na barra de ação. Para o valor de `Icon` de cada item de menu, especificamos um ícone padrão do Android. Você pode ver o conjunto de ícones padrão completo na pasta `platforms` do SDK do Android, sob a pasta `data/res/drawable-hdpi` de cada versão da plataforma. Para fazer referência a esses ícones em seus menus ou layouts, prefixe-os com `@android:drawable/nome_do_icone`.

Nome	Valor
<b>Id</b>	@+id/action_add
<b>Order in category</b>	0
<b>Title</b>	@string/menuitem_add
<b>Icon</b>	@android:drawable/ic_menu_add
<b>Show as action</b>	ifRoom withText

**Figura 8.12** Item de menu para fragment\_contact\_list\_menu.xml.

Nome	Valor
<i>Item do menu de edição</i>	
<b>Id</b>	@+id/action_edit
<b>Order in category</b>	1
<b>Title</b>	@string/menuitem_edit
<b>Icon</b>	@android:drawable/ic_menu_edit
<b>Show as action</b>	ifRoom withText
<i>Item do menu de exclusão</i>	
<b>Id</b>	@+id/action_delete
<b>Order in category</b>	2
<b>Title</b>	@string/menuitem_delete
<b>Icon</b>	@android:drawable/ic_delete
<b>Show as action</b>	ifRoom withText

**Figura 8.13** Item de menu para fragment\_details\_menu.xml.

## 8.5 Classe MainActivity

A classe `MainActivity` (Figs. 8.14 a 8.23) gerencia os fragmentos do aplicativo e coordena as interações entre eles. Em telefones, `MainActivity` exibe um fragmento por vez, começando com `ContactListFragment`. Em tablets, `MainActivity` sempre exibe `ContactListFragment` à esquerda do layout e, dependendo do contexto, exibe `DetailsFragment` ou `AddEditFragment` nos dois terços à direita do layout.

### Instrução package, instruções import e campos de MainActivity

A classe `MainActivity` (Fig. 8.14) usa a classe `FragmentTransaction` (importada na linha 6) para adicionar e remover os fragmentos do aplicativo. `MainActivity` implementa três interfaces:

- `ContactListFragment.ContactListFragmentListener` contém métodos de callback utilizados por `ContactListFragment` para informar a `MainActivity` quando o usuário seleciona um contato na lista de contatos ou adiciona um novo contato.
- `DetailsFragment.DetailsFragmentListener` contém métodos de callback utilizados por `DetailsFragment` para informar a `MainActivity` quando o usuário exclui um contato ou deseja editar um contato já existente.
- `AddEditFragment.AddEditFragmentListener` contém métodos de callback utilizados por `AddEditFragment` para informar a `MainActivity` quando o usuário termina de adicionar um novo contato ou de editar um já existente.

A constante ROW\_ID (linha 15) é usada como chave em um par chave-valor que é passado entre MainActivity e seus fragmentos. A variável de instância contactListFragment (linha 17) é usada para avisar a ContactListFragment para que atualize a lista de contatos exibida, após um contato ser adicionado ou excluído.

```

1 // MainActivity.java
2 // Armazena os fragmentos do aplicativo Address Book
3 package com.deitel.addressbook;
4
5 import android.app.Activity;
6 import android.app.FragmentTransaction;
7 import android.os.Bundle;
8
9 public class MainActivity extends Activity
10    implements ContactListFragment.ContactListFragmentListener,
11              DetailsFragment.DetailsFragmentListener,
12              AddEditFragment.AddEditFragmentListener
13 {
14    // chaves para armazenar identificador de linha no objeto Bundle passado a um fragmento
15    public static final String ROW_ID = "row_id";
16
17    ContactListFragment contactListFragment; // exibe a lista de contatos
18

```

**Figura 8.14** Instrução package, instruções import e campos de MainActivity.

### Método sobreescrito onCreate de MainActivity

O método onCreate (Fig. 8.15) infla a interface gráfica do usuário de MainActivity e, se o aplicativo estiver sendo executado em um dispositivo do tamanho de um telefone, exibe um elemento ContactListFragment. Conforme você vai ver na Seção 8.6, é possível configurar um fragmento para ser mantido entre mudanças de configuração, como quando o usuário gira o dispositivo. Se a atividade está sendo restaurada depois de ser desligada ou recriada a partir de uma mudança de configuração, savedInstanceState não será null. Nesse caso, simplesmente retornamos (linha 28), pois ContactListFragment já existe – em um telefone, ele seria mantido e, em um tablet, faz parte do layout de MainActivity que foi inflado na linha 24.

```

19 // exibe ContactListFragment quando MainActivity é carregada
20 @Override
21 protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
22 {
23     super.onCreate(savedInstanceState);
24     setContentView(R.layout.activity_main);
25
26     // retorna se a atividade está sendo restaurada, não precisa recriar a
27     // interface gráfica do usuário
28     if (savedInstanceState != null)
29         return;
30
31     // verifica se o layout contém fragmentContainer (layout para telefone);
32     // ContactListFragment é sempre exibido
33     if (findViewById(R.id.fragmentContainer) != null)
34     {
35         // cria ContactListFragment
36         contactListFragment = new ContactListFragment();

```

**Figura 8.15** Método sobreescrito onCreate de MainActivity. (continua)

```
36         // adiciona o fragmento a FrameLayout
37     FragmentTransaction transaction =
38         getSupportFragmentManager().beginTransaction();
39     transaction.add(R.id.fragmentContainer, contactListFragment);
40     transaction.commit(); // faz ContactListFragment aparecer
41 }
42 }
43 }
44 }
```

**Figura 8.15** Método sobreescrito onCreate de MainActivity.

Se R.id.fragmentContainer existe no layout de MainActivity (linha 32), então o aplicativo está sendo executado em um telefone. Nesse caso, a linha 35 cria o elemento ContactListFragment e, então, as linhas 38 a 41 usam um componente FragmentTransaction para adicionar o ContactListFragment à interface do usuário. As linhas 38 e 39 chamam o método `beginTransaction` de FragmentManager para obter um elemento FragmentTransaction. Em seguida, a linha 40 usa o método `add` de FragmentTransaction para especificar que, quando FragmentTransaction terminar, ContactListFragment deve ser anexado à View com o identificador especificado como primeiro argumento. Por fim, a linha 41 usa o método `commit` de FragmentTransaction para finalizar a transação e exibir o elemento ContactListFragment.

### Método sobreescrito onResume de MainActivity

O método `onResume` (Fig. 8.16) determina se `contactListFragment` é null – se for, o aplicativo está sendo executado em um tablet, de modo que as linhas 55 a 57 usam o elemento FragmentManager para obter uma referência ao objeto ContactListFragment existente no layout de MainActivity.

```
45 // chamado quando MainActivity recomeça
46 @Override
47 protected void onResume()
48 {
49     super.onResume();
50
51     // se contactListFragment é null, a atividade está sendo executada em tablet;
52     // portanto, obtém referência a partir de FragmentManager
53     if (contactListFragment == null)
54     {
55         contactListFragment =
56             (ContactListFragment) getSupportFragmentManager().findFragmentById(
57                 R.id.contactListFragment);
58     }
59 }
```

**Figura 8.16** Método sobreescrito onResume de MainActivity.

### Método onContactSelected de ContactListFragment

O método `onContactSelected` (Fig. 8.17) da interface `ContactListFragment.ContactListFragmentListener` é chamado por ContactListFragment para notificar a MainActivity quando o usuário seleciona um contato para exibir. Se o aplicativo está sendo executado em um telefone (linha 65), a linha 66 chama o método `displayContact` (Fig. 8.18), o qual substitui o componente ContactListFragment no elemento fragmentContainer (definido na Seção 8.4.6) pelo componente DetailsFragment que

mostra as informações do contato. Em um tablet, a linha 69 chama o método `popBackStack` de `FragmentManager` para *desempilhar* (remover) o fragmento superior da pilha de retrocesso e, então, a linha 70 chama `displayContact`, que substitui o conteúdo de `rightPaneContainer` (definido na Seção 8.4.6) pelo componente `DetailsFragment` que mostra as informações do contato.

```

61 // exibe DetailsFragment do contato selecionado
62 @Override
63 public void onContactSelected(long rowID)
64 {
65     if (findViewById(R.id.fragmentContainer) != null) // telefone
66         displayContact(rowID, R.id.fragmentContainer);
67     else // tablet
68     {
69         getSupportFragmentManager().popBackStack(); // remove o topo da pilha de retrocesso
70         displayContact(rowID, R.id.rightPaneContainer);
71     }
72 }
73

```

**Figura 8.17** Método `onContactSelected` de `MainActivity`.

### Método `displayContact` de `MainActivity`

O método `displayContact` (Fig. 8.18) cria o componente `DetailsFragment` que exibe o contato selecionado e usa um elemento `FragmentTransaction` para anexá-lo na interface gráfica do usuário. Você pode passar argumentos para um fragmento colocando-os em um objeto `Bundle` de pares chave-valor – fazemos isso para passar o elemento `rowID` do contato selecionado, a fim de que o componente `DetailsFragment` saiba qual contato deve obter do banco de dados. A linha 80 cria o objeto `Bundle`. A linha 81 chama seu método `putLong` para armazenar um par chave-valor contendo o objeto `ROW_ID` (uma `String`) como chave e `rowID` (um valor `long`) como valor. A linha 82 passa o objeto `Bundle` para o método `setArguments` de `Fragment` – o fragmento pode então extrair as informações do objeto `Bundle` (como você vai ver na Seção 8.8). As linhas 85 e 86 obtêm um elemento `FragmentTransaction` e, então, a linha 87 chama o método `replace` de `FragmentTransaction` para especificar que, quando o elemento `FragmentTransaction` terminar, o componente `DetailsFragment` deve substituir o conteúdo da `View` pelo identificador especificado como primeiro argumento. A linha 88 chama o método `addToBackStack` de `FragmentTransaction` para *empilhar* (adicionar) o componente `DetailsFragment` na pilha de retrocesso. Isso permite que o usuário toque no botão voltar para extrair o fragmento da pilha e permite que `MainActivity` extraia o fragmento dela via programação.

```

74 // exibe um contato
75 private void displayContact(long rowID, int viewID)
76 {
77     DetailsFragment detailsFragment = new DetailsFragment();
78
79     // especifica rowID como argumento para DetailsFragment
80     Bundle arguments = new Bundle();
81     arguments.putLong(ROW_ID, rowID);
82     detailsFragment.setArguments(arguments);
83

```

**Figura 8.18** Método `displayContact` de `MainActivity`. (continua)

```
84 // usa um elemento FragmentTransaction para exibir o componente DetailsFragment
85 FragmentTransaction transaction =
86     getFragmentManager().beginTransaction();
87 transaction.replace(viewID, detailsFragment);
88 transaction.addToBackStack(null);
89 transaction.commit(); // faz DetailsFragment aparecer
90 }
91
```

**Figura 8.18** Método displayContact de MainActivity.

### Método onAddContact de MainActivity

O método onAddContact (Fig. 8.19) da interface ContactListFragment. ContactListFragmentListener é chamado por ContactListFragment para notificar a MainActivity quando o usuário opta por adicionar um novo contato. Se o layout contém o objeto fragmentContainer, a linha 97 chama displayAddEditFragment (Fig. 8.20) para exibir o componente AddEditFragment no elemento fragmentContainer; caso contrário, a linha 99 chama displayAddEditFragment para exibir o fragmento no elemento rightPaneContainer. O segundo argumento é um objeto Bundle. Especificar null indica que um novo contato está sendo adicionado.

```
92 // exibe o componente AddEditFragment para adicionar um novo contato
93 @Override
94 public void onAddContact()
95 {
96     if (findViewById(R.id.fragmentContainer) != null) // telefone
97         displayAddEditFragment(R.id.fragmentContainer, null);
98     else // tablet
99         displayAddEditFragment(R.id.rightPaneContainer, null);
100 }
101
```

**Figura 8.19** Método onAddContact de MainActivity.

### Método displayAddEditFragment de MainActivity

O método displayAddEditFragment (Fig. 8.20) recebe o identificador de recurso de uma View especificando onde anexar o componente AddEditFragment e um objeto Bundle de pares chave-valor. Se o segundo argumento é null, um novo contato está sendo adicionado; caso contrário, o objeto Bundle contém os dados a exibir no componente AddEditFragment para edição. A linha 105 cria o componente AddEditFragment. Se o argumento de Bundle não é null, a linha 108 o utiliza para configurar os argumentos de Fragment. Então, as linhas 111 a 115 criam o componente FragmentTransaction, substituem o conteúdo da View pelo identificador de recurso especificado, adicionam o fragmento à pilha de retrocesso e efetivam a transação.

```
102 // exibe fragmento para adicionar um novo contato ou editar um já existente
103 private void displayAddEditFragment(int viewID, Bundle arguments)
104 {
105     AddEditFragment addEditFragment = new AddEditFragment();
106
107     if (arguments != null) // editando contato existente
108         addEditFragment.setArguments(arguments);
```

**Figura 8.20** Método displayAddEditContact de MainActivity. (continua)

```

109     // usa um elemento FragmentTransaction para exibir o componente AddEditFragment
110     FragmentTransaction transaction =
111         getFragmentManager().beginTransaction();
112     transaction.replace(viewID, addEditFragment);
113     transaction.addToBackStack(null);
114     transaction.commit(); // faz AddEditFragment aparecer
115 }
116
117

```

**Figura 8.20** Método displayAddEditContact de MainActivity.

### Método *onContactDeleted* de *MainActivity*

O método *onContactDeleted* (Fig. 8.21) da interface *DetailsFragment.DetailsFragmentListener* é chamado por *DetailsFragment* para notificar a *MainActivity* quando o usuário exclui um contato. Nesse caso, a linha 122 extrai o elemento *DetailsFragment* da pilha de retrocesso. Se o aplicativo está sendo executado em um tablet, a linha 125 chama o método *updateContactList* de *contactListFragment* para recarregar os contatos.

```

118     // retorna à lista de contatos quando exibiu contato excluído
119     @Override
120     public void onContactDeleted()
121     {
122         getFragmentManager().popBackStack(); // remove o topo da pilha de retrocesso
123
124         if (findViewById(R.id.fragmentContainer) == null) // tablet
125             contactListFragment.updateContactList();
126     }
127

```

**Figura 8.21** Método onContactDeleted de MainActivity.

### Método *onEditContact* de *MainActivity*

O método *onEditContact* (Fig. 8.22) da interface *DetailsFragment.DetailsFragmentListener* é chamado por *DetailsFragment* para notificar a *MainActivity* quando o usuário toca no item de menu para editar um contato. O elemento *DetailsFragment* passa um objeto *Bundle* contendo os dados do contato, para que possam ser exibidos nos componentes *EditText* de *AddEditFragment* para edição. Se o layout contém o objeto *fragmentContainer*, a linha 133 chama *displayAddEditFragment* para exibir o componente *AddEditFragment* no elemento *fragmentContainer*; caso contrário, a linha 135 chama *displayAddEditFragment* para exibir o componente *AddEditFragment* no elemento *rightPaneContainer*.

```

128     // exibe o componente AddEditFragment para editar um contato já existente
129     @Override
130     public void onEditContact(Bundle arguments)
131     {
132         if (findViewById(R.id.fragmentContainer) != null) // telefone
133             displayAddEditFragment(R.id.fragmentContainer, arguments);
134         else // tablet
135             displayAddEditFragment(R.id.rightPaneContainer, arguments);
136     }
137

```

**Figura 8.22** Método onEditContact de MainActivity.

### Método `onAddEditCompleted` de `MainActivity`

O método `onAddEditCompleted` (Fig. 8.23) da interface `AddEditFragment.AddEditFragmentListener` é chamado por `AddEditFragment` para notificar a `MainActivity` quando o usuário salva um novo contato ou salva alterações feitas em um contato já existente. A linha 142 extrai o elemento `AddEditFragment` da pilha de retrocesso. Se o aplicativo está sendo executado em um tablet (linha 144), a linha 146 extrai o topo da pilha de retrocesso novamente para remover o componente `DetailsFragment` (se houver um). Então, a linha 147 atualiza a lista de contatos no componente `ContactListFragment`, e a linha 150 exibe os detalhes do contato novo ou atualizado no elemento `rightPaneContainer`.

```

138     // atualiza a interface gráfica do usuário após um contato novo ou atualizado
139     // ser salvo
140     @Override
141     public void onAddEditCompleted(long rowID)
142     {
143         getSupportFragmentManager().popBackStack(); // remove o topo da pilha de retrocesso
144         if (findViewById(R.id.fragmentContainer) == null) // tablet
145         {
146             getSupportFragmentManager().popBackStack(); // remove o topo da pilha de retrocesso
147             contactListFragment.updateContactList(); // atualiza os contatos
148         }
149         // em tablet, exibe o contato que acabou de ser adicionado ou editado
150         displayContact(rowID, R.id.rightPaneContainer);
151     }
152 }
153 }
```

**Figura 8.23** Método `onAddEditCompleted` de `MainActivity`.

## 8.6 Classe `ContactListFragment`

A classe `ContactListFragment` (Figs. 8.24 a 8.33) estende `ListFragment` para exibir a lista de contatos em um componente `ListView` e fornece um item de menu para adicionar um novo contato.

### A instrução `package` e as instruções `import` de `ContactListFragment`

A Figura 8.24 lista a instrução `package` e as instruções `import` de `ContactListFragment`. Realçamos as instruções `import` das novas classes e interfaces.

```

1 // ContactListFragment.java
2 // Exibe a lista de nomes de contato
3 package com.deitel.addressbook;
4
5 import android.app.Activity;
6 import android.app.ListFragment;
7 import android.database.Cursor;
8 import android.os.AsyncTask;
9 import android.os.Bundle;
10 import android.view.Menu;
11 import android.view.MenuInflater;
```

**Figura 8.24** Instrução `package` e instruções `import` de `ContactListFragment`. (continua)

```

12 import android.view.MenuItem;
13 import android.view.View;
14 import android.widget.AdapterView;
15 import android.widget.AdapterView.OnItemClickListener;
16 import android.widget.CursorAdapter;
17 import android.widget.ListView;
18 import android.widget.SimpleCursorAdapter;
19

```

**Figura 8.24** Instrução package e instruções import de ContactListFragment.

### *Interface ContactListFragmentListener e variáveis de instância de ContactListFragment*

A Figura 8.25 inicia a declaração da classe ContactListFragment. As linhas 23 a 30 declaram a interface aninhada ContactListFragmentListener, a qual contém os métodos de callback implementados por MainActivity para ser notificada quando o usuário selecionar um contato (linha 26) e quando tocar no item de menu para adicionar um novo contato (linha 29). A linha 32 declara a variável de instância listener, a qual vai fazer referência ao objeto (MainActivity) que implementa a interface. A variável de instância contactListView (linha 34) vai se referir ao componente ListView interno de ContactListFragment para que possamos interagir com ele via programação. A variável de instância contactAdapter vai se referir ao CursorAdapter que preenche o componente ListView de AddressBook.

```

20 public class ContactListFragment extends ListFragment
21 {
22     // métodos de callback implementados por MainActivity
23     public interface ContactListFragmentListener
24     {
25         // chamado quando o usuário seleciona um contato
26         public void onContactSelected(long rowID);
27
28         // chamado quando o usuário decide adicionar um contato
29         public void onAddContact();
30     }
31
32     private ContactListFragmentListener listener;
33
34     private ListView contactListView; // ListView de ListActivity
35     private CursorAdapter contactAdapter; // adaptador para ListView
36

```

**Figura 8.25** Interface ContactListFragmentListener e variáveis de instância de ContactListFragment.

### *Métodos sobrescritos onAttach e onDetach de ContactListFragment*

A classe ContactListFragment sobreporá os métodos de ciclo de vida onAttach e onDetach de Fragment (Fig. 8.26) para configurar a variável de instância listener. Neste aplicativo, listener se refere à atividade hospedeira (linha 42) quando o elemento ContactListFragment é anexado, e é configurado como null (linha 50) quando o elemento ContactListFragment é desanexado.

```
37     // configura ContactListFragmentListener quando o fragmento é anexado
38     @Override
39     public void onAttach(Activity activity)
40     {
41         super.onAttach(activity);
42         listener = (ContactListFragmentListener) activity;
43     }
44
45     // remove ContactListFragmentListener quando o fragmento é desanexado
46     @Override
47     public void onDetach()
48     {
49         super.onDetach();
50         listener = null;
51     }
52
```

Figura 8.26 Métodos sobrescritos onAttach e onDetach de ContactListFragment.

### Método sobreescrito `onViewCreated` de `ContactListFragment`

Lembre-se de que a classe `ListFragment` já contém um componente `ListView`; portanto, não precisamos inflar a interface gráfica do usuário, como nos fragmentos do aplicativo anterior. Contudo, a classe `ContactListFragment` tem tarefas que devem ser executadas depois que seu layout padrão for inflado. Por isso, `ContactListFragment` sobrepõe o método de ciclo de vida `onViewCreated` de `Fragment` (Fig. 8.27), o qual é chamado após `onCreateView`.

```
53     // chamado depois que a View é criada
54     @Override
55     public void onViewCreated(View view, Bundle savedInstanceState)
56     {
57         super.onViewCreated(view, savedInstanceState);
58         setRetainInstance(true); // salva o fragmento entre mudanças de configuração
59         setHasOptionsMenu(true); // este fragmento tem itens de menu a exibir
60
61         // configura o texto a exibir quando não houver contatos
62         setEmptyText(getResources().getString(R.string.no_contacts));
63
64         // obtém referência de ListView e configura ListView
65         contactListView = getListView();
66         contactListView.setOnItemClickListener(viewContactListener);
67         contactListView.setChoiceMode(ListView.CHOICE_MODE_SINGLE);
68
69         // mapeia o nome de cada contato em um componente TextView no Layout de ListView
70         String[] from = new String[] { "name" };
71         int[] to = new int[] { android.R.id.text1 };
72         contactAdapter = new SimpleCursorAdapter(getActivity(),
73             android.R.layout.simple_list_item_1, null, from, to, 0);
74         setListAdapter(contactAdapter); // configura o adaptador que fornece dados
75     }
76
```

Figura 8.27 Método sobreescrito `onViewCreated` de `ContactListFragment`.

A linha 58 chama o método `setRetainInstance` de `Fragment` com o argumento `true` para indicar que o elemento `ContactListFragment` deve ser mantido, em vez de recriado, quando a atividade hospedeira for recriada em uma mudança de configuração (por exemplo, quando o usuário girar o dispositivo). A linha 59 indica que o elemento

`ContactListFragment` tem itens de menu que devem ser exibidos na barra de ação da atividade (ou em seu menu de opções). O método `setEmptyText` de `ListFragment` (linha 62) especifica o texto a ser exibido ("No Contacts") quando não houver itens no adaptador de `ListView`.

A linha 65 usa o método herdado `getListView` de `ListActivity` a fim de obter uma referência para o componente `ListView` interno. A linha 66 configura o elemento `OnItemClickListener` de `ListView` como `viewContactListener` (Fig. 8.28), o qual responde quando o usuário toca em um contato no componente `ListView`. A linha 67 chama o método `setChoiceMode` de `ListView` para indicar que somente um item pode ser selecionado por vez.

### ***Configurando o elemento CursorAdapter que vincula dados do banco de dados ao componente ListView***

Para exibir os resultados do `Cursor` em um componente `ListView`, criamos um novo objeto `CursorAdapter` (linhas 70 a 73), o qual expõe os dados do `Cursor` de tal maneira que possam ser usados por um componente `ListView`. `SimpleCursorAdapter` é uma subclasse de `CursorAdapter` projetada para simplificar o mapeamento de colunas de um `Cursor` diretamente nos componentes `TextView` ou `ImageView` definidos em seus layouts XML. Para criar `SimpleCursorAdapter`, você primeiro define arrays contendo os nomes a serem mapeados nos componentes da interface gráfica do usuário e nos identificadores de recurso dos componentes da interface que vão exibir os dados das colunas nomeadas. A linha 70 cria um array de `Strings` indicando que somente a coluna "name" vai ser exibida, e a linha 71 cria um array de inteiros paralelo, contendo os identificadores de recurso correspondentes dos componentes da interface gráfica. O Capítulo 4 mostrou que você pode criar seus próprios recursos de layout para itens de `ListView`. Neste aplicativo, usamos um recurso de layout predefinido do Android, chamado `android.R.layout.simple_list_item_1` – um layout que contém um componente `TextView` com o identificador `android.R.id.text1`. As linhas 72 e 73 criam `SimpleCursorAdapter`. Seu construtor recebe:

- o objeto `Context` no qual o componente `ListView` está sendo executado (isto é, `MainActivity`).
- o identificador do recurso do layout utilizado para exibir cada item no componente `ListView`.
- o objeto `Cursor` que dá acesso aos dados – fornecemos `null` para esse argumento, porque vamos especificar o objeto `Cursor` posteriormente.
- o array de `Strings` contendo os nomes de coluna a serem exibidos.
- o array de inteiros contendo os identificadores de recurso da interface gráfica correspondentes.
- o último argumento normalmente é 0.

A linha 74 usa o método herdado `setListAdapter` de `ListActivity` para vincular o componente `ListView` ao elemento `CursorAdapter`, para que `ListView` possa exibir os dados.

### ***Componente viewContactListener que processa eventos de seleção de item em ListView***

O componente `viewContactListener` (Fig. 8.28) notifica a `MainActivity` quando o usuário toca em um contato para exibir. A linha 84 passa o argumento `id` – o identificador de linha do contato selecionado – para o método `onContactSelected` de `listener` (Fig. 8.17).

```
77 // responde ao toque do usuário no nome de um contato no componente ListView
78 OnItemClickListener viewContactListener = new OnItemClickListener()
79 {
80     @Override
81     public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view,
82             int position, long id)
83     {
84         listener.onContactSelected(id); // passa a seleção para MainActivity
85     }
86 }; // fim de viewContactListener
87
```

Figura 8.28 Componente viewContactListener que processa eventos de seleção de item em ListView.

### Método sobreescrito onResume de ContactListFragment

O método de ciclo de vida onResume de Fragment (Fig. 8.29) cria e executa um objeto AsyncTask (linha 93) do tipo GetContactsTask (definido na Fig. 8.30), que obtém a lista completa de contatos do banco de dados e configura o objeto Cursor de contactAdapter para preencher o componente ListView de ContactListFragment. O método execute de AsyncTask executa a tarefa em uma thread separada. O argumento do método execute neste caso indica que a tarefa não recebe argumentos – esse método pode receber um número variável de argumentos que, por sua vez, são passados como argumentos para o método doInBackground da tarefa. Sempre que a linha 93 é executada, ela cria um novo objeto GetContactsTask – isso é obrigatório, pois cada AsyncTask pode ser executada *apenas uma vez*.

```
88 // quando o fragmento recomeça, usa um elemento GetContactsTask para
// carregar os contatos
89 @Override
90 public void onResume()
91 {
92     super.onResume();
93     new GetContactsTask().execute((Object[]) null);
94 }
95
```

Figura 8.29 Método sobreescrito onResume de ContactListFragment.

### Subclasse GetContactsTask de AsyncTask

A classe aninhada GetContactsTask (Fig. 8.30) estende a classe AsyncTask. A classe define como interagir com o DatabaseConnector (Seção 8.9) para obter os nomes de todos os contatos e retornar os resultados para a thread da interface gráfica do usuário dessa atividade, a fim de que sejam exibidos no componente ListView. AsyncTask é um tipo genérico que exige três parâmetros de tipo:

- O tipo de lista de parâmetros de comprimento variável do método `doInBackground` de AsyncTask (linhas 103 a 108) – quando você chama o método `execute` da tarefa, `doInBackground` executa a tarefa em uma thread separada. Especificamos `Object` como parâmetro de tipo e passamos `null` como argumento para o método `execute` de `AsyncTask`, pois `GetContactsTask` não exige dados adicionais para executar sua tarefa.
- O tipo de lista de parâmetros de comprimento variável do método `onProgressUpdate` de `AsyncTask` – esse método é executado na thread da interface gráfica do usuário e

é usado para receber *atualizações intermediárias* do tipo especificado de uma tarefa de execução longa. Não usamos esse recurso neste exemplo, de modo que especificamos o tipo Object aqui e ignoramos esse parâmetro de tipo.

- O tipo do resultado da tarefa, o qual é passado para o método `onPostExecute` de `AsyncTask` (linhas 111 a 116) – esse método é executado na thread da interface gráfica do usuário e permite que `ContactListFragment` utilize os resultados de `AsyncTask`.

Uma vantagem importante de usar `AsyncTask` é que esse elemento trata dos detalhes da criação de threads e da execução de seus métodos nas threads apropriadas, de modo que você não precisa interagir com o mecanismo de threads diretamente.

```

96 // executa a consulta de banco de dados fora da thread da interface gráfica
// do usuário
97 private class GetContactsTask extends AsyncTask<Object, Object, Cursor>
98 {
99     DatabaseConnector databaseConnector =
100         new DatabaseConnector(getActivity());
101
102     // abre o banco de dados e retorna um Cursor para todos os contatos
103     @Override
104     protected Cursor doInBackground(Object... params)
105     {
106         databaseConnector.open();
107         return databaseConnector.getAllContacts();
108     }
109
110    // usa o Cursor retornado pelo método doInBackground
111    @Override
112    protected void onPostExecute(Cursor result)
113    {
114        contactAdapter.changeCursor(result); // configura o Cursor do adaptador
115        databaseConnector.close();
116    }
117 } // fim da classe GetContactsTask
118

```

**Figura 8.30** Subclasse `GetContactsTask` de `AsyncTask`.

As linhas 99 e 100 criam um novo objeto de nossa classe utilitária `DatabaseConnector`, passando o objeto Context (a atividade hospedeira de `ContactListFragment`) como argumento para o construtor da classe. O método `doInBackground` usa `DatabaseConnector` para abrir a conexão de banco de dados e obtém todos os contatos do banco de dados. O objeto Cursor retornado por `getAllContacts` é passado para o método `onPostExecute`, o qual recebe o Cursor que contém os resultados e o passa para o método `changeCursor` de `contactAdapter`. Isso permite que o componente `ListView` de `ContactListFragment` preencha a si mesmo com os nomes dos contatos.

### Método sobreescrito `onStop` de `ContactListFragment`

O método de ciclo de vida `onStop` de Fragment (Fig. 8.31) é chamado depois de `onPause`, quando o fragmento não está mais visível para o usuário. Nesse caso, o objeto Cursor que nos permite preencher o componente `ListView` não é necessário, de modo que a linha 123 chama o método `getCursor` de `CursorAdapter` para obter o objeto Cursor atual a

partir de contactAdapter. A linha 124 chama o método `changeCursor` de CursorAdapter com o argumento `null` para remover o objeto Cursor de CursorAdapter. Então, a linha 127 chama o método `close` de Cursor para liberar os recursos usados pelo objeto Cursor.

```
119 // quando o fragmento para, fecha o Cursor e remove de contactAdapter
120 @Override
121 public void onStop()
122 {
123     Cursor cursor = contactAdapter.getCursor(); // obtém o objeto Cursor atual
124     contactAdapter.changeCursor(null); // agora o adaptador não tem objeto Cursor
125
126     if (cursor != null)
127         cursor.close(); // libera os recursos do Cursor
128
129     super.onStop();
130 }
131
```

**Figura 8.31** Método sobreescrito `onStop` de `ContactListFragment`.

### *Métodos sobreescritos `onCreateOptionsMenu` e `onOptionsItemSelected` de `ContactListFragment`*

O método `onCreateOptionsMenu` (Fig. 8.32, linhas 133 a 138) usa seu argumento `MenuInflater` para criar o menu a partir de `fragment_contact_list_menu.xml`, que contém a definição do item de menu para adicionar contatos (⊕). Se o usuário toca nesse componente `MenuItem`, o método `onOptionsItemSelected` (linhas 141 a 152) chama o método `onAddContact` de `listener` para notificar a `MainActivity` de que o usuário quer adicionar um novo contato. Então, `MainActivity` exibe o componente `AddEditFragment` (Seção 8.7).

```
132 // exibe os itens de menu deste fragmento
133 @Override
134 public void onCreateOptionsMenu(Menu menu, MenuInflater inflater)
135 {
136     super.onCreateOptionsMenu(menu, inflater);
137     inflater.inflate(R.menu.fragment_contact_list_menu, menu);
138 }
139
140 // trata a escolha no menu de opções
141 @Override
142 public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item)
143 {
144     switch (item.getItemId())
145     {
146         case R.id.action_add:
147             listener.onAddContact();
148             return true;
149     }
150
151     return super.onOptionsItemSelected(item); // chama o método de super
152 }
153
```

**Figura 8.32** Métodos sobreescritos `onCreateOptionsMenu` e `onOptionsItemSelected` de `ContactListFragment`.

### Método `updateContactList` de `ContactListFrgament`

O método `updateContactList` (Fig. 8.33) cria e executa um objeto `GetContactsTask` para atualizar a lista de contatos.

```

154     // atualiza o conjunto de dados
155     public void updateContactList()
156     {
157         new GetContactsTask().execute((Object[]) null);
158     }
159 } // fim da classe ContactListFrgament

```

**Figura 8.33** Método `updateContactList` de `ContactListFrgament`.

## 8.7 Classe `AddEditFragment`

A classe `AddEditFragment` (Figs. 8.34 a 8.40) fornece a interface para adicionar novos contatos ou editar os já existentes.

### A instrução `package` e as instruções `import` de `AddEditFrgament`

A Figura 8.34 lista a instrução `package` e as instruções `import` da classe `AddEditFrgament`. Nenhuma classe nova é usada nesse fragmento.

```

1 // AddEditFrgament.java
2 // Permite ao usuário adicionar um novo contato ou editar um já existente
3 package com.deitel.addressbook;
4
5 import android.app.Activity;
6 import android.app.AlertDialog;
7 import android.app.Dialog;
8 import android.app.DialogFragment;
9 import android.app.Fragment;
10 import android.content.Context;
11 import android.os.AsyncTask;
12 import android.os.Bundle;
13 import android.view.LayoutInflater;
14 import android.view.View;
15 import android.view.View.OnClickListener;
16 import android.view.ViewGroup;
17 import android.view.inputmethod.InputMethodManager;
18 import android.widget.Button;
19 import android.widget.EditText;
20
21 public class AddEditFrgament extends Fragment
22 {

```

**Figura 8.34** Instrução `package` e instruções `import` de `AddEditFrgament`.

### Interface `AddEditFrgamentListener`

A Figura 8.35 declara a interface aninhada `AddEditFrgamentListener` que contém o método de callback `onAddEditCompleted`, implementado por `MainActivity` para ser notificada quando o usuário salva um novo contato ou salva alterações feitas em um já existente.

```
23 // método de callback implementado por MainActivity
24 public interface AddEditFragmentListener
25 {
26     // chamado após a conclusão da edição para que o contato possa ser reexibido
27     public void onAddEditCompleted(long rowID);
28 }
29
```

Figura 8.35 Interface AddEditFragmentListener.

### Variáveis de instância de AddEditFragment

A Figura 8.36 lista as variáveis de instância da classe:

- A variável `listener` faz referência ao elemento `AddEditFragmentListener` que é notificado quando o usuário clica no botão `Save Contact`.
- A variável `rowID` representa o contato atual que está sendo manipulado caso esse fragmento tenha sido exibido, a fim de permitir que o usuário edite um contato já existente.
- A variável `contactInfoBundle` será `null` se um novo contato estiver sendo adicionado, ou fará referência a um objeto `Bundle` de informações de contato caso um contato já existente esteja sendo editado.
- As variáveis de instância nas linhas 36 a 42 farão referência aos componentes `EditText` do fragmento.

```
30     private AddEditFragmentListener listener;
31
32     private long rowID; // identificador de linha do contato no banco de dados
33     private Bundle contactInfoBundle; // argumentos para editar um contato
34
35     // componentes EditText para informações de contato
36     private EditText nameEditText;
37     private EditText phoneEditText;
38     private EditText emailEditText;
39     private EditText streetEditText;
40     private EditText cityEditText;
41     private EditText stateEditText;
42     private EditText zipEditText;
43
```

Figura 8.36 Variáveis de instância de AddEditFragment.

### Métodos sobrescritos `onAttach` e `onDetach` de AddEditFragment

A classe `AddEditFragment` sobrescreve os métodos de ciclo de vida `onAttach` e `onDetach` de `Fragment` (Fig. 8.37) a fim de configurar a variável de instância `listener` para fazer referência à atividade hospedeira (linha 49) quando o elemento `AddEditFragment` é anexado, e para configurar `listener` como `null` (linha 57) quando o elemento é desanexado.

```
44     // configura AddEditFragmentListener quando o fragmento é anexado
45     @Override
46     public void onAttach(Activity activity)
47     {
48         super.onAttach(activity);
```

Figura 8.37 Métodos sobrescritos `onAttach` e `onDetach` de AddEditFragment. (continua)

```

49         listener = (AddEditFragmentListener) activity;
50     }
51
52     // remove AddEditFragmentListener quando o fragmento é desanexado
53     @Override
54     public void onDetach()
55     {
56         super.onDetach();
57         listener = null;
58     }
59

```

**Figura 8.37** Métodos sobrescritos onAttach e onDetach de AddEditFragment.

### Método sobreescrito onCreateView de AddEditFragment

No método onCreateView (Fig. 8.38), as linhas 70 a 78 inflam a interface gráfica do usuário e obtêm os componentes EditText do fragmento. Em seguida, usamos o método getArguments de Fragment para obter o objeto Bundle de argumentos (se houver). Quando ativamos o elemento AddEditFragment a partir de MainActivity, não passamos um objeto Bundle, pois o usuário está adicionando as informações de um novo contato. Nesse caso, getArguments vai retornar null. Se retornar um Bundle (linha 82), então o elemento AddEditFragment foi ativado a partir de DetailsFragment e o usuário optou por editar um contato já existente. As linhas 84 a 91 leem os argumentos desse Bundle chamando os métodos getLong (linha 84) e getString, e os dados String são exibidos nos componentes EditText para edição. As linhas 95 a 97 registram um receptor (Fig. 8.39) para o componente Button Save Contact.

```

60     // chamado quando a view do fragmento precisa ser criada
61     @Override
62     public View onCreateView(LayoutInflater inflater, ViewGroup container,
63                             Bundle savedInstanceState)
64     {
65         super.onCreateView(inflater, container, savedInstanceState);
66         setRetainInstance(true); // salva o fragmento entre mudanças de configuração
67         setHasOptionsMenu(true); // o fragmento tem itens de menu a exibir
68
69         // infla a interface gráfica do usuário e obtém referências para os componentes
69         // EditText
70         View view =
71             inflater.inflate(R.layout.fragment_add_edit, container, false);
72         nameEditText = (EditText) view.findViewById(R.id.nameEditText);
73         phoneEditText = (EditText) view.findViewById(R.id.phoneEditText);
74         emailEditText = (EditText) view.findViewById(R.id.emailEditText);
75         streetEditText = (EditText) view.findViewById(R.id.streetEditText);
76         cityEditText = (EditText) view.findViewById(R.id.cityEditText);
77         stateEditText = (EditText) view.findViewById(R.id.stateEditText);
78         zipEditText = (EditText) view.findViewById(R.id.zipEditText);
79
80         contactInfoBundle = getArguments(); // null, se for a criação de um novo contato
81
82         if (contactInfoBundle != null)
83         {
84             rowID = contactInfoBundle.getLong(MainActivity.ROW_ID);
85             nameEditText.setText(contactInfoBundle.getString("name"));
86             phoneEditText.setText(contactInfoBundle.getString("phone"));
87             emailEditText.setText(contactInfoBundle.getString("email"));

```

**Figura 8.38** Método sobreescrito onCreateView de AddEditFragment. (continua)

```
88     streetEditText.setText(contactInfoBundle.getString("street"));
89     cityEditText.setText(contactInfoBundle.getString("city"));
90     stateEditText.setText(contactInfoBundle.getString("state"));
91     zipEditText.setText(contactInfoBundle.getString("zip"));
92 }
93
94 // configura o receptor de eventos do componente Button Save Contact
95 Button saveContactButton =
96     (Button) view.findViewById(R.id.saveContactButton);
97 saveContactButton.setOnClickListener(saveContactButtonClicked);
98 return view;
99 }
100
```

Figura 8.38 Método sobreescrito onCreateView de AddEditFragment.

### **OnTouchListener para processar eventos do componente Button Save Contact**

Quando o usuário toca no botão **Save Contact**, o receptor de `saveContactButtonClicked` (Fig. 8.39) é executado. Para salvar um contato, o usuário precisa digitar pelo menos o nome do contato. O método `onClick` garante que o comprimento do nome seja maior que 0 caracteres (linha 107) e, se for, cria e executa uma `AsyncTask` para efetuar a operação de salvamento. O método `doInBackground` (linhas 113 a 118) chama `saveContact` (Fig. 8.40) para salvar o contato no banco de dados. O método `onPostExecute` (linhas 120 a 131) oculta o teclado via programação (linhas 124 a 128) e, então, notifica `MainActivity` de que um contato foi salvo (linha 130). Se `nameEditText` está vazio, as linhas 139 a 153 exibem um componente `DialogFragment` informando ao usuário que, para salvar o contato, um nome precisa ser fornecido.

```
101 // responde ao evento gerado quando o usuário salva um contato
102 OnClickListener saveContactButtonClicked = new OnClickListener()
103 {
104     @Override
105     public void onClick(View v)
106     {
107         if (nameEditText.getText().toString().trim().length() != 0)
108         {
109             // AsyncTask para salvar contato e, então, notificar o receptor
110             AsyncTask<Object, Object, Object> saveContactTask =
111                 new AsyncTask<Object, Object, Object>()
112             {
113                 @Override
114                 protected Object doInBackground(Object... params)
115                 {
116                     saveContact(); // salva o contato no banco de dados
117                     return null;
118                 }
119
120                 @Override
121                 protected void onPostExecute(Object result)
122                 {
123                     // oculta o teclado virtual
124                     InputMethodManager imm = (InputMethodManager)
125                         getActivity().getSystemService(
126                             Context.INPUT_METHOD_SERVICE);
```

Figura 8.39 OnTouchListener para processar eventos do componente Button **Save Contact**. (continua)

```

127         imm.hideSoftInputFromWindow(
128             getView().getWindowToken(), 0);
129
130         listener.onAddEditCompleted(rowID);
131     }
132     // fim de AsyncTask
133
134     // salva o contato no banco de dados usando uma thread separada
135     saveContactTask.execute((Object[]) null);
136 }
137 else // o nome do contato obrigatório está em branco; portanto, exibe
       // caixa de diálogo de erro
138 {
139     DialogFragment errorSaving =
140         new DialogFragment()
141     {
142         @Override
143         public Dialog onCreateDialog(Bundle savedInstanceState)
144         {
145             AlertDialog.Builder builder =
146                 new AlertDialog.Builder(getActivity());
147             builder.setMessage(R.string.error_message);
148             builder.setPositiveButton(R.string.ok, null);
149             return builder.create();
150         }
151     };
152
153     errorSaving.show(getFragmentManager(), "error saving contact");
154 }
155 } // fim do método onClick
156 } // fim de OnClickListener saveContactButtonClicked
157

```

**Figura 8.39** OnClickListener para processar eventos do componente Button Save Contact.

### Método saveContact de AddEditFragment

O método saveContact (Fig. 8.40) salva as informações nos componentes EditText desse fragmento. Primeiramente, as linhas 162 e 163 criam o objeto DatabaseConnector e, então, verificam se contactInfoBundle é null. Se for, esse é um contato novo, e as linhas 168 a 175 obtêm os objetos String dos componentes EditText e os passam para o método insertContact do objeto DatabaseConnector para criar o novo contato. Se o objeto Bundle não é null, um contato já existente está sendo atualizado. Nesse caso, obtemos os objetos String dos componentes EditText e os passamos para o método updateContact do objeto DatabaseConnector usando o rowID existente para indicar o registro a ser atualizado. Os métodos insertContact e updateContact de DatabaseConnector tratam da abertura e do fechamento do banco de dados.

```

158     // salva informações de um contato no banco de dados
159     private void saveContact()
160     {
161         // obtém DatabaseConnector para interagir com o banco de dados SQLite
162         DatabaseConnector databaseConnector =
163             new DatabaseConnector(getActivity());
164
165         if (contactInfoBundle == null)
166         {
167             // insere as informações do contato no banco de dados

```

**Figura 8.40** Método saveContact de 9. (continua)

```
168         rowID = databaseConnector.insertContact(
169             nameEditText.getText().toString(),
170             phoneEditText.getText().toString(),
171             emailEditText.getText().toString(),
172             streetEditText.getText().toString(),
173             cityEditText.getText().toString(),
174             stateEditText.getText().toString(),
175             zipEditText.getText().toString());
176     }
177     else
178     {
179         databaseConnector.updateContact(rowID,
180             nameEditText.getText().toString(),
181             phoneEditText.getText().toString(),
182             emailEditText.getText().toString(),
183             streetEditText.getText().toString(),
184             cityEditText.getText().toString(),
185             stateEditText.getText().toString(),
186             zipEditText.getText().toString());
187     }
188 } // fim do método saveContact
189 } // fim da classe AddEditFragment
```

Figura 8.40 Método saveContact de AddEditFragment.

## 8.8 Classe DetailsFragment

A classe DetailsFragment (Figs. 8.41 a 8.50) exibe as informações de um contato e fornece itens de menu que permitem ao usuário editar ou excluir esse contato.

### **A instrução package e as instruções import de DetailsFragment**

A Figura 8.41 lista a instrução package, as instruções import e o início da declaração da classe ContactListFragment. Nenhuma classe ou interface nova é usada nessa classe.

```
1 // DetailsFragment.java
2 // Exibe os detalhes de um contato
3 package com.deitel.addressbook;
4
5 import android.app.Activity;
6 import android.app.AlertDialog;
7 import android.app.Dialog;
8 import android.app.DialogFragment;
9 import android.app.Fragment;
10 import android.content.DialogInterface;
11 import android.database.Cursor;
12 import android.os.AsyncTask;
13 import android.os.Bundle;
14 import android.view.LayoutInflater;
15 import android.view.Menu;
16 import android.view.MenuInflater;
17 import android.view.MenuItem;
18 import android.view.View;
19 import android.view.ViewGroup;
20 import android.widget.TextView;
21
22 public class DetailsFragment extends Fragment
23 {
```

Figura 8.41 Instrução package e instruções import de DetailsFragment.

### Interface DetailsFragmentListener

A Figura 8.42 declara a interface aninhada `DetailsFragmentListener` que contém os métodos de callback implementados por `MainActivity` para ser notificada quando o usuário excluir um contato (linha 28) e quando tocar no item de menu de edição para editar um contato (linha 31).

```

24 // métodos de callback implementados por MainActivity
25 public interface DetailsFragmentListener
26 {
27     // chamado quando um contato é excluído
28     public void onContactDeleted();
29
30     // chamado para passar objeto Bundle com informações de contato para edição
31     public void onEditContact(Bundle arguments);
32 }
33

```

**Figura 8.42** Interface `DetailsFragmentListener`.

### Variáveis de instância de `DetailsFragment`

A Figura 8.43 mostra as variáveis de instância da classe. A linha 34 declara a variável `listener`, a qual vai fazer referência ao objeto (`MainActivity`) que implementa a interface `DetailsFragmentListener`. A variável `rowID` representa o identificador de linha exclusivo do contato atual no banco de dados. As variáveis de instância de `TextView` (linhas 37 a 43) são usadas para exibir os dados do contato na tela.

```

34     private DetailsFragmentListener listener;
35
36     private long rowID = -1; // rowID do contato selecionado
37     private TextView nameTextView; // exibe o nome do contato
38     private TextView phoneTextView; // exibe o telefone do contato
39     private TextView emailTextView; // exibe o e-mail do contato
40     private TextView streetTextView; // exibe a rua do contato
41     private TextView cityTextView; // exibe a cidade do contato
42     private TextView stateTextView; // exibe o estado do contato
43     private TextView zipTextView; // exibe o código postal do contato
44

```

**Figura 8.43** Variáveis de instância de `DetailsFragment`.

### Métodos sobrescritos `onAttach` e `onDetach` de `DetailsFragment`

A classe `DetailsFragment` sobrepõe os métodos de ciclo de vida `onAttach` e `onDetach` de `Fragment` (Fig. 8.44) para configurar a variável de instância `listener` quando `DetailsFragment` é anexado e desanexado, respectivamente.

```

45     // configura DetailsFragmentListener quando o fragmento é anexado
46     @Override
47     public void onAttach(Activity activity)
48     {
49         super.onAttach(activity);
50         listener = (DetailsFragmentListener) activity;
51     }
52

```

**Figura 8.44** Métodos sobrescritos `onAttach` e `onDetach` de `DetailsFragment`. (continua)

```
53     // remove DetailsFragmentListener quando o fragmento é desanexado
54     @Override
55     public void onDetach()
56     {
57         super.onDetach();
58         listener = null;
59     }
60
```

Figura 8.44 Métodos sobreescritos onAttach e onDetach de DetailsFragment.

### Método sobreescrito onCreateView de DetailsFragment

O método onCreateView (Fig. 8.45) obtém o identificador de linha do contato selecionado (linhas 70 a 79). Se o fragmento está sendo restaurado, carregamos o rowID do bundle savedInstanceState; caso contrário, o obtemos do Bundle de argumentos de Fragment. As linhas 82 a 93 inflam a interface gráfica do usuário e obtêm referências para os componentes TextView.

```
61     // chamado quando o view de DetailsFragmentListener precisa ser criada
62     @Override
63     public View onCreateView(LayoutInflater inflater, ViewGroup container,
64                             Bundle savedInstanceState)
65     {
66         super.onCreateView(inflater, container, savedInstanceState);
67         setRetainInstance(true); // salva o fragmento entre mudanças de configuração
68
69         // se DetailsFragment está sendo restaurado, obtém o identificador de linha salvo
70         if (savedInstanceState != null)
71             rowID = savedInstanceState.getLong(MainActivity.ROW_ID);
72         else
73         {
74             // obtém o Bundle de argumentos e extrai o identificador de linha do contato
75             Bundle arguments = getArguments();
76
77             if (arguments != null)
78                 rowID = arguments.getLong(MainActivity.ROW_ID);
79         }
80
81         // infla o layout de DetailsFragment
82         View view =
83             inflater.inflate(R.layout.fragment_details, container, false);
84         setHasOptionsMenu(true); // este fragmento tem itens de menu a exibir
85
86         // obtém os componentes EditText
87         nameTextView = (EditText) view.findViewById(R.id.nameEditText);
88         phoneTextView = (EditText) view.findViewById(R.id.phoneEditText);
89         emailTextView = (EditText) view.findViewById(R.id.emailEditText);
90         streetTextView = (EditText) view.findViewById(R.id.streetEditText);
91         cityTextView = (EditText) view.findViewById(R.id.cityEditText);
92         stateTextView = (EditText) view.findViewById(R.id.stateEditText);
93         zipTextView = (EditText) view.findViewById(R.id.zipEditText);
94
95         return view;
96     }
```

Figura 8.45 Método sobreescrito onCreateView de DetailsFragment.

### Método sobreescrito onRescue de DetailsFragment

O método de ciclo de vida onResume de Fragment (Fig. 8.46) cria e executa um objeto AsyncTask (linha 102), do tipo LoadContactTask (definido na Fig. 8.49), que obtém o contato especificado do banco de dados e exibe seus dados. Neste caso, o argumento do método execute é o rowID do contato a ser carregado. Sempre que a linha 102 é executada, ela cria um novo objeto LoadContactTask – novamente, isso é obrigatório, pois cada AsyncTask pode ser executada *apenas uma vez*.

```

97      // chamado quando o elemento DetailsFragment recomeça
98      @Override
99      public void onResume()
100     {
101         super.onResume();
102         new LoadContactTask().execute(rowID); // carrega o contato em rowID
103     }
104

```

**Figura 8.46** Método sobreescrito onResume de DetailsFragment.

### Método sobreescrito onSaveInstanceState de DetailsFragment

O método onSaveInstanceState de Fragment (Fig. 8.47) salva o rowID do contato selecionado quando a configuração do dispositivo muda durante a execução do aplicativo – por exemplo, quando o usuário gira o dispositivo ou abre o teclado em um dispositivo com teclado físico. O estado dos componentes da interface gráfica do usuário é salvo automaticamente, mas quaisquer outros itens que você queira restaurar durante uma mudança de configuração devem ser armazenados no objeto Bundle recebido por onSaveInstanceState.

```

105     // salva o identificador de linha do contato que está sendo exibido
106     @Override
107     public void onSaveInstanceState(Bundle outState)
108     {
109         super.onSaveInstanceState(outState);
110         outState.putLong(MainActivity.ROW_ID, rowID);
111     }
112

```

**Figura 8.47** Método sobreescrito onSaveInstanceState de DetailsFragment.

### Métodos sobreescritos onCreateOptionsMenu e onOptionsMenuSelected de DetailsFragment

O menu de DetailsFragment fornece opções para editar o contato atual e para excluí-lo. O método onCreateOptionsMenu (Fig. 8.48, linhas 114 a 119) infla o arquivo de recursos de menu fragment\_details\_menu.xml. O método onOptionsMenuSelected (linhas 122 a 146) usa o identificador de recurso do componente MenuItem selecionado para determinar qual deles foi selecionado. Se o usuário selecionou o item de menu com identificador R.id.action\_edit, as linhas 129 a 137 criam um objeto Bundle contendo os dados do contato e, então, a linha 138 passa esse objeto para DetailsFragmentListener a fim de ser usado no componente AddEditFragment. Se o usuário selecionou o item de menu com identificador R.id.action\_delete, a linha 141 chama o método deleteContact (Fig. 8.50).

```
113     // exibe os seleções de menu deste fragmento
114     @Override
115     public void onCreateOptionsMenu(Menu menu, MenuInflater inflater)
116     {
117         super.onCreateOptionsMenu(menu, inflater);
118         inflater.inflate(R.menu.fragment_details_menu, menu);
119     }
120
121     // trata as seleções de item de menu
122     @Override
123     public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item)
124     {
125         switch (item.getItemId())
126         {
127             case R.id.action_edit:
128                 // cria objeto Bundle contendo os dados do contato a editar
129                 Bundle arguments = new Bundle();
130                 arguments.putLong(MainActivity.ROW_ID, rowID);
131                 arguments.putCharSequence("name", nameTextView.getText());
132                 arguments.putCharSequence("phone", phoneTextView.getText());
133                 arguments.putCharSequence("email", emailTextView.getText());
134                 arguments.putCharSequence("street", streetTextView.getText());
135                 arguments.putCharSequence("city", cityTextView.getText());
136                 arguments.putCharSequence("state", stateTextView.getText());
137                 arguments.putCharSequence("zip", zipTextView.getText());
138                 listener.onEditContact(arguments); // passa objeto Bundle para o receptor
139                 return true;
140             case R.id.action_delete:
141                 deleteContact();
142                 return true;
143         }
144
145         return super.onOptionsItemSelected(item);
146     }
147
```

Figura 8.48 Métodos sobreescritos onCreateOptionsMenu e onOptionsItemSelected de DetailsFragment.

---

### Subclasse LoadContactTask de AsyncTask

A classe aninhada LoadContactTask (Fig. 8.49) estende a classe AsyncTask e define como interagir com o banco de dados para obter as informações de um contato para exibição. Neste caso, os três parâmetros de tipo genérico são:

- Long para a lista de argumentos de comprimento variável passada para o método doInBackground de AsyncTask. Isso vai conter o identificador de linha necessário para localizar um contato.
- Object para a lista de argumentos de comprimento variável passada para o método onProgressUpdate de AsyncTask, o qual não usamos neste exemplo.
- Cursor para o tipo do resultado da tarefa, que é passado para o método onPostExecute de AsyncTask.

```
148     // executa a consulta de banco de dados fora da thread da interface gráfica
149     // do usuário
150     private class LoadContactTask extends AsyncTask<Long, Object, Cursor>
151     {
152         DatabaseConnector databaseConnector =
153             new DatabaseConnector(getActivity());
```

Figura 8.49 Subclasse LoadContactTask de AsyncTask. (continua)

---

```

153
154    // abre o banco de dados e obtém o objeto Cursor que representa os dados do
155    // contato especificado
156    @Override
157    protected Cursor doInBackground(Long... params)
158    {
159        databaseConnector.open();
160        return databaseConnector.getOneContact(params[0]);
161    }
162
163    // usa o Cursor retornado pelo método doInBackground
164    @Override
165    protected void onPostExecute(Cursor result)
166    {
167        super.onPostExecute(result);
168        result.moveToFirst(); // move para o primeiro item
169
170        // obtém o índice de coluna de cada item de dado
171        int nameIndex = result.getColumnIndex("name");
172        int phoneIndex = result.getColumnIndex("phone");
173        int emailIndex = result.getColumnIndex("email");
174        int streetIndex = result.getColumnIndex("street");
175        int cityIndex = result.getColumnIndex("city");
176        int stateIndex = result.getColumnIndex("state");
177        int zipIndex = result.getColumnIndex("zip");
178
179        // preenche os componentes TextView com os dados recuperados
180        nameTextView.setText(result.getString(nameIndex));
181        phoneTextView.setText(result.getString(phoneIndex));
182        emailTextView.setText(result.getString(emailIndex));
183        streetTextView.setText(result.getString(streetIndex));
184        cityTextView.setText(result.getString(cityIndex));
185        stateTextView.setText(result.getString(stateIndex));
186        zipTextView.setText(result.getString(zipIndex));
187
188        result.close(); // fecha o cursor de resultado
189        databaseConnector.close(); // fecha a conexão de banco de dados
190    } // fim do método onPostExecute
191 } // fim da classe LoadContactTask

```

**Figura 8.49** Subclasse LoadContactTask de AsyncTask.

As linhas 151 e 152 criam um novo objeto de nossa classe DatabaseConnector (Seção 8.9). O método doInBackground (linhas 155 a 160) abre a conexão com o banco de dados e chama o método getOneContact de DatabaseConnector, o qual consulta o banco de dados para obter o contato com o rowID especificado, que foi passado como único argumento para o método execute de AsyncTask. Em doInBackground, rowID é armazenado em params[0].

O objeto Cursor resultante é passado para o método onPostExecute (linhas 163 a 189). O cursor é posicionado *antes* da primeira linha do conjunto resultante (result set). Nesse caso, o conjunto vai conter apenas um registro, de modo que o método **moveToFirst** de Cursor (linha 167) pode ser usado para mover o cursor para a primeira linha no conjunto resultante. [Obs.: é considerado uma boa prática garantir que o método **moveToFirst** de Cursor retorne true antes de tentar obter dados do Cursor. Neste aplicativo, sempre vai haver uma linha no Cursor.]

Usamos o método **getColumnIndex** de Cursor (linhas 170 a 176) para obter os índices das colunas na tabela contacts do banco de dados. (Codificamos os nomes de coluna neste aplicativo, mas eles poderiam ser implementados como constantes String, como fizemos para ROW\_ID na classe MainActivity, na Fig. 8.14.) Esse método retorna -1 se a

coluna não estiver no resultado da consulta. A classe Cursor também fornece o método `getColumnIndexOrThrow`, caso você prefira obter uma exceção quando o nome de coluna especificado não existir. As linhas 179 a 185 usam o método `getString` de Cursor para recuperar os valores `String` das colunas do cursor e, então, exibem esses valores nos componentes `TextView` correspondentes. As linhas 187 e 188 fecham o Cursor e a conexão com o banco de dados, pois eles não são mais necessários. É considerado uma boa prática liberar recursos, como conexões de banco de dados, quando não estão sendo usados, para que outras atividades possam utilizá-los.

### Método `deleteContact` e `confirmDelete` de `DialogFragment`

O método `deleteContact` (Fig. 8.50, linhas 193 a 197) exibe um elemento `DialogFragment` (linhas 200 a 252) solicitando ao usuário que confirme se o contato exibido no momento deve ser excluído. Em caso positivo, `DialogFragment` usa um objeto `AsyncTask` para excluir o contato do banco de dados. Se o usuário clicar no botão `Delete` na caixa de diálogo, as linhas 222 e 223 criam um novo objeto `DatabaseConnector`. As linhas 226 a 241 criam uma `AsyncTask` que, quando executada (linha 244), passa um valor `Long` representando o identificador de linha do contato para `doInBackground`, o qual então exclui o contato. A linha 232 chama o método `deleteContact` de `DatabaseConnector` para fazer a exclusão. Quando `doInBackground` termina de ser executado, a linha 239 chama o método `onContactDeleted` de `listener` para que `MainActivity` possa remover o componente `DetailsFragment` da tela.

```
192 // exclui um contato
193 private void deleteContact()
194 {
195     // usa FragmentManager para exibir o componente DialogFragment de confirmDelete
196     confirmDelete.show(getFragmentManager(), "confirm delete");
197 }
198
199 // DialogFragment para confirmar a exclusão de contato
200 private DialogFragment confirmDelete =
201     new DialogFragment()
202 {
203     // cria um componente AlertDialog e o retorna
204     @Override
205     public Dialog onCreateDialog(Bundle bundle)
206     {
207         // cria um novo AlertDialog Builder
208         AlertDialog.Builder builder =
209             new AlertDialog.Builder(getActivity());
210
211         builder.setTitle(R.string.confirm_title);
212         builder.setMessage(R.string.confirm_message);
213
214         // fornece um botão OK que simplesmente descarta a caixa de diálogo
215         builder.setPositiveButton(R.string.button_delete,
216             new DialogInterface.OnClickListener()
217             {
218                 @Override
219                 public void onClick(
220                     DialogInterface dialog, int button)
221                 {
222                     final DatabaseConnector databaseConnector =
223                         new DatabaseConnector(getActivity());
224
225                     // AsyncTask exclui contato e notifica o receptor
226                     AsyncTask<Long, Object, Object> deleteTask =
```

Figura 8.50 Método `deleteContact` e `confirmDelete` de `DialogFragment`. (continua)

```

227             new AsyncTask<Long, Object, Object>()
228         {
229             @Override
230             protected Object doInBackground(Long... params)
231             {
232                 databaseConnector.deleteContact(params[0]);
233                 return null;
234             }
235
236             @Override
237             protected void onPostExecute(Object result)
238             {
239                 listener.onContactDeleted();
240             }
241         }; // fim de AsyncTask
242
243         // executa AsyncTask para excluir o contato em rowID
244         deleteTask.execute(new Long[] { rowID });
245     } // fim do método onClick
246 } // fim da classe interna anônima
247 ); // fim da chamada ao método setPositiveButton
248
249         builder.setNegativeButton(R.string.button_cancel, null);
250         return builder.create(); // retorna o componente AlertDialog
251     }
252 }; // fim da classe interna anônima de DialogFragment
253 } // fim da classe DetailsFragment

```

**Figura 8.50** Método deleteContact e confirmDelete de DialogFragment.

## 8.9 Classe utilitária DatabaseConnector

A classe utilitária DatabaseConnector (Figs. 8.51 a 8.58) gerencia as interações deste aplicativo com o SQLite para criar e manipular o banco de dados UserContacts, o qual contém uma tabela chamada contacts.

### Instrução package, instruções import e campos

A Figura 8.51 lista a instrução package, as instruções import e os campos da classe DatabaseConnector. Realçamos as instruções import das novas classes e interfaces discutidas na Seção 8.3. A constante String DATABASE\_NAME (linha 16) especifica o nome do banco de dados que vai ser criado ou aberto. *Os nomes de banco de dados devem ser exclusivos dentro de um aplicativo específico, mas de um aplicativo para outro não precisam ser.* Um objeto SQLiteDatabase (linha 18) fornece acesso de leitura/gravação para um banco de dados SQLite. DatabaseOpenHelper (linha 19) é uma classe privada aninhada que estende a classe abstrata SQLiteOpenHelper – essa classe é usada para gerenciar a criação, a abertura e a atualização (upgrade) de bancos de dados (talvez para modificar a estrutura de um banco de dados). Discutimos SQLOpenHelper com mais detalhes na Fig. 8.58.

```

1 // DatabaseConnector.java
2 // Fornece fácil conexão e criação do banco de dados UserContacts.
3 package com.deitel.addressbook;
4
5 import android.content.ContentValues;
6 import android.content.Context;

```

**Figura 8.51** Instrução package, instruções import e variáveis de instância da classe DatabaseConnector. (continua)

```
7 import android.database.Cursor;
8 import android.database.SQLException;
9 import android.database.sqlite.SQLiteDatabase;
10 import android.database.sqlite.SQLiteOpenHelper;
11 import android.database.sqlite.SQLiteDatabase.CursorFactory;
12
13 public class DatabaseConnector
14 {
15     // nome do banco de dados
16     private static final String DATABASE_NAME = "UserContacts";
17
18     private SQLiteDatabase database; // para interagir com o banco de dados
19     private DatabaseOpenHelper databaseOpenHelper; // cria o banco de dados
20
```

**Figura 8.51** Instrução package, instruções import e variáveis de instância da classe DatabaseConnector.

### Construtor e métodos open e close de DatabaseConnector

O construtor de DatabaseConnection (Fig. 8.52, linhas 22 a 27) cria um novo objeto da classe DatabaseOpenHelper (Fig. 8.58), o qual vai ser usado para abrir ou criar o banco de dados. Discutimos os detalhes do construtor DatabaseOpenHelper na Figura 8.58. O método open (linhas 30 a 34) tenta estabelecer uma conexão com o banco de dados e lança uma exceção SQLException caso a tentativa de conexão falhe. O método **getWritableDatabase** (linha 33), herdado de SQLiteOpenHelper, retorna um objeto SQLiteDatabase. Se o banco de dados ainda não foi criado, esse método o cria; caso contrário, o abre. Uma vez aberto o banco de dados, ele é *colocado na cache* pelo sistema operacional para melhorar o desempenho de futuras interações com o banco de dados. O método close (linhas 37 a 41) fecha a conexão com o banco de dados, chamando o método herdados **close** de SQLiteOpenHelper.

```
21 // construtor public de DatabaseConnector
22 public DatabaseConnector(Context context)
23 {
24     // cria um novo DatabaseOpenHelper
25     databaseOpenHelper =
26         new DatabaseOpenHelper(context, DATABASE_NAME, null, 1);
27 }
28
29 // abre a conexão de banco de dados
30 public void open() throws SQLException
31 {
32     // cria ou abre um banco de dados para leitura/gravação
33     database = databaseOpenHelper.getWritableDatabase();
34 }
35
36 // fecha a conexão com o banco de dados
37 public void close()
38 {
39     if (database != null)
40         database.close(); // fecha a conexão com o banco de dados
41 }
```

**Figura 8.52** Construtor e métodos open e close de DatabaseConnector.

### Método `insertContact` de `DatabaseConnector`

O método `insertContact` (Fig. 8.53) insere no banco de dados um novo contato com as informações dadas. Primeiramente, colocamos as informações do contato em um novo objeto `ContentValues` (linhas 47 a 54), o qual mantém um mapa de pares chave-valor – os nomes das colunas do banco de dados são as chaves. As linhas 56 a 58 abrem o banco de dados, inserem o novo contato e fecham o banco de dados. O método `insert` de `SQLiteDatabase` (linha 57) insere os valores de `ContentValues` fornecidos na tabela especificada como primeiro argumento – a tabela "contacts", neste caso. O segundo parâmetro desse método, que não é utilizado neste aplicativo, é chamado `nullColumnHack` e não é necessário porque o *SQLite não aceita a inserção de uma linha completamente vazia na tabela* – isso seria equivalente a passar um objeto `ContentValues` vazio para `insert`. Em vez de tornar inválido passar `ContentValues` vazio para o método, o parâmetro `nullColumnHack` é usado para identificar uma coluna que aceite valores `NULL`.

```

43 // insere um novo contato no banco de dados
44 public long insertContact(String name, String phone, String email,
45     String street, String city, String state, String zip)
46 {
47     ContentValues newContact = new ContentValues();
48     newContact.put("name", name);
49     newContact.put("phone", phone);
50     newContact.put("email", email);
51     newContact.put("street", street);
52     newContact.put("city", city);
53     newContact.put("state", state);
54     newContact.put("zip", zip);
55
56     open(); // abre o banco de dados
57     long rowID = database.insert("contacts", null, newContact);
58     close(); // fecha o banco de dados
59     return rowID;
60 } // fim do método insertContact
61

```

**Figura 8.53** Método `insertContact` de `DatabaseConnector`.

### Método `updateContact` de `DatabaseConnector`

O método `updateContact` (Fig. 8.54) é semelhante ao método `insertContact`, a não ser pelo fato de chamar o método `update` de `SQLiteDatabase` (linha 76) para atualizar um contato já existente. O terceiro argumento do método `update` representa uma cláusula `WHERE` em SQL (sem a palavra-chave `WHERE`) que especifica o(s) registro(s) a atualizar. Neste caso, usamos o identificador de linha do registro para atualizar um contato específico.

```

62 // atualiza um contato existente no banco de dados
63 public void updateContact(long id, String name, String phone,
64     String email, String street, String city, String state, String zip)
65 {
66     ContentValues editContact = new ContentValues();
67     editContact.put("name", name);

```

**Figura 8.54** Método `updateContact` de `DatabaseConnector`. (continua)

```

68     editContact.put("phone", phone);
69     editContact.put("email", email);
70     editContact.put("street", street);
71     editContact.put("city", city);
72     editContact.put("state", state);
73     editContact.put("zip", zip);
74
75     open(); // abre o banco de dados
76     database.update("contacts", editContact, "_id=" + id, null);
77     close(); // fecha o banco de dados
78 }
79

```

**Figura 8.54** Método updateContact de DatabaseConnector.

### Método getAllContacts

O método getAllContacts (Fig. 8.55) usa o **método query** de SQLiteDatabase (linhas 83 e 84) para recuperar um Cursor que dá acesso aos identificadores e nomes de todos os contatos do banco de dados. Os argumentos são:

- O nome da tabela a ser consultada.
- Um array de Strings dos nomes de coluna a retornar (as colunas \_id e name, aqui – null retorna todas as colunas da tabela, o que geralmente é considerado uma prática de programação ruim, pois, para economizar memória, tempo de processador e energia da bateria, você deve obter apenas os dados necessários).
- Uma cláusula WHERE em SQL (sem a palavra-chave WHERE), ou null para retornar todas as linhas.
- Um array de Strings de argumentos a serem substituídos na cláusula WHERE, sempre que ? for usado como espaço reservado para o valor de um argumento, ou null, caso não existam argumentos na cláusula WHERE.
- Uma cláusula GROUP BY em SQL (sem as palavras-chave GROUP BY), ou null, se você não quiser agrupar os resultados.
- Uma cláusula HAVING em SQL (sem a palavra-chave HAVING) para especificar quais grupos da cláusula GROUP BY vão ser incluídos nos resultados – null é exigido se a cláusula GROUP BY for null.
- Uma cláusula ORDER BY em SQL (sem as palavras-chave ORDER BY) para especificar a ordem dos resultados, ou null, caso você não queira especificar a ordem.

O objeto Cursor retornado pelo método query contém todas as linhas da tabela que correspondem aos argumentos do método – o assim chamado *conjunto resultante*. O cursor é posicionado *antes* da primeira linha do conjunto resultante – os vários métodos move de Cursor podem ser usados para mover o cursor pelo conjunto resultante para processamento.

```

80     // retorna um Cursor com todos os nomes de contato do banco de dados
81     public Cursor getAllContacts()
82     {
83         return database.query("contacts", new String[] {"_id", "name"},
84                             null, null, null, null, "name");
85     }
86

```

**Figura 8.55** Método getAllContacts de DatabaseConnector.

### Método `getOneContact`

O método `getOneContact` (Fig. 8.56) também usa o método `query` de `SQLiteDatabase` para consultar o banco de dados. Neste caso, recuperamos todas as colunas do banco de dados para o contato com o identificador especificado.

```

87  // retorna um Cursor contendo as informações do contato especificado
88  public Cursor getOneContact(long id)
89  {
90      return database.query(
91          "contacts", null, "_id=" + id, null, null, null, null);
92  }
93

```

**Figura 8.56** Método `getOneContact` de `DatabaseConnector`.

### Método `deleteContact`

O método `deleteContact` (Fig. 8.57) usa o **método `delete`** de `SQLiteDatabase` (linha 98) para excluir um contato do banco de dados. Neste caso, recuperamos todas as colunas do banco de dados para o contato com o identificador especificado. Os três argumentos são: a tabela do banco de dados da qual o registro vai ser excluído, a cláusula `WHERE` (sem a palavra-chave `WHERE`) e, se essa cláusula tiver argumentos, um array de `Strings` dos valores a serem substituídos na cláusula `WHERE` (`null`, em nosso caso).

```

94  // exclui o contato especificado pelo nome String fornecido
95  public void deleteContact(long id)
96  {
97      open(); // abre o banco de dados
98      database.delete("contacts", "_id=" + id, null);
99      close(); // fecha o banco de dados
100 }
101

```

**Figura 8.57** Método `deleteContact` de `DatabaseConnector`.

### Classe aninhada privada `DatabaseOpenHelper` que estende `SQLiteOpenHelper`

A classe privada `DatabaseOpenHelper` (Fig. 8.58) estende a classe abstrata `SQLiteOpenHelper`, a qual ajuda os aplicativos a criar bancos de dados e a gerenciar mudanças de versão. O construtor (linhas 105 a 109) simplesmente chama o construtor da superclasse, o qual exige quatro argumentos:

- o objeto `Context` no qual o banco de dados está sendo criado ou aberto;
- o nome do banco de dados – pode ser `null`, caso você queira usar um banco de dados na memória;
- o objeto `CursorFactory` a ser usado – `null` indica que você quer usar `CursorFactory` padrão do `SQLite` (normalmente usado para a maioria dos aplicativos); e
- o número de versão do banco de dados (começando com 1).

Você deve sobrescrever os métodos abstratos `onCreate` e `onUpgrade` dessa classe. Se o banco de dados ainda não existe, o **método `onCreate`** de `DatabaseOpenHelper` vai ser chamado para criá-lo. Se você fornecer um número de versão mais recente do que a versão do banco de dados que está armazenada no dispositivo, o **método `onUpgrade`** de

DatabaseOpenHelper vai ser chamado para migrar o banco de dados para a nova versão (talvez para adicionar tabelas ou para adicionar colunas em uma tabela já existente).

```
102     private class DatabaseOpenHelper extends SQLiteOpenHelper
103     {
104         // construtor
105         public DatabaseOpenHelper(Context context, String name,
106             CursorFactory factory, int version)
107         {
108             super(context, name, factory, version);
109         }
110
111         // cria a tabela de contatos quando o banco de dados é gerado
112         @Override
113         public void onCreate(SQLiteDatabase db)
114         {
115             // consulta para criar uma nova tabela chamada contacts
116             String createQuery = "CREATE TABLE contacts" +
117                 "_id integer primary key autoincrement," +
118                 "name TEXT, phone TEXT, email TEXT, " +
119                 "street TEXT, city TEXT, state TEXT, zip TEXT';";
120
121             db.execSQL(createQuery); // executa a consulta para criar o banco de dados
122         }
123
124         @Override
125         public void onUpgrade(SQLiteDatabase db, int oldVersion,
126             int newVersion)
127         {
128         }
129     } // fim da classe DatabaseOpenHelper
130 } // fim da classe DatabaseConnector
```

**Figura 8.58** Classe DatabaseOpenHelper de SQLiteOpenHelper.

O método `onCreate` (linhas 112 a 122) especifica a tabela a ser criada com o comando SQL `CREATE TABLE`, o qual é definido como uma `String` (linhas 116 a 119). Neste caso, a tabela de contatos contém um campo de chave primária inteiro (`_id`) que é incrementado automaticamente e os campos de texto de todas as outras colunas. A linha 121 usa o método `execSQL` de `SQLiteDatabase` para executar o comando `CREATE TABLE`. Como não precisamos migrar o banco de dados, simplesmente sobrescrevemos o método `onUpgrade` com um corpo vazio. A classe `SQLiteOpenHelper` também fornece o **método `onDowngrade`**, que pode ser usado para rebaixar um banco de dados quando a versão correntemente armazenada tem um número mais alto do que o solicitado na chamada do construtor da classe `SQLiteOpenHelper`. O rebaixamento pode ser usado para reverter o banco de dados para uma versão anterior, com menos colunas em uma tabela ou menos tabelas no banco de dados – talvez para corrigir um erro no aplicativo.

Todos os métodos de `SQLiteDatabase` que utilizamos na classe `DatabaseConnector` têm métodos correspondentes que efetuam as mesmas operações, mas que lançam exceções em caso de falha, em vez de apenas retornar -1 (por exemplo, `insertOrThrow` versus `insert`). Esses métodos são intercambiáveis, permitindo que você decida como lidar com erros de leitura e gravação no banco de dados.

## 8.10 Para finalizar

Neste capítulo, você criou o aplicativo **Address Book**, o qual permite aos usuários adicionar, ver, editar e excluir informações de contato armazenadas em um banco de dados SQLite. Você definiu pares atributo-valor comuns de componentes de interface gráfica do usuário, como recursos `style` em XML e, então, aplicou os estilos em todos os componentes que compartilham esses valores, usando o atributo `style` dos componentes. Você adicionou uma borda a um componente `TextView` especificando `Drawable` como valor do atributo `android:background` desse componente e criou um objeto `Drawable` personalizado usando uma representação XML de um elemento `shape`. Usou também ícones padrão do Android para melhorar a aparência dos itens do menu do aplicativo.

Quando a principal tarefa de um fragmento é exibir uma lista de itens que pode ser rolada, você aprendeu que pode estender a classe `ListFragment` para criar um fragmento que exibe um componente `ListView` em seu layout padrão. Isso foi feito para exibir os contatos armazenados no banco de dados do aplicativo. Você vinculou dados ao componente `ListView` por meio de um elemento `CursorAdapter` que exibia os resultados de uma consulta de banco de dados.

Na atividade deste aplicativo, você usou `FragmentTransactions` para adicionar e substituir fragmentos dinamicamente na interface gráfica do usuário. Usou também a pilha de retrocesso de fragmentos para dar suporte ao botão voltar, a fim de voltar para um fragmento exibido anteriormente e permitir que a atividade do aplicativo retornasse a fragmentos anteriores via programação.

Demonstramos como comunicar dados entre fragmentos e uma atividade hospedeira ou outros fragmentos da atividade por meio de interfaces de métodos de callback implementados pela atividade hospedeira. Você também usou objetos `Bundle` para passar argumentos para os fragmentos.

Você usou uma subclasse de `SQLiteOpenHelper` a fim de simplificar a criação do banco de dados e a fim de obter um objeto `SQLiteDatabase` para manipular o conteúdo de um banco de dados. Você processou resultados de consulta por meio de um `Cursor` e usou subclasses de `AsyncTask` para executar tarefas de banco de dados fora da thread da interface gráfica do usuário e retornar os resultados para essa thread. Isso permitiu tirar proveito dos recursos de thread do Android sem criar e manipular threads diretamente.

No Capítulo 9, vamos discutir o lado comercial do desenvolvimento de aplicativos Android. Você também vai ver como preparar seu aplicativo para enviar ao Google Play, incluindo a produção de ícones. Vamos discutir como testar seus aplicativos em dispositivos e publicá-los no Google Play. Discutiremos as características de aplicativos notáveis e as diretrizes de projeto do Android a serem seguidas. Forneceremos dicas para fixação de preço e comercialização de seu aplicativo. Examinaremos também as vantagens de oferecer seu aplicativo gratuitamente para alavancar as vendas de outros produtos, como uma versão mais completa do aplicativo ou conteúdo melhor. Mostraremos como usar o Google Play para monitorar as vendas do aplicativo, os pagamentos e muito mais.

# 9

## Google Play e questões de comercialização de aplicativos

### Objetivos

Neste capítulo, você vai:

- Preparar aplicativos para publicação.
- Determinar o preço de seus aplicativos e conhecer as vantagens dos aplicativos gratuitos versus pagos.
- Monetizar seus aplicativos com anúncios incorporados.
- Aprender a vender bens virtuais utilizando cobrança incorporada ao aplicativo.
- Registrar-se no Google Play.
- Aprender a abrir uma conta no Google Wallet.
- Carregar seus aplicativos no Google Play.
- Ativar o **Play Store** dentro de um aplicativo.
- Conhecer outras lojas de aplicativos Android.
- Conhecer outras plataformas populares de aplicativos móveis para as quais você pode portar seus aplicativos a fim de ampliar seu mercado.
- Aprender a comercializar seus aplicativos.



**Resumo**

- |   |  |
|---|--|
| <b>9.1</b> Introdução<br><b>9.2</b> Preparação dos aplicativos para publicação <ul style="list-style-type: none"> <li>9.2.1 Teste do aplicativo</li> <li>9.2.2 Acordo de Licença de Usuário Final</li> <li>9.2.3 Ícones e rótulos</li> <li>9.2.4 Controlando a versão de seu aplicativo</li> <li>9.2.5 Licenciamento para controle de acesso a aplicativos pagos</li> <li>9.2.6 Ofuscando seu código</li> <li>9.2.7 Obtenção de uma chave privada para assinar digitalmente seu aplicativo</li> <li>9.2.8 Capturas de tela</li> <li>9.2.9 Vídeo promocional do aplicativo</li> </ul> <b>9.3</b> Precificação de seu aplicativo: gratuito ou pago <ul style="list-style-type: none"> <li>9.3.1 Aplicativos pagos</li> <li>9.3.2 Aplicativos gratuitos</li> </ul> <b>9.4</b> Monetização de aplicativos com anúncio incorporado | <b>9.5</b> Monetização de aplicativos: utilização de cobrança incorporada para vender bens virtuais<br><b>9.6</b> Registro no Google Play<br><b>9.7</b> Abertura de uma conta no Google Wallet<br><b>9.8</b> Carregamento de seus aplicativos no Google Play<br><b>9.9</b> Ativação do <b>Play Store</b> dentro de seu aplicativo<br><b>9.10</b> Gerenciamento de seus aplicativos no Google Play<br><b>9.11</b> Outras lojas de aplicativos Android<br><b>9.12</b> Outras plataformas populares de aplicativos móveis<br><b>9.13</b> Comercialização de aplicativos<br><b>9.14</b> Para finalizar |
|---|--|

## 9.1 Introdução

Nos Capítulos 2 a 8, desenvolvemos diversos aplicativos Android completos. Uma vez desenvolvidos e testados, tanto no emulador como em dispositivos Android, o próximo passo é enviá-los ao Google Play – e/ou a outras lojas de aplicativos – para distribuição ao público do mundo todo. Neste capítulo, você vai aprender a se registrar no Google Play e a abrir uma conta no Google Wallet para que possa vender seus aplicativos. Também vai aprender a preparar seus aplicativos para publicação e a carregá-los no Google Play. Em alguns casos, vamos encaminhá-lo à documentação do Android, em vez de mostrar os passos no livro, pois é provável que as etapas mudem. Vamos falar sobre outras lojas de aplicativos Android em que você pode distribuir seus aplicativos. Vamos discutir se você deve oferecer seus aplicativos gratuitamente ou vendê-los, e mencionar importantes recursos para monetizar aplicativos, tais como anúncios incorporados e venda de bens virtuais. Vamos fornecer recursos para comercializar seus aplicativos e mencionaremos outras plataformas para as quais você pode portar seus aplicativos Android a fim de ampliar seu mercado.

## 9.2 Preparação dos aplicativos para publicação

A seção *Preparing for Release* no *Dev Guide* (<http://developer.android.com/tools/publishing/preparing.html>) lista itens a considerar antes de publicar seu aplicativo no Google Play, incluindo:

- *Testar* seu aplicativo em dispositivos Android
- Incluir um *Acordo de Licença de Usuário Final* em seu aplicativo (opcional)
- Adicionar um *ícone* e um rótulo no manifesto do aplicativo
- Fazer o *controle de versão* de seu aplicativo (por exemplo, 1.0, 1.1, 2.0, 2.3, 3.0)

- Obter uma *chave criptográfica* para assinar digitalmente seu aplicativo
- *Compilar* seu aplicativo

Antes de publicar seu aplicativo, leia também a *Launch Checklist* (<http://developer.android.com/distribute/googleplay/publish/preparing.html>) e a *Tablet App Quality Checklist* (<http://developer.android.com/distribute/googleplay/quality/tablet.html>).

### 9.2.1 Teste do aplicativo

Antes de enviar seu aplicativo para o Google Play, teste-o completamente para se certificar de que ele funciona corretamente em uma variedade de dispositivos. Embora o aplicativo possa funcionar perfeitamente usando o emulador em seu computador, podem surgir problemas ao executá-lo em dispositivos Android específicos. Agora o Google Play Developer Console oferece suporte para testes alfa e beta de aplicativos com grupos de pessoas por meio do Google+. Para obter mais informações, visite:

<https://play.google.com/apps/publish/>

### 9.2.2 Acordo de Licença de Usuário Final

Você tem a opção de incluir um **Acordo de Licença de Usuário Final (EULA – End User License Agreement)** em seu aplicativo. O EULA é um acordo por meio do qual você licencia seu software para o usuário. Normalmente, ele estipula termos de uso, limitações em relação à redistribuição e engenharia reversa, confiabilidade do produto, obediência às leis aplicáveis e muito mais. Talvez você queira consultar um advogado quando esboçar um EULA para seu aplicativo. Para ver um exemplo de EULA, consulte

<http://www.rocketlawyer.com/document/end-user-license-agreement.rl>

### 9.2.3 Ícones e rótulos

Projete um ícone para seu aplicativo e forneça um rótulo textual (um nome) que aparecerá no Google Play e no dispositivo do usuário. O ícone pode ser o logotipo de sua empresa, uma imagem do aplicativo ou uma imagem personalizada. O Android Asset Studio fornece uma ferramenta para criar ícones de aplicativo:

<http://android-ui-utils.googlecode.com/hg/asset-studio/dist/index.html>

Crie uma versão de seu ícone para cada uma das seguintes densidades de tela:

- **xx-high (XXHDPI)**: 144 x 144 pixels
- **x-high (XHDPI)**: 96 x 96 pixels
- **high (HDPI)**: 72 x 72 pixels
- **medium (MDPI)**: 48 x 48 pixels

Você também vai precisar de um ícone de alta resolução para usar no Google Play. Esse ícone deve ter:

- 512 x 512 pixels
- PNG de 32 bits
- no máximo 1 MB

Como o ícone é o item mais importante da marca, é fundamental ter um de alta qualidade. Pense na possibilidade de contratar um designer gráfico experiente para ajudá-lo a criar um ícone atraente e profissional. A Figura 9.1 lista diversas empresas de design que oferecem serviços de projeto de ícones profissionais, gratuitos e pagos. Quando tiver criado o ícone e o rótulo, você vai precisar especificá-los no arquivo `AndroidManifest.xml` do aplicativo, configurando os atributos `android:icon` e `android:label` do elemento `application`.

Empresa	URL	Serviços
glyphlab	<a href="http://www.glyphlab.com/icon_design/">http://www.glyphlab.com/icon_design/</a>	Projeto de ícones personalizados – alguns ícones podem ser baixados <i>gratuitamente</i> .
Androidicons	<a href="http://www.androidicons.com">http://www.androidicons.com</a>	Projeta ícones personalizados, vende um conjunto de 200 ícones por um valor fixo e alguns ícones podem ser baixados <i>gratuitamente</i> .
Iconiza	<a href="http://www.iconiza.com">http://www.iconiza.com</a>	Projeta ícones personalizados por um valor fixo e vende ícones comuns.
Aha-Soft	<a href="http://www.aha-soft.com/icon-design.htm">http://www.aha-soft.com/icon-design.htm</a>	Projeta ícones personalizados por um valor fixo.
Rosetta®	<a href="http://icondesign.rosetta.com/">http://icondesign.rosetta.com/</a>	Projeta ícones personalizados pagos.
Elance®	<a href="http://www.elance.com">http://www.elance.com</a>	Busca de designers de ícone freelance.

**Figura 9.1** Empresas de projeto de ícones de aplicativo personalizados.

#### 9.2.4 Controlando a versão de seu aplicativo

É importante incluir um *nome* (mostrado para os usuários) e um *código* (um número inteiro, usado internamente pelo Google Play) de versão para seu aplicativo e avaliar sua estratégia de numeração de atualizações. Por exemplo, o primeiro nome de versão de seu aplicativo poderia ser 1.0, pequenas atualizações poderiam ser 1.1 e 1.2, e a próxima atualização importante poderia ser 2.0. O código da versão é um valor inteiro que normalmente começa em 1 e é incrementado por 1 a cada nova versão postada de seu aplicativo. Para ver mais diretrizes, consulte *Versioning Your Applications*, no endereço

<http://developer.android.com/tools/publishing/versioning.html>

#### 9.2.5 Licenciamento para controle de acesso a aplicativos pagos

O *serviço de licenciamento* do Google Play permite criar políticas de licenciamento para controlar o acesso aos seus aplicativos pagos. Por exemplo, você poderia usar uma política de licenciamento para limitar o número de instalações de dispositivo simultâneas permitidas. Para saber mais sobre o serviço de licenciamento, visite:

<http://developer.android.com/google/play/licensing/index.html>

#### 9.2.6 Ofuscando seu código

Você deve “ofuscar” o código dos aplicativos que carregar no Google Play para desencorajar a engenharia reversa e dar maior proteção aos seus aplicativos. A ferramenta gratuita **ProGuard** – executada quando você compila seu aplicativo no *modo release*

– reduz o tamanho de seu arquivo .apk (o arquivo de pacote de aplicativo do Android que contém seu aplicativo para instalação), otimiza e ofusca o código, “removendo código não utilizado e substituindo o nome de classes, campos e métodos por nomes semanticamente obscuros.”<sup>1</sup> Para saber como configurar e usar a ferramenta ProGuard, acesse

<http://developer.android.com/tools/help/proguard.html>

Para obter mais informações sobre como proteger seus aplicativos contra pirataria usando obscurecimento de código, visite:

<http://www.techrepublic.com/blog/app-builder/protect-your-android-apps-with-obfuscation/1724>

### 9.2.7 Obtenção de uma chave privada para assinar digitalmente seu aplicativo

Antes de carregar seu aplicativo em um dispositivo, no Google Play ou em outras lojas de aplicativos, você deve *assinar digitalmente* o arquivo .apk usando um **certificado digital** que o identifique como autor do aplicativo. Um certificado digital inclui seu nome ou o de sua empresa, informações de contato, etc. Ele pode ser assinado automaticamente usando uma **chave privada** (isto é, uma senha segura usada para *criptografar* o certificado); você não precisa adquirir um certificado de uma autoridade de certificação (embora seja uma opção). O Eclipse assina digitalmente seu aplicativo de forma automática quando você o executa em um emulador ou em um dispositivo para propósitos de *depuração*. Esse certificado digital *não* é válido para uso no Google Play e expira 365 dias depois de ser criado. Para ver instruções detalhadas sobre a assinatura digital de seus aplicativos, consulte *Siging Your Applications* em:

<http://developer.android.com/tools/publishing/app-signing.html>

### 9.2.8 Capturas de tela

Tire *no mínimo* duas capturas de tela de seu aplicativo (você pode carregar no máximo oito capturas de cada uma para um smartphone, para um tablet de 7” e para um tablet de 10”), as quais vão ser incluídas com a descrição de seu aplicativo no Google Play (Fig. 9.2). Elas oferecem uma visualização prévia de seu aplicativo, pois os usuários não podem testá-lo antes de baixá-lo (embora possam devolver um aplicativo, com reembolso garantido, dentro de 15 minutos após adquiri-lo e baixá-lo). Escolha capturas de tela atraentes que mostrem a funcionalidade do aplicativo.

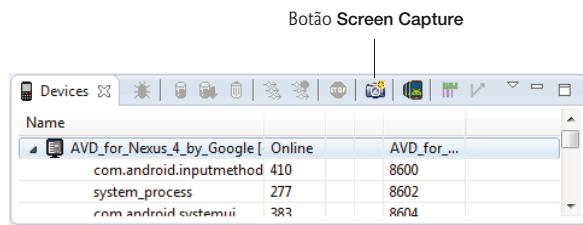
Especificação	Descrição
Tamanho	Dimensão mínima de 320 pixels e máxima de 3840 pixels (a dimensão máxima não pode ser maior que duas vezes o comprimento da mínima).
Formato	Formato PNG ou JPEG de 24 bits, sem efeitos alfa (transparência).
Imagen	Sangrado total até a margem, sem bordas.

**Figura 9.2** Especificações para captura de tela.

<sup>1</sup> <http://developer.android.com/tools/help/proguard.html#enabling>.

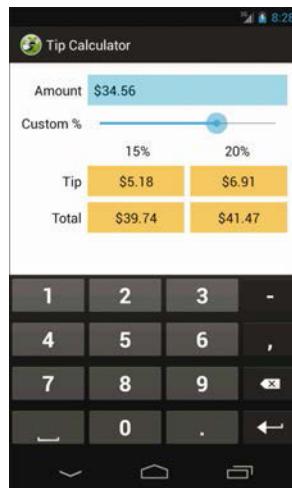
O DDMS (Dalvik Debug Monitor Service), instalado com o Plugin ADT para Eclipse, o ajuda a depurar aplicativos em execução em dispositivos reais e também permite fazer capturas de tela em seu dispositivo. Para isso, execute os passos a seguir:

1. Execute o aplicativo em seu dispositivo, conforme descrito no final da Seção 1.9.
2. No Eclipse, selecione **Window > Open Perspective > DDMS**, o que permite usar as ferramentas DDMS.
3. Na janela **Devices** (Fig. 9.3), selecione o dispositivo do qual você deseja obter uma captura de tela.



**Figura 9.3** Janela **Devices** na perspectiva DDMS.

4. Clique no botão **Screen Capture** para exibir a janela **Device Screen Capture** (Fig. 9.4).



**Figura 9.4** Janela **Device Screen Capture** mostrando uma captura do aplicativo **Tip Calculator** do Capítulo 3.

5. Após se certificar de que a tela está mostrando o que você deseja capturar, clique no botão **Save** para salvar a imagem.
6. Se quiser mudar o que está na tela de seu dispositivo antes de salvar a imagem, faça a alteração no dispositivo e, em seguida, pressione o botão **Refresh** na janela **Device Screen Capture** para recapturar a tela do dispositivo.

### 9.2.9 Vídeo promocional do aplicativo

Quando carregar seu aplicativo no Google Play, você vai ter a opção de incluir uma URL para um breve vídeo promocional no YouTube. A Figura 9.5 lista vários exemplos. Alguns vídeos mostram uma pessoa segurando um dispositivo e interagindo com o aplicativo. Outros utilizam capturas de tela. A Figura 9.6 lista diversas ferramentas e serviços de criação de vídeo (alguns gratuitos, alguns pagos).

Aplicativo	URL
Temple Run®: Oz	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=QM9sT1ydtj0">http://www.youtube.com/watch?v=QM9sT1ydtj0</a>
GT Racing: Motor Academy	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=2Z90PICdgoA">http://www.youtube.com/watch?v=2Z90PICdgoA</a>
Beach Buggy Blitz™	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=YqDczawTsYw">http://www.youtube.com/watch?v=YqDczawTsYw</a>
Real Estate and Homes by Trulia®	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=rLn697AszGs">http://www.youtube.com/watch?v=rLn697AszGs</a>
Zappos.com®	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=U-oNyK9k1_Q">http://www.youtube.com/watch?v=U-oNyK9k1_Q</a>
Megopolis International	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=JrqeEJ1xzCY">http://www.youtube.com/watch?v=JrqeEJ1xzCY</a>

**Figura 9.5** Exemplos de vídeos promocionais para aplicativos no Google Play.

Ferramentas e serviços	URL
Animoto	<a href="http://animoto.com">http://animoto.com</a>
Apptamin	<a href="http://www.apptamin.com">http://www.apptamin.com</a>
Movie Maker for Microsoft Windows	<a href="http://windows.microsoft.com/en-us/windows-live/movie-maker">http://windows.microsoft.com/en-us/windows-live/movie-maker</a>
CamStudio™	<a href="http://camstudio.org">http://camstudio.org</a>
Jing	<a href="http://www.techsmith.com/jing.html">http://www.techsmith.com/jing.html</a>
Camtasia Studio®	<a href="http://www.techsmith.com/camtasia.html">http://www.techsmith.com/camtasia.html</a>
TurboDemo™	<a href="http://www.turbodemo.com/eng/index.php">http://www.turbodemo.com/eng/index.php</a>

**Figura 9.6** Ferramentas e serviços para criação de vídeos promocionais.

Para carregar seu vídeo, crie uma conta ou entre em sua conta no YouTube. Clique em **Upload** no canto superior direito da página. Clique em **Select files to upload** para escolher um vídeo de seu computador ou simplesmente arraste e solte o arquivo do vídeo na página Web.

## 9.3 Precificação de seu aplicativo: gratuito ou pago

Você define os preços de seus aplicativos distribuídos por meio do Google Play. Muitos desenvolvedores oferecem seus aplicativos gratuitamente, como uma ferramenta de marketing, publicidade e impressão de marca, lucrando com a venda de produtos e serviços, de versões com mais recursos dos mesmos aplicativos e de conteúdo adicional no aplicativo com *venda incorporada* ou *anúncios incorporados ao aplicativo*. A Figura 9.7 lista maneiras de monetizar seus aplicativos.

### Maneiras de monetizar um aplicativo

- Venda do aplicativo no Google Play.
- Venda do aplicativo em outras lojas de aplicativos Android.
- Venda de atualizações pagas.
- Venda de bens virtuais (Seção 9.5).
- Venda de um aplicativo para uma empresa que coloca sua própria marca nele.
- Uso de serviços de propaganda móvel para anúncios incorporados ao aplicativo (Seção 9.4).
- Venda direta ao consumidor de espaço de propaganda incorporado ao aplicativo.
- Uso do aplicativo para impulsionar as vendas de uma versão do aplicativo com mais recursos.

**Figura 9.7** Maneiras de monetizar um aplicativo.

#### 9.3.1 Aplicativos pagos

O preço médio dos aplicativos varia muito de acordo com a categoria. Por exemplo, segundo o site de descoberta de aplicativos AppBrain (<http://www.appbrain.com>), o preço médio de aplicativos tipo quebra-cabeça é de US\$1,54, e o de aplicativos comerciais é de US\$6,47.<sup>2</sup> Embora esses preços possam parecer baixos, lembre-se de que aplicativos de sucesso podem vender dezenas, centenas de milhares, ou mesmo milhões de cópias.

Ao estabelecer um preço para seu aplicativo, comece pesquisando seus concorrentes. Quanto eles cobram? Os aplicativos deles têm funcionalidade semelhante? O seu tem mais recursos? Oferecer seu aplicativo a um preço mais baixo do que o dos concorrentes vai atrair usuários? Seu objetivo é recuperar os custos do desenvolvimento e gerar lucros?

Se mudar de estratégia, você finalmente pode oferecer seu aplicativo como gratuito de forma permanente. Contudo, atualmente não é possível cobrar por um aplicativo que antes era gratuito.

As transações financeiras de aplicativos pagos no Google Play são feitas pelo Google Wallet (<http://google.com/wallet>), embora os clientes de algumas operadoras de telefonia móvel (como AT&T, Sprint e T-Mobile) possam optar por usar a fatura da operadora para cobrar por aplicativos pagos. Os lucros são pagos mensalmente aos usuários do Google Wallet.<sup>3</sup> Você é responsável pelos impostos sobre os lucros obtidos por meio do Google Play.

#### 9.3.2 Aplicativos gratuitos

Aproximadamente 80% dos aplicativos no Google Play são gratuitos, sendo responsáveis pela ampla maioria dos downloads.<sup>4</sup> Visto que é mais provável os usuários baixarem um aplicativo se for gratuito, considere a possibilidade de oferecer uma versão “lite” gratuita de seu aplicativo para estimular os usuários a testá-lo. Por exemplo, se seu aplicativo é um jogo, você poderia oferecer uma versão lite gratuita apenas com os primeiros níveis. Quando o usuário terminasse de jogar os níveis gratuitos, o aplicativo ofereceria uma opção para, pelo Google Play, comprar seu aplicativo mais robusto, com numerosos níveis de jogo. Ou então, exibiria uma mensagem dizendo que o usuário pode comprar mais níveis dentro do aplicativo, em uma atualização transparente (consulte a Seção

<sup>2</sup> <http://www.appbrain.com/stats/android-market-app-categories>.

<sup>3</sup> [http://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/137997?hl=en&ref\\_topic=15867](http://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/137997?hl=en&ref_topic=15867).

<sup>4</sup> <http://www.gartner.com/newsroom/id/2592315>.

9.5). De acordo com um estudo recente feito pela AdMob, *migrar da versão “lite” é o principal motivo de os usuários adquirem um aplicativo pago.*<sup>5</sup>

Muitas empresas disponibilizam aplicativos gratuitos para difundir o conhecimento da marca e estimular as vendas de outros produtos e serviços (Fig. 9.8).

Aplicativo gratuito	Funcionalidade
Amazon® Mobile	Localizar e adquirir itens no site da Amazon.
Bank of America	Localizar ATMs e agências em sua região, consultar saldos e pagar contas.
Best Buy®	Localizar e adquirir itens.
CNN	Receber as notícias mais recentes do mundo, notícias de última hora e assistir vídeo ao vivo.
Epicurious Recipe	Ver milhares de receitas de várias revistas da Condé Nast, incluindo <i>Gourmet</i> e <i>Bon Appétit</i> .
ESPN® ScoreCenter	Configurar tabelas personalizadas para acompanhar suas equipes esportivas amadoras e profissionais favoritas.
NFL Mobile	Receber as notícias e atualizações mais recentes da NFL, programação ao vivo, NFL Replay e muito mais.
UPS® Mobile	Monitorar cargas, localizar lugares de entrega, obter estimativas de custos de despacho e muito mais.
NYTimes	Ler gratuitamente os artigos do <i>New York Times</i> .
Pocket Agent™	O aplicativo do State Farm Insurance permite que você entre em contato com um agente, faça reclamações, encontre centros de reparos locais, consulte suas contas no State Farm e no fundo mútuo e muito mais.
Progressive® Insurance	Fazer uma reclamação e enviar fotos da cena de um acidente automobilístico, encontrar um agente local, obter informações sobre segurança automobilística quando estiver comprando um carro novo e muito mais.
USA Today®	Ler artigos do <i>USA Today</i> e receber os resultados esportivos mais recentes.
Wells Fargo® Mobile	Localizar ATMs e agências em sua região, consultar saldos, fazer transferências e pagar contas.
Women's Health Workouts Lite	Ver numerosos exercícios físicos de uma das revistas femininas mais importantes.

**Figura 9.8** Empresas que disponibilizam aplicativos Android gratuitos para difundir o conhecimento da marca.

## 9.4 Monetização de aplicativos com anúncio incorporado

Muitos desenvolvedores oferecem aplicativos gratuitos monetizados com **anúncios incorporados** – frequentemente publicidade em banners semelhante às encontradas em sites. Redes de anúncio móvel, como AdMob (<http://www.admob.com/>) e Google AdSense for Mobile ([www.google.com/mobileads/publisher\\_home.html](http://www.google.com/mobileads/publisher_home.html)), agregam anunciantes para você e colocam anúncios relevantes em seu aplicativo (consulte a Seção 9.13). Você recebe os lucros do anúncio com base no número da métrica *click-through*. Os 100

<sup>5</sup> <http://metrics.admob.com/wp-content/uploads/2009/08/AdMob-Mobile-Metrics-July-09.pdf>.

aplicativos gratuitos mais vistos podem render desde algumas centenas até milhares de dólares por dia. O anúncio incorporado não gera lucros significativos para a maioria dos aplicativos; portanto, se seu objetivo é recuperar os custos do desenvolvimento e gerar lucros, você deve pensar em cobrar uma taxa por seu aplicativo.

## 9.5 Monetização de aplicativos: utilização de cobrança incorporada para vender bens virtuais

O serviço de **cobrança incorporada** do Google Play (<http://developer.android.com/google/play/billing/index.html>) permite que você venda **bens virtuais** (por exemplo, conteúdo digital) por meio de aplicativos em dispositivos com Android 2.3 ou superior (Fig. 9.9). De acordo com o Google, os aplicativos que utilizam cobrança incorporada obtêm mais lucro do que os aplicativos pagos sozinhos. Dos 24 jogos que mais geram lucros no Google Play, 23 utilizam cobrança incorporada.<sup>6</sup> O serviço de cobrança incorporada está disponível apenas para aplicativos adquiridos por meio do Google Play – *não* pode ser usado em aplicativos vendidos em lojas de outros fornecedores. Para usar cobrança incorporada ao aplicativo, você vai precisar de uma conta de publicador no Google Play (consulte a Seção 9.6) e de uma conta no Google Wallet (consulte a Seção 9.7). O Google paga a você 70% dos lucros de todas as compras incorporadas feitas por meio dos seus aplicativos.

Bens virtuais		
Assinaturas eletrônicas de revistas	Guias adaptados ao idioma local	Avatares
Vestuário virtual	Níveis de jogo adicionais	Cenário de jogo
Recursos complementares	Tons de chamada	Ícones
Cartões eletrônicos	Presentes eletrônicos	Moeda virtual
Papéis de parede	Imagens	Animais de estimação virtuais
Áudios	Vídeos	Livros eletrônicos e muito mais

**Figura 9.9** Bens virtuais.

A venda de bens virtuais pode gerar lucros mais altos *por usuário* do que os anúncios incorporados ao aplicativo.<sup>7</sup> Alguns aplicativos particularmente bem-sucedidos na venda de bens virtuais incluem Angry Birds, DragonVale, Zynga Poker, Bejeweled Blitz, NYTimes e Candy Crush Saga. Os bens virtuais são especialmente populares em jogos móveis.

Para implementar cobrança incorporada ao aplicativo, siga os passos que se encontram em

[http://developer.android.com/google/play/billing/billing\\_integrate.html](http://developer.android.com/google/play/billing/billing_integrate.html)

Para obter mais informações sobre cobrança incorporada ao aplicativo, incluindo assinaturas, amostras de aplicativo, melhores práticas de segurança, testes e muito mais, visite [http://developer.android.com/google/play/billing/billing\\_overview.html](http://developer.android.com/google/play/billing/billing_overview.html). Também é possível assistir à aula de treinamento gratuita *Selling In-app Products* em

<http://developer.android.com/training/in-app-billing/index.html>

<sup>6</sup> <http://android-developers.blogspot.com/2012/05/in-app-subscriptions-in-google-play.html>.

<sup>7</sup> [http://www.businessinsider.com/its-morning-in-venture-capital-2012-5?utm\\_source=readme&utm\\_medium=rightrail&utm\\_term=&utm\\_content=6&utm\\_campaign=recirc](http://www.businessinsider.com/its-morning-in-venture-capital-2012-5?utm_source=readme&utm_medium=rightrail&utm_term=&utm_content=6&utm_campaign=recirc).

### Aquisição incorporada para aplicativos vendidos por meio de outras lojas

Se você optar por vender seus aplicativos por meio de outras lojas (consulte a Seção 9.11), vários provedores de pagamento móvel permitem que seus aplicativos tenham *aquisição incorporada* usando APIs de provedores de pagamento móvel (Fig. 9.10) – você não pode usar a cobrança incorporada ao aplicativo do Google Play. Comece incorporando *funcionalidades bloqueadas* adicionais (por exemplo, níveis de jogo, avatares) em seu aplicativo. Quando o usuário optar por fazer uma compra, a ferramenta de aquisição incorporada ao aplicativo cuida da transação financeira e retorna uma mensagem para o aplicativo confirmando o pagamento. Então, o aplicativo desbloqueia a funcionalidade adicional. As operadoras de telefonia móvel recolhem entre 25% e 45% do preço.\*

Provedor	URL	Descrição
PayPal Mobile Payments Library	<a href="http://developer.paypal.com/webapps/developer/docs/classic/mobile/gs_MPL/">http://developer.paypal.com/webapps/developer/docs/classic/mobile/gs_MPL/</a>	Os usuários clicam no botão <b>Pay with PayPal</b> , fazem login em sua conta no PayPal e, então, clicam em <b>Pay</b> .
Amazon In-App Purchasing	<a href="http://developer.amazon.com/sdk/in-app-purchasing.html">http://developer.amazon.com/sdk/in-app-purchasing.html</a>	Aquisição incorporada para aplicativos vendidos por meio da Amazon App Store para Android.
Zong	<a href="http://www.zong.com/android">http://www.zong.com/android</a>	Fornece um botão <b>Buy</b> para pagamento com um clique. Os pagamentos aparecem na conta telefônica do usuário.
Samsung In-App Purchase	<a href="http://developer.samsung.com/android/tools-sdks/In-App-Purchase-Library">http://developer.samsung.com/android/tools-sdks/In-App-Purchase-Library</a>	Aquisição incorporada para aplicativos projetados especificamente para dispositivos Samsung.
Boku	<a href="http://www.boku.com">http://www.boku.com</a>	Os usuários clicam em <b>Pay by Mobile</b> , digitam o número de seus celulares e, então, completam a transação respondendo a uma mensagem de texto enviada para seus telefones.

**Figura 9.10** Provedores de pagamento móvel para aquisição incorporada ao aplicativo.

## 9.6 Registro no Google Play

Para publicar seus aplicativos no Google Play, você deve registrar uma conta no endereço  
<http://play.google.com/apps/publish>

Há uma taxa de registro de US\$25, paga somente uma vez. Ao contrário de outras plataformas móveis populares, o *Google Play não tem processo algum de aprovação para o envio de aplicativos para a loja*. Contudo, você precisa aceitar as *Google Play Developers Program Policies*. Se seu aplicativo violar essas políticas, poderá ser removido a qualquer momento. Violações graves ou repetidas podem resultar no encerramento da conta (Fig.9.11).

### Violações do Google Play Content Policy for Developers

- Infringir os direitos de propriedade intelectual de outros (por exemplo, marcas registradas, patentes e direitos autorais).
- Atividades ilegais.
- Invadir privacidade pessoal.
- Interferir nos serviços de terceiros.
- Danificar o dispositivo ou os dados pessoais do usuário.

**Figura 9.11** Algumas violações do *Google Play Content Policy for Developers* (<http://play.google.com/about/developer-content-policy.html#showlanguages>). (continua)

\* N. de R. T. Estes percentuais são para os Estados Unidos.

Violações do <i>Google Play Content Policy for Developers</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jogos de azar.</li> <li>• Criar experiência de usuário tipo "spam" (por exemplo, enganar o usuário sobre o propósito do aplicativo).</li> <li>• Causar impacto negativo nas taxas de serviço do usuário ou na rede da operadora de telefonia sem fio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personificação ou fraude.</li> <li>• Promover ódio ou violência.</li> <li>• Fornecer conteúdo pornográfico ou obsceno, ou qualquer coisa inadequada a crianças com menos de 18 anos.</li> <li>• Anúncios em notificações e widgets em nível de sistema.</li> </ul>

**Figura 9.11** Algumas violações do *Google Play Content Policy for Developers* (<http://play.google.com/about/developer-content-policy.html#showlanguages>).

## 9.7 Abertura de uma conta no Google Wallet

Para vender seus aplicativos no Google Play, você vai precisar de uma **conta de vendedor (merchant account) no Google Wallet**, disponível para desenvolvedores de Google Play em 32 países (Fig. 9.12).<sup>8</sup> O Google Wallet é usado como serviço de pagamento para transações online. Quando tiver se registrado e conectado no Google Play, em <http://play.google.com/apps/publish/>, clique no link **Financial Reports** e, então, clique em **Set up a merchant account**. Você precisará:

- fornecer informações privadas para o Google entrar em contato com você;
- fornecer informações de contato de suporte ao cliente para que os usuários possam contatá-lo;
- fornecer informações financeiras para que o Google possa fazer uma verificação de crédito;
- concordar com os termos de serviço, os quais descrevem as características do serviço, as transações permitidas, as ações proibidas, as taxas de serviço, os termos de pagamento e muito mais.

Países			
Alemanha	Dinamarca	Irlanda	Portugal
Argentina	Espanha	Israel	Reino Unido
Austrália	Estados Unidos	Itália	República Checa
Áustria	Finlândia	Japão	Rússia
Bélgica	França	México	Singapura
Brasil	Holanda	Noruega	Suécia
Canadá	Hong Kong	Nova Zelândia	Suíça
Coreia do Sul	Índia	Polônia	Taiwan

**Figura 9.12** Países nos quais estão disponíveis as contas de vendedor no Google Wallet.

O Google Wallet processa os pagamentos e o ajuda a se proteger contra compras fraudulentas. As taxas de processamento de pagamento padrão são devolvidas mediante suas vendas no Google Play.<sup>9</sup> O Google paga a você 70% do preço do aplicativo. Uma

<sup>8</sup> [http://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/150324?hl=en&ref\\_topic=15867](http://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/150324?hl=en&ref_topic=15867).

<sup>9</sup> <http://checkout.google.com/termsOfService?type=SELLER>.

vez aberta a conta no Google Wallet, você pode utilizá-la para mais atividades além de apenas vender seus aplicativos, como fazer compras nas lojas participantes.

## 9.8 Carregamento de seus aplicativos no Google Play

Uma vez que você tenha preparado os seus arquivos e esteja pronto para carregar o aplicativo para a loja, examine os passos na *Launch Checklist*, no endereço:

<http://developer.android.com/distribute/googleplay/publish/preparing.html>

Depois, faça login no Google Play em <http://play.google.com/apps/publish> (Seção 9.6) e clique no botão **Publish an Android App on Google Play** para iniciar o processo de carregamento. Será solicitado que você faça o upload dos seguintes itens:

1. O arquivo *.apk do aplicativo*, que inclui os arquivos de código do aplicativo, itens, recursos e o arquivo de manifesto.
2. Pelo menos *duas capturas de tela* de seu aplicativo, para serem incluídas no Google Play. Você pode incluir capturas de tela para um telefone Android, para um tablet de 7" e para um tablet de 10".
3. *Ícone de aplicativo de alta resolução* (512 x 512 pixels) para ser incluído no Google Play.
4. *Elemento gráfico promocional* (opcional) do Google Play para ser usado pelo Google caso eles decidam promover seu aplicativo (para ver exemplos, veja alguns dos elementos gráficos de aplicativos especiais no Google Play). O elemento gráfico deve ter 180 pixels de largura x 120 pixels de altura, no formato PNG ou JPEG de 24 bits, *sem efeitos de transparência alfa*. Também deve ter sangrado total (isto é, ir até a margem da tela, sem qualquer borda no elemento gráfico).
5. *Video promocional* (opcional) para ser incluído no Google Play. Você pode incluir uma URL para um vídeo promocional de seu aplicativo (por exemplo, um link no YouTube para um vídeo demonstrando o funcionamento do aplicativo).

Além dos itens do aplicativo, será solicitado que você forneça a seguinte listagem adicional de detalhes para o Google Play:

1. **Language (idioma)**. Por padrão, seu aplicativo vai ser listado em inglês. Se quiser listá-lo em mais idiomas, selecione-os na relação fornecida (Fig. 9.13).

Idioma				
Africâner	Alemão	Aramaico	Árabe	Bielorrusso
Catalão	Chinês (simplificado ou tradicional)	Coreano	Croata	Dinamarquês
Eslovaco	Esloveno	Espanhol (Am. Latina, Espanha ou EUA)	Estoniano	Filipino
Finlandês	Francês	Grego	Hebraico	Holandês
Húngaro	Indonésio	Inglês (RU ou EUA)	Italiano	Japonês
Letão	Lituano	Malaio	Norueguês	Persa

**Figura 9.13** Idiomas para listar aplicativos no Google Play. (continua)

Idioma				
Polonês	Português (Brasil ou Portugal)	Romanche	Romeno	Russo
Sérvio	Suaíli	Suíço	Tailandês	Tcheco
Turco	Ucraniano	Urdu	Vietnamita	Zulu

**Figura 9.13** Idiomas para listar aplicativos no Google Play.

2. **Title (Título).** O título de seu aplicativo, conforme vai aparecer no Google Play (30 caracteres no máximo). *Não* precisa ser único entre todos os aplicativos Android.
3. **Description (Descrição).** Uma descrição do aplicativo e seus recursos (4.000 caracteres no máximo). Recomenda-se usar a última parte da descrição para explicar por que cada permissão é exigida e como é usada.
4. **Recent changes (Alterações recentes).** Um acompanhamento de quaisquer alterações específicas na versão mais recente de seu aplicativo (500 caracteres no máximo).
5. **Promo text (Texto promocional).** O texto promocional para comercializar seu aplicativo (80 caracteres no máximo).
6. **App type (Tipo de aplicativo).** Escolha Applications ou Games.
7. **Category (Categoria).** Selecione a categoria (consulte a Fig. 1.9) mais adequada ao seu jogo ou aplicativo.
8. **Price (Preço).** A configuração padrão é Free. Para vender seu aplicativo, você vai precisar de uma conta de vendedor no Google Wallet.
9. **Content rating (Classificação de conteúdo).** Você pode selecionar High Maturity, Medium Maturity, Low Maturity ou Everyone. Para obter mais informações, consulte *Rating your application content for Google Play* em <http://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/188189>.
10. **Locations (Locais).** Por padrão, o aplicativo vai ser listado em todos os países abrangidos pelo Google Play, atuais e futuros. Se não quiser que seu aplicativo esteja disponível em todos esses países, escolha cuidadosamente aqueles específicos em que deseja listá-lo.
11. **Website (Site).** Um link Visit Developer's Website será incluído na listagem de seu aplicativo no Google Play. Forneça um link direto para a página em seu site, em que os usuários interessados em baixar seu aplicativo possam encontrar mais informações, incluindo material de marketing, listagens de recursos, mais capturas de tela, instruções, etc.
12. **E-mail (E-mail).** Seu endereço de e-mail também vai ser incluído no Google Play, para que os clientes possam entrar em contato com você para fazer perguntas, relatar erros, etc.
13. **Phone number (Número de telefone).** Às vezes seu número de telefone é incluído no Google Play. Portanto, recomenda-se deixar esse campo em branco, a não ser que você dê suporte via telefone. Talvez você queira fornecer o número do telefone do atendimento ao cliente em seu site.

## 9.9 Ativação do Play Store dentro de seu aplicativo

Para estimular suas vendas, você pode ativar o aplicativo **Play Store** (Google Play) dentro de seu aplicativo (normalmente, incluindo um botão) para que o usuário possa baixar outros aplicativos seus publicados ou comprar um aplicativo relacionado com funcionalidade maior do que a da versão “lite” baixada anteriormente. Você também pode ativar o aplicativo **Play Store** para permitir que os usuários baixem as atualizações mais recentes.

Existem duas maneiras de ativar o aplicativo **Play Store**. Primeiramente, você pode pesquisar no Google Play em busca de aplicativos com um nome de desenvolvedor, nome de pacote ou uma string de caracteres específicos. Por exemplo, se quiser estimular os usuários a baixar outros aplicativos seus publicados, você pode incluir em seu aplicativo um botão que, quando tocado, ativa o aplicativo **Play Store** e inicia uma busca por aplicativos contendo o seu nome ou o de sua empresa. A segunda opção é levar o usuário para a página de detalhes no aplicativo **Play Store** a fim de buscar um aplicativo específico.

Para saber como ativar o **Play Store** dentro de um aplicativo, consulte *Linking Your Products* em <http://developer.android.com/distribute/googleplay/promote/linking.html>.

## 9.10 Gerenciamento de seus aplicativos no Google Play

O *Google Play Developer Console* permite gerenciar sua conta e seus aplicativos, verificar as pontuações em estrelas dadas pelos usuários para seus aplicativos (0 a 5 estrelas), responder aos comentários dos usuários e monitorar o número total de instalações de cada aplicativo e o número de instalações ativas (instalações menos desinstalações). Você pode ver as tendências de instalação e a distribuição de downloads de aplicativo pelas versões de Android, dispositivos e muito mais. Crash reports lista qualquer informação de falha e congelamento dada pelos usuários. Caso tenha feito atualizações em seu aplicativo, você pode publicar a nova versão facilmente. Você pode retirar o aplicativo do Google Play, mas os usuários que o tiverem baixado anteriormente podem mantê-lo em seus dispositivos. Os usuários que desinstalaram o aplicativo poderão reinstalá-lo mesmo após ele ser removido (ele vai permanecer nos servidores do Google, a não ser que seja removido por violar os termos de serviço).

## 9.11 Outras lojas de aplicativos Android

Além do Google Play, você pode optar por disponibilizar seus aplicativos em outras lojas de aplicativos Android (Fig. 9.14) ou mesmo em seu próprio site, usando serviços como *AndroidLicenser* (<http://www.androidlicenser.com>). Para saber mais sobre como lançar seu aplicativo por meio de um site, consulte

[http://developer.android.com/tools/publishing/publishing\\_overview.html](http://developer.android.com/tools/publishing/publishing_overview.html)

Loja	URL
Amazon Appstore	<a href="http://developer.amazon.com/welcome.html">http://developer.amazon.com/welcome.html</a>
Opera Mobile Store	<a href="http://apps.opera.com/en_us/index.php">http://apps.opera.com/en_us/index.php</a>
Moborobo	<a href="http://www.moborobo.com">http://www.moborobo.com</a>
Appitalism®	<a href="http://www.appitalism.com/index.html">http://www.appitalism.com/index.html</a>
Samsung Apps	<a href="http://apps.samsung.com/mars/main/getMain.as">http://apps.samsung.com/mars/main/getMain.as</a>
Getjar	<a href="http://www.getjar.com">http://www.getjar.com</a>
SlideMe	<a href="http://www.slideme.org">http://www.slideme.org</a>
Handango	<a href="http://www.handango.com">http://www.handango.com</a>
Mplayit™	<a href="http://www.mplayit.com">http://www.mplayit.com</a>
AndroidPIT	<a href="http://www.androidpit.com">http://www.androidpit.com</a>

**Figura 9.14** Outras lojas de aplicativos Android.

## 9.12 Outras plataformas populares de aplicativos móveis

De acordo com a ABI Research, 56 bilhões de aplicativos para smartphone e 14 bilhões de aplicativos para tablet iriam ser baixados em 2013.<sup>10</sup> Portanto seus aplicativos Android para outras plataformas móveis, especialmente para o iOS (para dispositivos iPhone, iPad e iPod Touch), você poderia atingir um público ainda maior (Fig. 9.15). O Android pode ser desenvolvido em computadores Windows, Linux ou Mac com Java – uma das linguagens de programação mais usadas do mundo. Contudo, os aplicativos para iOS devem ser desenvolvidos em Macs – que são caros – e com a linguagem de programação Objective-C, a qual apenas uma pequena porcentagem dos desenvolvedores conhece. O Google criou a ferramenta de código-fonte aberto J2ObjC a fim de ajudar a traduzir seu código de aplicativo Java em Objective-C para aplicativos iOS. Para saber mais, consulte <http://code.google.com/p/j2objc/>.

Plataforma	URL	Fatia de mercado do download de aplicativos no mundo todo
Android	<a href="http://developer.android.com">http://developer.android.com</a>	58% de aplicativos para smartphone 17% de aplicativos para tablet
iOS (Apple)	<a href="http://developer.apple.com/ios">http://developer.apple.com/ios</a>	33% de aplicativos para smartphone 75% de aplicativos para tablet
Windows Phone 8	<a href="http://developer.windowsphone.com">http://developer.windowsphone.com</a>	4% de aplicativos para smartphone 2% de aplicativos para tablet
BlackBerry (RIM)	<a href="http://developer.blackberry.com">http://developer.blackberry.com</a>	3% de aplicativos para smartphone
Amazon Kindle	<a href="http://developer.amazon.com">http://developer.amazon.com</a>	4% de aplicativos para tablet

**Figura 9.15** Plataformas populares de aplicativos móveis. (<http://www.abiresearch.com/press/android-will-account-for-58-of-smartphone-app-down>).

<sup>10</sup> <http://www.abiresearch.com/press/android-will-account-for-58-of-smartphone-app-down>.

## 9.13 Comercialização de aplicativos

Uma vez publicado seu aplicativo, você vai querer comercializá-lo para seu público.<sup>11</sup> O *marketing viral* por meio de sites de mídia social, como Facebook, Twitter, Google+ e YouTube, pode ajudá-lo a transmitir sua mensagem. Esses sites têm enorme visibilidade. De acordo com um estudo do Pew Research Center, 72% dos adultos na Internet utilizam redes sociais – e 67% deles estão no Facebook.<sup>12</sup> A Figura 9.16 lista alguns dos sites de mídia social mais populares. Além disso, e-mail e boletins eletrônicos ainda são ferramentas de marketing eficazes e frequentemente baratas.

Nome	URL	Descrição
Facebook	<a href="http://www.facebook.com">http://www.facebook.com</a>	Rede social
Twitter	<a href="http://www.twitter.com">http://www.twitter.com</a>	Microblog, rede social
Google+	<a href="http://plus.google.com">http://plus.google.com</a>	Rede social
Groupon	<a href="http://www.groupon.com">http://www.groupon.com</a>	Comércio eletrônico
Foursquare	<a href="http://www.foursquare.com">http://www.foursquare.com</a>	Check-in
Pinterest	<a href="http://www.pinterest.com">http://www.pinterest.com</a>	Quadro de avisos online
YouTube	<a href="http://www.youtube.com">http://www.youtube.com</a>	Compartilhamento de vídeos
LinkedIn	<a href="http://www.linkedin.com">http://www.linkedin.com</a>	Rede social para negócios
Flickr	<a href="http://www.flickr.com">http://www.flickr.com</a>	Compartilhamento de fotos

**Figura 9.16** Sites de mídia social populares.

### Facebook

O Facebook, o mais importante site de rede social, tem mais de 1 bilhão de usuários ativos<sup>13</sup> e mais de 150 bilhões de conexões entre amigos.<sup>14</sup> É um excelente recurso para *marketing viral*. Comece criando uma página oficial para seu aplicativo ou sua empresa no Facebook. Use a página para postar informações sobre o aplicativo, novidades, atualizações, análises, dicas, vídeos, capturas de tela, pontuações mais altas de jogos, opinião dos usuários e links para o Google Play, onde eles podem baixar seu aplicativo. Por exemplo, postamos notícias e atualizações sobre as publicações da Deitel em nossa página no Facebook, no endereço <http://www.facebook.com/DeitelFan>.

Em seguida, você precisa difundir a notícia. Estimule seus colegas e amigos a “curtir” sua página no Facebook e peça aos amigos deles para fazerem o mesmo. À medida que as pessoas interagirem com sua página, histórias vão aparecer nos feeds de notícias de seus amigos, divulgando o conhecimento para um público crescente.

### Twitter

O Twitter é um site de microblog e rede social com mais de 554 milhões de usuários registrados ativos.<sup>15</sup> Você posta tweets – mensagens de 140 caracteres ou menos. Então, o Twitter distribui seus tweets para todos os seus seguidores (quando este livro estava

<sup>11</sup> Para aprender mais sobre comercialização de aplicativos Android, consulte o livro *Android Apps Marketing: Secrets to Selling Your Android App*, de Jeffrey Hughes.

<sup>12</sup> <http://pewinternet.org/Commentary/2012/March/Pew-Internet-Social-Networking-full-detail.aspx>.

<sup>13</sup> <http://investor.fb.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=761090>.

<sup>14</sup> <http://expandedramblings.com/index.php/by-the-numbers-17-amazing-facebook-stats/>.

<sup>15</sup> <http://www.statisticbrain.com/twitter-statistics/>.

sendo produzido, um cantor famoso tinha mais de 40 milhões de seguidores). Muitas pessoas usam o Twitter para monitorar notícias e tendências. Envie tweets sobre seu aplicativo – inclua anúncios sobre novos lançamentos, dicas, informações, comentários dos usuários, etc. Estimule também seus colegas e amigos a enviar um tweet sobre seu aplicativo. Use uma *hashtag* (#) para referenciar seu aplicativo. Por exemplo, ao enviar um tweet sobre este livro em nosso feed no Twitter, @deitel, usamos a hashtag #AndroidFP2. Outros também podem usar essa hashtag para escrever comentários sobre o livro. Isso permite que você procure facilmente tweets de mensagens relacionadas ao livro.

### **Vídeo viral**

O vídeo viral – compartilhado em sites de vídeo (por exemplo, YouTube, Bing Videos, Yahoo! Video), em sites de rede social (por exemplo, Facebook, Twitter e Google+), por meio de e-mail, etc. – é outra excelente maneira de divulgar seu aplicativo. Se você criar um vídeo cativante, talvez humorístico ou mesmo escandaloso, ele pode ganhar popularidade rapidamente e ser marcado por usuários de várias redes sociais.

### **Boletins por e-mail**

Caso você tenha um boletim por e-mail, utilize-o para promover seu aplicativo. Inclua links para o Google Play, onde os usuários podem baixar o aplicativo. Inclua também links para suas páginas de rede social, onde os usuários podem permanecer atualizados com as notícias mais recentes sobre seu aplicativo.

### **Análises de aplicativo**

Entre em contato com blogs e sites de análise de aplicativo influentes (Fig. 9.17) e informe-os sobre seu aplicativo. Forneça a eles um código promocional para baixar seu aplicativo gratuitamente (consulte a Seção 9.3). Blogueiros e analistas influentes recebem muitos pedidos; portanto, mantenha o seu conciso e informativo, sem muita propaganda. Muitos analistas de aplicativo postam análises em vídeo no YouTube e em outros sites (Fig. 9.18).

Site de análise de aplicativos Android	URL
Android Tapp™	<a href="http://www.androidtapp.com">http://www.androidtapp.com</a>
Applicious™	<a href="http://www.androidapps.com">http://www.androidapps.com</a>
AppBrain	<a href="http://www.appbrain.com">http://www.appbrain.com</a>
AndroidZoom	<a href="http://www.androidzoom.com">http://www.androidzoom.com</a>
Appstorm	<a href="http://android.appstorm.net">http://android.appstorm.net</a>
Best Android Apps Review	<a href="http://www.bestandroidappsreview.com">http://www.bestandroidappsreview.com</a>
Android App Review Source	<a href="http://www.androidappreviewsource.com">http://www.androidappreviewsource.com</a>
Androinica	<a href="http://www.androinica.com">http://www.androinica.com</a>
Androlib	<a href="http://www.androlib.com">http://www.androlib.com</a>
Android and Me	<a href="http://www.androidandme.com">http://www.androidandme.com</a>
AndroidGuys	<a href="http://www.androidguys.com/category/reviews">http://www.androidguys.com/category/reviews</a>
Android Police	<a href="http://www.androidpolice.com">http://www.androidpolice.com</a>
AndroidPIT	<a href="http://www.androidpit.com">http://www.androidpit.com</a>
Phandroid	<a href="http://www.phandroid.com">http://www.phandroid.com</a>

**Figura 9.17** Sites de análise de aplicativos Android.

Site com vídeo de análise de aplicativos Android	URL
Daily App Show	<a href="http://dailyappshow.com">http://dailyappshow.com</a>
Crazy Mike's Apps	<a href="http://crazymikesapps.com">http://crazymikesapps.com</a>
Applicious™	<a href="http://www.appvee.com/?device_filter=android">http://www.appvee.com/?device_filter=android</a>
Life of Android™	<a href="http://www.lifeofandroid.com/video/">http://www.lifeofandroid.com/video/</a>
Android Video Review	<a href="http://www.androidvideoreview.net/">http://www.androidvideoreview.net/</a>

**Figura 9.18** Sites com vídeo de análise de aplicativos Android.

### Relações públicas na Internet

O setor de relações públicas utiliza os meios de comunicação para ajudar as empresas a transmitir sua mensagem aos consumidores. Com o fenômeno conhecido como Web 2.0, os profissionais de relações públicas estão incorporando blogs, tweets, podcasts, feeds RSS e mídia social em suas campanhas. A Figura 9.19 lista alguns recursos de relações públicas na Internet, gratuitos e pagos, incluindo sites de distribuição de press release, serviços de redação de press release e muito mais.

Recurso de relações públicas na Internet	URL	Descrição
<b>Serviços gratuitos</b>		
PRWeb®	<a href="http://www.prweb.com">http://www.prweb.com</a>	Serviços de distribuição de press release online, <i>gratuitos e pagos</i> .
ClickPress™	<a href="http://www.clickpress.com">http://www.clickpress.com</a>	Envie novas matérias para aprovação ( <i>grátis</i> ). Se forem aprovadas, elas estarão disponíveis no site da ClickPress e nos mecanismos de busca de notícias. Mediante uma taxa, a ClickPress distribui seus press releases em escala global para as principais revistas online de economia.
PRLog	<a href="http://www.prlog.org/pub/">http://www.prlog.org/pub/</a>	Envio e distribuição <i>gratuitos</i> de press release.
i-Newswire	<a href="http://www.i-newswire.com">http://www.i-newswire.com</a>	Envio e distribuição <i>gratuitos e pagos</i> de press release.
openPR®	<a href="http://www.openpr.com">http://www.openpr.com</a>	Publicação <i>gratuita</i> de press release.
<b>Serviços pagos</b>		
PR Leap	<a href="http://www.prleap.com">http://www.prleap.com</a>	Serviço de distribuição de press release online.
Marketwire	<a href="http://www.marketwire.com">http://www.marketwire.com</a>	O serviço de distribuição de press release permite a você atingir seu público por área geográfica, segmento, etc.
Mobility PR	<a href="http://www.mobilitypr.com">http://www.mobilitypr.com</a>	Serviços de relações públicas para empresas no setor de equipamentos móveis.
Press Release Writing	<a href="http://www.press-release-writing.com">http://www.press-release-writing.com</a>	Distribuição de press release e serviços que incluem redação, revisão e edição de press release. Consulte as dicas para redigir press releases eficazes.

**Figura 9.19** Recursos de relações públicas na Internet.

### **Redes de anúncios móveis**

Comprar espaços de publicidade (por exemplo, em outros aplicativos, online, em jornais e revistas ou no rádio e na televisão) é outra maneira de comercializar seu aplicativo. As redes de anúncios móveis (Fig. 9.20) são especializadas em divulgar aplicativos Android (e outros) móveis em plataformas móveis. Muitas dessas redes podem atingir o público de acordo com o local, operadora de telefonia sem fio, plataforma (por exemplo, Android, iOS, Windows, BlackBerry) e muito mais. A maioria dos aplicativos não gera muito dinheiro; portanto, cuidado com quanto vai gastar em anúncios.

Redes de anúncios móveis	URL
AdMob (da Google)	<a href="http://www.admob.com/">http://www.admob.com/</a>
Medialets	<a href="http://www.medialets.com">http://www.medialets.com</a>
Tapjoy®	<a href="http://www.tapjoy.com">http://www.tapjoy.com</a>
Nexage™	<a href="http://www.nexage.com">http://www.nexage.com</a>
Jumptap®	<a href="http://www.jumptap.com">http://www.jumptap.com</a>
Smaato®	<a href="http://www.smaato.com">http://www.smaato.com</a>
mMedia™	<a href="http://mmedia.com">http://mmedia.com</a>
InMobi™	<a href="http://www.inmobi.com">http://www.inmobi.com</a>
Flurry™	<a href="http://www.flurry.com">http://www.flurry.com</a>

**Figura 9.20** Redes de anúncios móveis.

Você também pode usar essas redes de anúncios móveis para monetizar seus aplicativos gratuitos incluindo anúncios (por exemplo, banners, vídeos) em seus aplicativos. O eCPM (custo efetivo por 1.000 impressões) médio para anúncios em aplicativos Android é de US\$0,88, segundo o relatório *State of Mobile Advertising* do Opera<sup>16</sup> (embora a média possa variar de acordo com a rede, dispositivo, etc.). A maioria dos anúncios no Android é paga com base na *taxa de click-through (CTR)* dos anúncios, em vez de no número de impressões geradas. Segundo um relatório da Jumptap, as CTRs atingem uma média de 0,65% em anúncios incorporados aos aplicativos móveis,<sup>17</sup> embora isso varie de acordo com o aplicativo, com o dispositivo, com o alvo dos anúncios por rede e muito mais. Se seu aplicativo tem muitos usuários e as CTRs dos anúncios em seus aplicativos são altas, você pode lucrar muito com publicidade. Além disso, sua rede de anúncios pode render publicidade de valor mais alto, aumentando assim seus lucros.

## **9.14 Para finalizar**

Neste capítulo, explicamos o processo de registro do Google Play e a abertura de uma conta no Google Wallet para que você possa vender seus aplicativos. Mostramos como preparar aplicativos para enviar ao Google Play, incluindo testá-los no emulador e em dispositivos Android, criar ícones e rótulos, e editar o arquivo `AndroidManifest.xml`. Exploramos os passos necessários para carregar seus aplicativos no Google Play. Mostramos lojas de aplicativos Android alternativas em que você pode vender seus aplicativos. For-

<sup>16</sup> <http://www.insidemobileapps.com/2012/12/14/ios-leads-the-pack-in-ecpm-traffic-and-revenue-on-operas-mobile-ad-platform-ipad-average-ecpm-of-4-42/>.

<sup>17</sup> <http://paidcontent.org/2012/01/05/419-jumptap-android-the-most-popular-but-ios-still-more-interactive-for-ads/>.

necemos dicas para determinar o preço de seus aplicativos e recursos para monetizá-los com anúncio incorporado e vendas de bens virtuais no aplicativo. Além disso, incluímos recursos para comercializar seus aplicativos quando estiverem disponíveis por meio do Google Play.

### **Mantenha contato com a Deitel & Associates, Inc.**

Esperamos que você tenha gostado de ler este livro tanto quanto nós gostamos de escrevê-lo. Gostaríamos de saber sua opinião. Envie suas perguntas, comentários, sugestões e correções para [deitel@deitel.com](mailto:deitel@deitel.com). Consulte nossa lista de Resource Centers relacionados ao Android em <http://www.deitel.com/ResourceCenters.html>. Para manter-se atualizado em relação às notícias mais recentes sobre as publicações e os treinamentos corporativos da Deitel, assine nosso boletim semanal – enviado gratuitamente por e-mail –, *Deitel® Buzz Online*, em

<http://www.deitel.com/newsletter/subscribe.html>

e siga-nos no

- Facebook – <http://www.facebook.com/DeitelFan>
- Twitter – [@deitel](https://twitter.com/@deitel)
- Google+ – [google.com/+DeitelFan](https://plus.google.com/+DeitelFan)
- YouTube – [http://youtube.com/DeitelTV](https://youtube.com/DeitelTV)
- LinkedIn – [http://linkedin.com/company/deitel-&-associates](https://linkedin.com/company/deitel-&-associates)

Para saber mais sobre o treinamento em programação *in loco* da Deitel & Associates em todo o mundo, para sua empresa ou organização, visite:

<http://www.deitel.com/training>

ou mande um e-mail para [deitel@deitel.com](mailto:deitel@deitel.com).

# Índice

## Símbolos

(marcadores de régua do Android Developer Tools no editor Graphical Layout 54)

## Números

100 Destinations 6

## A

abordagem baseada em aplicativos viii-ix, 2  
abrindo um banco de dados 277-278  
Accessibility  
    adaptação para o local de TalkBack 62-63  
    Explore by Touch 37-38, 56-57  
    propriedade Content Description 57-59, 106  
    TalkBack 37-38, 56-57  
acelerômetro 15  
    detectando 212-213  
acessando provedores de conteúdo  
    Android 13  
acessibilidade 32, 37-38, 56-57, 104  
    modo explorar por toque 9-10  
acesso à rede 13  
acesso a serviços do Android 111  
acesso ao sistema de arquivos 13  
Acordo de Licença do Usuário Final (EULA – End User License Agreement) 285-286, 286-287  
ACTION\_SEND, constante da classe Intent 121-122  
ACTION\_VIEW, constante da classe Intent 119  
Activity, classe 67-68, 80-81  
    enviada para segundo plano 177-178  
    método findFragmentById 133-134, 150-151  
    método getFragmentManager 133-134, 150-151, 164  
    método getMenuInflater 151-152  
    método getResources 149-150  
    método getString 119  
    método getString com vários argumentos 121-122  
    método getSystemService 212-213  
    método onCreate 67-68, 171-172

método onCreateOptionsMenu 132-133, 150-151  
método onDestroy 171-172, 172-173  
método onOptionsItemSelected 132-133, 151-152  
método onPause 171-172, 172-173  
método onResume 171-172  
método onStart 150-151, 171-172  
método onStop 171-172  
método runOnUiThread 191-192  
método setContentView 83-84  
método setRequestedOrientation 149-150  
método setVolumeControlStream 172-173, 176-177  
métodos de ciclo de vida 172-173  
Activity, templates de 42  
Activity Not Responding (ANR), caixa de diálogo 244-245  
activity\_main.xml 47-48  
ActivityNotFoundException, classe 99-100  
adaptação para o local 50, 59-60, 138  
Adapter, classe 98-99, 201-202  
AdapterView, classe 98-99, 112  
AdapterView.OnItemClickListener, interface 112, 260-261  
AdapterView.OnItemLongClickListener, interface 112  
add, método da classe Fragment-Transaction 254  
addCallback, método da classe SurfaceHolder 181  
addPreferencesFromResource, método da classe PreferenceFragment 164-165  
Address Book, aplicativo 15  
addToBackStack, método da classe FragmentTransaction 255  
adicionando componentes a uma linha 70-71  
adicionar uma classe a um projeto 175-176  
Adjust View Bounds, propriedade de um componente ImageView 143  
AdMob 291-293  
ADT (Android Development Tools Plugin) 13-14  
ADT Plugin for Eclipse 288-289  
AlertDialog, classe 99-100, 111, 116, 200  
AlertDialog.Builder, classe 99-100, 116  
alpha, animação de um componente View 146-147  
alpha, método da classe Color 230-231  
altura de uma linha de tabela 70-71  
ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) 13-14  
análise 17-19  
análise e projeto orientados a objetos (OOAD – Object-Oriented Analysis and Design) 17-19, 17-19  
android.app, pacote 67-68, 80-81, 98-99, 111, 132-134, 244-245  
android.content, pacote 98-99, 111, 201-202  
android.content.res, pacote 134-135, 149-150, 157-158  
android.database, pacote 244-245  
android.database.sqlite, pacote 244-245  
android.graphics, pacote 173-174, 201-202  
android.graphics.drawable, pacote 161-162  
android.media, pacote 172-173  
android.net, pacote 111  
android.os, pacote 80-81, 135-136, 244-245  
android.preference, pacote 132-133  
android.text, pacote 69-70, 80-81  
android.util, pacote 136-138, 180  
android.view, pacote 112, 132-133, 172-173, 201-202  
android.view.animation, pacote 135-136  
android.view.inputmethod, pacote 112  
android.widget, pacote 68-69, 80-81, 98-99, 112, 135-136, 244-245  
android:duration, atributo de uma animação translate 147-148  
android:fromXDelta, atributo de uma animação translate 146-147  
android:startOffset, atributo de uma animação translate 147-148  
android:toXDelta, atributo de uma animação translate 146-147

- Android 2.2 (Froyo) 7  
 Android 2.3 (Gingerbread) 8-9  
 Android 3.x Honeycomb 8-9  
 Android 4.0 (Ice Cream Sandwich) 8-9  
 Android Asset Studio 286-287  
 Android Beam 9-10, 10-11  
 Android Cloud to Device Messaging (C2DM) 7  
 Android Developer Tools IDE 36-38  
 Android Developers 33  
 Android Jelly Bean 9-10  
 Android KitKat 10-11  
 Android Lint 38-40, 57-59  
**Android Manifest**, editor 70-71, 87-89  
 Android Market  
     ícone 296-297  
     localização 297-298  
     preço 297-298  
**Android Resources**, editor 60-61  
**Android SDK Manager** xvii  
 Android SDK/ADT Bundle xvi, xvii, 19, 38-39  
 Android Studio 3, 13, 13-14, 37-38  
 Android Support Library 68-69, 132-133, 202-203, 202-203, 228  
 Android Virtual Device (AVD) xviii, 13-14, 19, 23, 55-56  
     Setting hardware emulation options 30  
**Android Virtual Device Manager** xviii  
 AndroidLicenser 298-299  
**AndroidManifest.xml** 70-71, 100-101  
 anim, pasta de um projeto Android 46, 134-135  
 animação com tween 134-135, 146-147  
 animação de propriedade xi-xii, 134-135, 146-147  
 animação ix-x  
     animação de alpha 146-147  
     animação rotate 146-147  
     animação scale 146-147  
     animação translate para um elemento View 146-147  
     baseada em View 146-147  
     com tween 146-147  
     framework 8-9  
     manual 172-173  
     opções em um arquivo XML 135-136  
     set 146-147  
     thread 172-173  
 animação rotate para um componente View 146-147  
 animação scale para um componente View 146-147  
 animação translate  
     atributo android:duration 147-148  
 atributo android:fromXDelta 146-147  
 atributo android:startOffset 147-148  
 atributo android:toXDelta 146-147  
 animação translate para um componente View 146-147  
 animações de View 146-147  
**Animation**, classe 135-136  
     método setRepeatCount 136-138, 157-158  
**AnimationUtils**, classe 135-136, 157-158  
     método loadAnimation 135-136, 157-158  
**animator**, pasta de um projeto Android 46, 134-135  
 ANR (activity not responding), caixa de diálogo 82, 114, 244-245, 172-173  
 anti-aliasing 218-219  
 anúncio incorporado ao aplicativo 290-291, 292-293  
 anúncio móvel 291-292  
 API Calendar 9-10  
 API Text-to-Speech 9-10  
 APIs de Accessibilidade 9-10  
 APIs do Google 5  
 APIs para Android 5  
 .apk, arquivo (arquivo pacote de aplicativo do Android) 287-288  
 aplicativo xv  
 aplicativo de uma tela 42  
 aplicativo do Bank of America 292-293  
 aplicativo gratuito 290-291  
 aplicativo móvel da Amazon 292-293  
 aplicativos de código-fonte aberto 4  
 aplicativos de conhecimento da marca  
     Amazon Mobile 292-293  
     Bank of America 292-293  
     Best Buy 292-293  
     CNN 292-293  
     Epicurious Recipe 292-293  
     ESPN ScoreCenter 292-293  
     NFL Mobile 292-293  
     NYTimes 292-293  
     Pocket Agent 292-293  
     Progressive Insurance 292-293  
     UPS Mobile 292-293  
     USA Today 292-293  
     Wells Fargo Mobile 292-293  
     Women's Health Workouts Lite 292-293  
 aplicativos móveis HTML5 xi-xii  
 Application Not Responding (ANR), caixa de diálogo 82, 114  
 apply, método da classe Shared-Preferences.Editor 118  
 área cliente 36, 98-99  
 área de trabalho 19  
 argb, método da classe Color 231-232  
**ARGB** 229  
 ARGB\_8888, constante 220-221  
 arquivo de código 296-297  
 arquivo de manifesto 285-286, 296-297  
 arquivos de mídia 171-172  
 arquivos de som 175-176  
**ArrayAdapter**, classe 98-99, 112, 115-116, 244-245  
**ArrayList**, classe 98-99, 111, 136-138  
**AssetManager**, classe 134-135  
     método list 158-159  
**assets**, pasta de um aplicativo Android 133-134  
 assinando aplicativos 285-286  
 assinar seu aplicativo digitalmente 288-289  
**AsyncTask**, classe 244-245, 261-262, 262-263, 263-264, 272-276  
     método execute 261-262  
 atividade enviada para segundo plano 177-178  
 atributo  
     de um objeto 17-19  
     de uma classe 16  
     na UML 17-19  
 atributo style de um componente de interface gráfica do usuário 243-244  
**AttributeSet** classe 180  
 áudio ix-x, 13  
**AudioManager**, classe 172-173, 181  
 aumentar as vendas 292-293  
 AVD (Android Virtual Device) xviii, 13-14, 19, 23

## B

- Background**, propriedade de um componente View 77-78  
 baixando código-fonte x-xi  
 banco de dados  
     abrindo 277-278  
     criando 277-278  
     migrando 277-278  
     número de versão 281-282  
 barra de ação 42, 127-128  
 barra de aplicativo 22-24  
 barra de sistema 36, 98-99, 243-244  
 beginTransaction, método da classe FragmentManager 254  
 bens virtuais 293-294  
 biblioteca de classes 5  
**Bitmap**, classe 173-174, 201-202, 234-235  
     codificação de bitmap 220-221  
     método createBitmap 220-221  
     método eraseColor 235-236  
**Bitmap.Config.ARGB\_8888**, constante 220-221

**Blank Activity**, template **42**  
 bloqueio de widgets na tela **10-11**  
**blue**, método da classe **Color 230-231**  
**Bluetooth Health Devices** **9-10**  
 botão de aplicativos recentes **22-24**  
 botão voltar **22-24**  
 botões virtuais em um dispositivo  
**Android 22-24**  
**Bundle**, classe **80-81, 83**  
 método **putLong 255**  
 para um elemento **Intent 123**  
 busca no Twitter **91**  
 operadores **93**

**C**

**C2DM (Android Cloud to Device Messaging)** **7**  
 caixa de texto **68-69**  
 callback, métodos de **243-244**  
 câmera **5**  
 campo de texto **68-69**  
**Cannon Game**, aplicativo **15**  
**Canvas**, classe **173-174, 201-202**  
 método **drawBitmap 221-222**  
 método **drawCircle 189-190**  
 método **drawLine 190-191**  
 método **drawPath 221-222, 226**  
 método **drawRect 189-190**  
 método **drawText 189-190**  
 captura de tela **288-290**  
 características de aplicativos excelentes **31**  
 características do desenho **173-174**  
 cor **173-174**  
 espessura da linha **173-174**  
 tamanho da fonte **173-174**  
 carregar uma URL em um navegador Web **99-100**  
 célula em um componente **TableLayout 70-71**  
 certificado digital **288-289**  
 chamada de método **16-17, 16-17**  
**changeCursor**, método da classe **CursorAdapter 263-264**  
 chave de criptografia **285-286**  
 chave privada **288-289**  
 check-in **300-301**  
 classe **13, 16-17**  
 variável de instância **17-19**  
 classe **Color 230-231**  
 método **alpha 230-231**  
 método **argb 231-232**  
 método **blue 230-231**  
 método **green 230-231**  
 método **red 230-231**  
 classe interna anônima **67-68**  
 classe **Thread 172-173**  
 classe **Uri 111, 120**  
 método **parse 120**  
 Classes  
**Activity** **67-68, 80-81**

**ActivityNotFoundException** **99-100**  
**Adapter** **98-99**  
**AdapterView** **98-99, 112**  
**AlertDialog.Builder** **99-100**  
**AlertDialog** **99-100, 111**  
**Animation** **135-136**  
**AnimationUtils** **135-136, 157-158**  
**ArrayAdapter** **98-99, 112, 115-116**  
**ArrayList** **98-99, 111, 136-138**  
**AssetManager** **134-135**  
**AsyncTask** **244-245, 261-262, 272-273**  
**AttributeSet** **180**  
**AudioManager** **172-173, 181**  
**Bitmap** **173-174, 201-202, 234-235**  
**Bundle** **80-81, 83**  
**Canvas** **173-174, 201-202**  
**Collections** **111, 136-138**  
**Color** **230-231**  
**Configuration** **149-150**  
**ContentResolver** **201-202**  
**ContentValues** **278-279**  
**Context** **111**  
**Cursor** **244-245**  
**CursorAdapter** **244-245, 260-261**  
**CursorFactory** **281-282**  
**DialogFragment** **132-133, 164**  
**DialogInterface** **111**  
**Display** **135-136, 150-151**  
**Drawable** **161-162**  
**EditText** **68-69, 80-81**  
**Fragment** **132-133**  
**FragmentManager** **133-134**  
**FragmentTransaction** **133-134, 243-244, 254, 255**  
**FrameLayout** **174-175**  
**GestureDetector.SimpleGestureListener** **222-223**  
**GestureDetector.SimpleOnGestureListener** **201-202**  
**GridLayout** **68-69, 102**  
**Handler** **135-136**  
**ImageButton** **98-99, 105, 112**  
**ImageView** **37-38, 54**  
**InputMethodManager** **112**  
**InputStream** **161-162**  
**Intent** **99-100, 111**  
**LayoutInflater** **133-134**  
**LinearLayout** **68-69**  
**ListActivity** **98-99, 111**  
**ListFragment** **244-245, 245-246**  
**ListPreference** **133-134**  
**ListView** **98-99**  
**Log** **136-138, 159-160**  
**MediaStore.Images.Media** **201-202**  
**MediaStore** **201-202**  
**Menu** **132-133, 150-151**  
**MenuItemInflater** **151-152, 263-264**  
**MotionEvent** **172-173, 193, 201-202, 224-225**  
**MultiSelectListPreference** **133-134**  
**NumberFormat** **69-70, 79-80**  
**Paint** **173-174**  
**Path** **201-202**  
**Preference** **133-134**  
**PreferenceFragment** **132-133, 164-165**  
**PreferenceManager** **133-134, 149-150**  
**PrintHelper** **228**  
**R.drawable** **83**  
**R.id** **83-84**  
**R.layout** **83-84**  
**R.string** **83-84**  
**R** **83**  
**Resources** **149-150, 157-158**  
**ScrollView** **248-249**  
**SeekBar** **66-67, 68-69, 80-81**  
**Sensor** **200**  
**SensorEvent** **214-215**  
**SensorManager** **212-213**  
**SharedPreferences.Editor** **98-99, 118**  
**SharedPreferences** **98-99, 111, 112**  
**SimpleCursorAdapter** **260-261**  
**SoundPool** **172-173, 181**  
**SQLiteDatabase** **244-245**  
**SQLiteOpenHelper** **244-245**  
**SurfaceHolder** **173-174, 181**  
**SurfaceView** **173-174, 181**  
**TableLayout** **70-71**  
**TextView** **37-38, 50, 68-69, 80-81**  
**Thread** **172-173, 194**  
**Toast** **135-136, 153-154**  
**Uri** **111, 120**  
**View** **112, 173-174**  
 **ViewGroup** **248-249**  
 **WindowManager** **135-136, 150-151**  
**close**, método da classe **Cursor 263-264**  
**close**, método da classe **SQLiteOpenHelper 278-279**  
 cobrança da operadora de telefonia **291-292**  
 cobrança incorporada ao aplicativo **293-294**  
 melhores práticas de segurança **293-294**  
 código de versão **287-288**  
 código Java **xv**  
 código-fonte **2**  
 código-fonte aberto **3**  
**Collections**, classe **111, 136-138**  
 método **shuffle 136-138**  
 método **sort 115-116**  
 color, pasta de um projeto Android **46, 134-135**

colors.xml 139-140  
**Column**, propriedade de um componente LinearLayout 74-75  
**Column Count**, propriedade de um componente GridLayout 72-73  
 comando em Objective-C xv  
**commit**, método da classe Fragment-Transaction 254  
 compartilhamento de fotos 300-301  
 compartilhamento de vídeo 300-301  
 compilando aplicativos 285-286  
 componente 16  
 componente na tela xv  
 componentes de interface gráfica do usuário  
   convenção de atribuição de nomes 71-72  
   criar via programação 133-134  
**EditText** 68-69  
 ImageButton 98-99, 105, 112  
 ImageView 37-38, 54  
 ScrollView 248-249  
 SeekBar 66-67, 68-69  
 TextView 37-38, 47, 50  
 ViewGroup 248-249  
 componentes de interface gráfica do usuário não são seguros para threads 135-136  
 componentes de software reutilizáveis 16  
 componentes View animados 248-249  
 comportamento de uma classe 16  
 compra incorporada ao aplicativo 290-294  
 computação na nuvem 7  
 comunicação em campo próximo (NFC) 8-9  
 configuração de dispositivo 13  
**Configuration**, classe 149-150  
 conhecimento da marca 292-293  
 console de jogo 5  
 Constantes  
   MODE\_PRIVATE 114  
   MODE\_WORLD\_READABLE 114  
   MODE\_WORLD\_WRITEABLE 114  
 conta do vendedor 295  
 contém outros componentes View 248-249  
**Content Description**, propriedade 57-59, 106  
**ContentResolver**, classe 201-202  
**ContentValues**, classe 278-279  
**Context**, classe 111  
   método getSharedPreferences 114  
   método startActivity 99-100, 120  
 controle 15  
 controle de versão de seu aplicativo 285-286  
 controle deslizante 68-69

convenção de atribuição de nomes para componentes de interface gráfica do usuário 71-72  
 convenções de atribuição de nomes de recurso alternativos 59-60  
 cor 173-174  
**Create New Android String**, caixa de diálogo 51  
**createBitmap**, método da classe Bitmap 220-221  
**createChooser**, método da classe Intent 123  
**createFromStream**, método da classe Drawable 161-162  
 criando um banco de dados 277-278  
 criar componentes de interface gráfica do usuário via programação 133-134  
**Cursor**, classe 244-245, 275-276, 280-281  
   método close 263-264  
   método getColumnIndex 275-276  
   método getColumnIndexOrThrow 275-276  
   método getString 275-276  
   método moveToFirst 275-276  
**CursorAdapter**, classe 244-245, 260-261  
   método changeCursor 263-264, 263-264  
   método getCursor 263-264  
**CursorFactory**, classe 281-282  
 curva Bezier 225-226  
 curva Bezier quadrática 225-226

**D**

Dalvik Debug Monitor Service (DDMS) 288-289  
 Daydream 10-11  
 DDMS (Dalvik Debug Monitor Server) 288-289  
 deficiências físicas 37-38, 56-57  
 Deitel® Training ([www.deitel.com/training](http://www.deitel.com/training)) 304  
**delete**, método da classe SQLiteDatabase 280-281  
 depurando  
   registrando exceções em log 136-138, 159-160  
 desempilhar da pilha de retrocesso 255  
 desenhar  
   círculos 173-174  
   linhas 173-174  
   texto 173-174  
 desenvolvimento de aplicativos xv  
 detecção de colisão 173-174, 183-186  
 detecção de colisão simples 185-186  
 detecção de rosto 9-10  
*Dev Guide* 285-286  
**Device Screen Capture**, janela 289-290

**DialogFragment**, classe 132-133, 164  
   método onCreateDialog 164  
   método show 164  
**DialogInterface**, classe 111  
**DialogInterface.OnClickListener**, interface 111  
 dica em um componente EditText 250-251  
**Digits**, propriedade de um componente EditText 76-77  
**dimens.xml** 104  
**Display**, classe 135-136, 150-151  
 dispositivo de tela grande 8-9  
 documentação  
   Android Design 32  
   App Components 32  
   Class Index 32  
   Data Backup 32  
   Debugging 33  
   Get Started with Publishing 33  
   Getting Started with Android Studio 33  
   Google Play Developer Distribution Agreement 33  
   Launch Checklist (for Google Play) 33  
   Managing Projects from Eclipse with ADT 33  
   Managing Your App's Memory 33  
   Package Index 32  
   recursos de aplicativo (developer.android.com/guide/topics/resources/index.html) 50  
   Security Tips 32  
   Tools Help 33  
   Using the Android Emulator 32  
 documentação do Eclipse ([www.eclipse.org/documentation](http://eclipse.org/documentation)) x-xi  
 documentação para desenvolvedor  
   Keeping Your App Responsive 33  
   Launch Checklist 286-287  
   Performance Tips 33  
   Signing Your Applications 288-289  
   Tablet App Quality Checklist 286-287  
 documentação para desenvolvedor de Android (developer.android.com/x-xi  
 documentação para desenvolvedor de Android (developer.android.com/sdk/installing/studio.html x-xi  
 documentação para desenvolvedor Java ([www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html](http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html)) x-xi  
 doInBackground, método da classe AsyncTask 261-262, 262-263, 263-264, 273-274  
**Doodlz**, aplicativo 19  
 dp (pixels independentes da densidade) 52-53

- D**
- Drawable, classe **161-162**
    - método `createFromStream` **161-162**
  - drawable, pasta de um projeto Android **46**
  - Drawable, recurso
    - elemento shape de **247-248**
  - drawBitmap, método da classe Canvas **221-222**
  - drawCircle, método da classe Canvas **189-190**
  - drawLine, método da classe Canvas **190-191**
  - drawPath, método da classe Canvas **221-222**, 226
  - drawRect, método da classe Canvas **189-190**
  - drawText, método da classe Canvas **189-190**
- E**
- e, método da classe Log **159-160**
  - Eclipse xi-xii
    - importar projeto 66-67, 92, 129-130, 171-172, 243-244
    - janela Outline 66-69
  - edit, método da classe SharedPreferences **118**
  - Editable, interface 80-81
  - EditText
    - propriedade Digits 76-77
    - propriedade Ems 76-77
    - propriedade Max Length 76-77
  - EditText, classe **68-69**, 80-81
    - propriedade Hint **104**, 106
    - propriedade IME Options **104**, 106
    - restringir o número máximo de dígitos 68-69
    - tipo de entrada 73-74
  - efeitos sonoros 172-173
  - elemento corners de um shape **247-248**
  - elemento de preenchimento de um elemento shape **247-248**
  - elemento shape **247-248**
  - elemento stroke de uma forma **247-248**
  - elementos gráficos ix-x, 13
  - embaralhar uma coleção 161-162
  - empilhar na pilha de retrocesso **255**
  - empresas de projeto de ícones
    - 99designs 287-288
    - Aha-Soft 287-288
    - Androidicons 287-288
    - Elance 287-288
    - glyphlab 287-288
    - Iconiza 287-288
  - Ems, propriedade de um componente EditText **76-77**
  - emulador 13-14, 286-287
    - gestos 15
  - emulador do Android **xviii**, **13-14**, 37-38
- encapsulamento **17-19**, 17-19
- engenharia reversa 287-288
- entrada numérica 68-69
- enviar uma mensagem para um objeto 16-17
- eraseColor, método da classe Bitmap **235-236**
- especificações de captura de tela 288-289
- especificador de formato múltiplos, em um recurso de String 138
- numeração em um recurso de String 138
- espessura da linha 173-174
- esquema de cores ARGB 24-25
- estado salvo 83
- estrutura aninhada de um layout 73-74
- evento de arrastar 225-226
- evento de toque 201-202, **223-224**
- evento de toque movimento rápido (swipe) 201-202
- evento de toque pressionamento longo 201-202
- evento de toque rolagem 201-202
- eventos **5**
- eventos de toque
  - movimentos rápidos (swipes) 201-202
  - pressionamento longo 201-202
  - rolagem 201-202
  - simples 172-173
- eventos de toque simples 172-173
- exame de código 2
- execSQL, método da classe SQLiteDatabase **282-283**
- execute, método da classe AsyncTask **261-262**
- Exemplos xx-xxi
- Explore by Touch **37-38**, **56-57**
- extras de intenção 123
- F**
- fabricante de equipamento original OEM 4
  - fabricantes de dispositivos Android vii-viii
  - Facebook 96-97, **300-301**
    - página da Deitel 300-301
  - FAQs sobre código-fonte e documentação do Android 4
    - código-fonte 4
    - filosofia de controle 4
    - licenças 4
  - fazer uma animação manualmente 172-173
  - ferramenta logcat **136-138**
  - filtro de intenção 99-100
  - final, variável local para uso em uma classe interna anônima 121
  - findFragmentById, método da classe Activity **133-134**, 150-151
  - fluxo de áudio
    - música 181
  - fluxo de áudio de música 172-173, 181
  - fluxo para tocar música 181
  - fluxos 13
  - fluxos de áudio 172-173
    - música 172-173
  - fonte de tamanho médio 73-74
  - format, método da classe NumberFormat **83-84**
  - formatação de strings 138
  - fóruns 33
    - Android Forum 33
    - Stack Overflow 33
  - Fragment, ciclo de vida de 200, 259-264, 266-267, 271-273
  - Fragment, classe 67-68, **132-133**
    - método de ciclo de vida onPause 213-214
    - método de ciclo de vida onStart **212-213**
    - método getActivity 157-158
    - método getResources **157-158**
    - método onActivityCreated 176-177
    - método onAttach **200**, 230-231, 259-260, 266-267, 271
    - método onCreate **133-134**, 164-165
    - método onCreateOptionsMenu **215-216**
    - método OnCreateView **133-134**, 155-156, 176-177
    - método onDestroy **172-173**, 177-178
    - método onDetach **200**, 230-231, 259-260, 266-267, 271
    - método onOptionsItemSelected **215-216**
    - método onPause **172-173**, 177-178
    - método onResume 261-262, 272-273
    - método onSaveInstanceState **243-244**, 272-273
    - método onStop **263-264**
    - método onViewCreated **259-260**
    - método setArguments **255**
    - método setRetainInstance **260-261**
  - Fragment, layout de 141-142
  - Fragment, métodos de ciclo de vida de 230-231
  - FragmentManager, classe **133-134**
    - método beginTransaction **254**
    - método getFragmentByTag **164**
    - método popBackStack **255**
  - fragmento, ciclo de vida de um 133-134
  - fragmento 8-9, **132-133**

- FragmentTransaction, classe **133-134, 243-244**, 254, 255  
 método add **254**  
 método addToBackStack **255**  
 método commit **254**  
 método replace **255**
- FrameLayout, classe **174-175**  
 framework Android@Home **9-10**  
 Froyo (Android 2.2) **7**  
**Fullscreen Activity**, template **42**  
 funcionalidade do emulador 15
- G**  
 gen, pasta de um projeto android **83**  
 gesto 5  
   arrastamento 5  
   movimento rápido 5  
   pressionamento longo 5  
   toque 5  
   toque duplo 5  
   toque duplo rápido 5  
   toque rápido 5  
   zoom de pinça 5  
 gestos e controles do emulador 15  
**GestureDetector.OnDoubleTapListener**, interface **201-202**, 222-223  
**GestureDetector.OnGestureListener**, interface **201-202**  
**GestureDetector.SimpleGestureListener**, classe **201-202**, 222-223  
 getActionIndex, método da classe MotionEvent **224-225**  
 getActionMasked, método da classe MotionEvent **224-225**  
 getActivity, método da classe Fragment **157-158**  
 getAll, método da classe Shared-Preferences **114**  
 getAssets, método da classe ContextWrapper **158-159**, 161-162  
 getColumnIndex, método da classe Cursor **275-276**  
 getColumnIndexOrThrow, método da classe Cursor **275-276**  
 getConfiguration, método da classe Resources **149-150**  
 getCursor, método da classe Cursor-Adapter **263-264**  
 getDefaultSensor, método da classe SensorManager **212-213**  
 getFragmentByTag, método da classe FragmentManager **164**  
 getFragmentManager, método da classe Activity **133-134**, 150-151, 164  
 getHolder, método da classe SurfaceView **181**  
 getItemID, método da classe MenuItem **216-217**  
 getListView, método da classe ListFragment **260-261**
- getListViewDefault Para Font>, método da classe ListActivity **115-116**  
 getMenuInflater, método da classe Activity **151-152**  
 getPointerCount, método da classe MotionEvent **225-226**  
 getResources, método da classe Activity **149-150**  
 getResources, método da classe Fragment **157-158**  
 getSharedPreferences, método da classe Context **114**  
 getString, método da classe Activity **119**, 121-122  
 getString, método da classe Cursor **275-276**  
 getString, método da classe Resources **157-158**  
 getString, método da classe Shared-Preferences **119**  
 getStringSet, método da classe Shared-Preferences **153-154**  
 getSystemService, método da classe Activity **212-213**  
 getSystemUiVisibility, método da classe View **222-223**  
 getWritableDatabase, método da classe SQLiteOpenHelper **277-278**  
 getX, método da classe MotionEvent **225-226**  
 getY, método da classe MotionEvent **225-226**  
 Google Cloud Messaging 7  
 Google Maps 6  
 Google Play **11-12**, 285-287, 291-292, 294, 301-302  
   capturas de tela 296-297  
   conta de publicador 293-294  
   ícone de aplicativo de alta resolução 296-297  
   imagem gráfica promocional 296-297  
   informação de falha 298-299  
   países 297-298  
   publicação 295-297  
   Publish an Android App on Google Play 296-297  
   taxas 295  
   vídeo promocional 289-290, 296-297  
 Google Play Developer Console 298-299  
*Google Play Developer Program Policies* 294  
 Google Play e questões de comercialização de aplicativos 284  
 Google Wallet 285-286, 291-292, 295  
   conta de vendedor 297-298  
 Google+ 96-97  
 GPS xi-xii
- Graphical Layout, editor 66-67  
**Graphical Layout**, editor no Android Developer Tools **36**, 37-38, 44-48  
 gravação de áudio xi-xii  
**Gravity**, propriedade (layout) 76-77  
**Gravity**, propriedade de um componente **53**  
 green, método da classe Color **230-231**  
**GridLayout**  
   propriedade Column Count 72-73  
   propriedade Orientation 72-73  
   propriedade Use Default Margins 73-74  
**GridLayout**, classe **68-69, 102**  
   documentação 70-71  
 grupos de discussão do Android  
   Android Discuss 33  
 grupos de discussão do Open Source Project 3
- H**  
 habilitar/desabilitar VoiceOver 57-59  
**Handler**, classe **135-136**  
   método postDelayed **135-136**, 164  
 hashtag 300-301  
 herança **17-19**  
**Hint**, propriedade de um componente EditText **104**, 106  
**Holo**, interface de usuário 8-10  
 Holo Dark, tema 40-41  
 Holo Light, tema 40-41  
 Holo Light with Dark Action Bars, tema 40-41  
 Home, botão 22-24
- I**  
 ícone 285-286, **286-287**  
**Id**, propriedade de um layout ou componente **49**  
 IDE (ambiente de desenvolvimento integrado) 13-14  
**IDE do Eclipse** **2**  
**ImageButton**, classe **98-99**, 105, 112  
 imagens ix-x  
**ImageView**, classe **37-38**, 54  
   propriedade Adjust View Bounds 143  
   propriedade Scale Type 143  
**IME Options**, propriedade de um componente EditText **104**, 106  
**IME Options** 250-251  
 impedir que o teclado virtual seja exibido na inicialização do aplicativo 125  
 impedir que o teclado virtual seja exibido quando o aplicativo é carregado 100-101  
**Import**, caixa de diálogo 21, 66-67, 171-172, 243-244

importar um projeto existente para o Eclipse 66-67, 92, 129-130, 171-172, 243-244  
 i-Newswire 302-303  
 inflando uma interface gráfica de usuário 83-84, 181-182  
**inflate**, método da classe `LayoutInflater` 155-156  
**inflate**, método da classe `MenuItemInflater` 151-152  
 informação de falha 298-299  
 informando erros 3  
**Input Type** 250-251  
**InputMethodManager**, classe 112  
**InputStream**, classe 161-162  
**setImageDrawable**, método 161-162  
**insert**, método da classe `SQLiteDatabase` 278-279  
**insertImage**, método da classe `MediaStore.Images.Media` 201-202  
 instância 16-17  
**Intent**, classe 99-100, 111  
**Bundle** 123  
 constante `ACTION_SEND` 121-122  
 constante `ACTION_VIEW` 119  
 explícita 99-100, 136-138  
 implícita 99-100  
 método `createChooser` 123  
 método `putExtra` 123  
**Intent**, objeto explícito 99-100, 136-138, 151-152  
**Intent**, objeto implícito 99-100  
 interface gráfica do usuário segura para threads 135-136  
 interface implementando métodos em Java 86  
**Interfaces**  
`AdapterView.OnItemClickListener` 112, 260-261  
`AdapterView.OnItemLongClickListener` 112  
`DialogInterface.OnClickListener` 111  
`Editable` 80-81  
`GestureDetector`.  
`OnDoubleTapListener` 201-202, 222-223  
`GestureDetector.OnGestureListener` 201-202  
**List** 136-138  
`OnSeekBarChangeListener` 85  
`Runnable` 135-136  
`SeekBar.OnSeekBarChangeListener` 69-70, 80-81, 231-232  
`SensorEventListener` 213-214  
**Set** 136-138  
`SurfaceHolder.Callback` 173-174, 181, 192-193  
`TextWatcher` 69-70, 80-81  
`View.OnClickListener` 112

internacionalização 37-38, 59-60, 59-60, 69-70  
**invalidate**, método da classe `View` 220-221  
 item 296-297  
**J**  
`J2ObjC` 299-300  
`java.io`, pacote 161-162  
`java.text`, pacote 69-70, 79-80  
`java.util`, pacote 136-138  
*Java for Programmers, 2/e* ([www.deitel.com/books/JavaFP2/](http://www.deitel.com/books/JavaFP2/)) viii-ix  
*Java Fundamentals: Parts I and II* ([www.deitel.com/books/LiveLessons/](http://www.deitel.com/books/LiveLessons/)) viii-ix  
*Java How to Program* ([www.deitel.com/books/jhtp10/](http://www.deitel.com/books/jhtp10/)) viii-ix  
 Java SE 7 Software Development Kit xv  
 Java viii-ix, 5  
 jogos 31  
**K**  
**keySet**, método da interface `Map` 114  
**L**  
**Label For**, propriedade de um componente `TextView` 76-77  
 largura de uma coluna 70-71  
**layout**, pasta de um projeto Android 46  
 layout 13  
**LayoutInflater**, classe 133-134  
 método `inflate` 155-156  
**Layouts**  
`GridLayout` 68-69  
`LinearLayout` 68-69  
**layouts**  
`activity_main.xml` 47-48  
`GridLayout` 102  
`RelativeLayout` 46  
`TableLayout` 70-71  
 liberar recursos 275-276  
 licença de código vii-viii  
 licença para Android 4  
**LinearLayout**, classe 68-69  
 propriedade `Column` 74-75  
 linguagem orientada a objetos 17-19  
 Linux 13-14  
**List**, interface 136-138  
**list**, método da classe `AssetManager` 158-159  
 lista de itens rolante 98-99, 244-245  
**ListActivity**, classe 98-99, 111  
 interface gráfica do usuário personalizada 98-99  
 método `getListView` 115-116  
 método `setListAdapter` 115-116  
 listagem de código-fonte 2

**ListFragment**, classe 244-245, 245-246, 257-258  
 componente `ListView` incorporado 259-260  
 método `getListView` 260-261  
 método `setEmptyText` 260-261  
 método `setListAdapter` 261-262  
**ListPreference**, classe 133-134  
**ListView**  
 vinculação de dados 98-99  
**ListView**, classe 98-99, 257-258  
 formato de um item de lista 109  
 método `setChoiceMode` 260-261  
**load**, método da classe `SoundPool` 181-182  
**loadAnimation**, método da classe `AnimationUtils` 135-136, 157-158  
 Localization Checklist 62-63  
**lockCanvas**, método da classe `SurfaceHolder` 195  
**Log**, classe 136-138, 159-160  
 método e 159-160  
**logcat**, ferramenta 136-138  
**LogCat**, guia na perspectiva DDMS do Android 136-138  
 lojas de aplicativos Android 298-299  
 Amazon Appstore 298-299  
 AndroidPIT 298-299  
 Appitalism 298-299  
 GetJar 298-299  
 Handango 298-299  
 Moborobo 298-299  
 Mplayit 298-299  
 Opera Mobile Store 298-299  
 Samsung Apps 298-299  
 SlideMe 298-299  
 loop de jogo 172-173, 182-184, 194  
 lucro com anúncios 292-293  
**M**  
 Mac OS X 13-14  
**makeText**, método da classe `Toast` 153-154  
**Map**, interface  
 método `keySet` 114  
 marcadores de régua (Android Developer Tools) 54  
*marketing viral* 299-301  
 Marketwire 302-303  
**mashup** 6  
**Master/Detail Flow**, template 42  
**match\_parent**, valor da propriedade `Layout height` 104  
**match\_parent**, valor da propriedade `Layout width` 104  
**Max**, propriedade de um componente `SeekBar` 77-78  
**Max Length**, propriedade de um componente `EditText` 76-77  
**MediaStore**, classe 201-202  
**MediaStore.Images.Media**, classe 201-202  
 método `insertImage` 201-202

- Menu, classe **132-133**, 150-151, 215-216  
 menu, pasta de um projeto Android **46, 134-135**  
 menu de opções 19, 22-24, 127-130, 199  
**MenuItemInflater**, classe **151-152**, 215-216, 263-264  
 método `inflate` **151-152**  
 método **16-17**  
 método `onSingleTap` da classe `GestureDetector.SimpleGestureListener` **222-223**  
 métodos de ciclo de vida 172-173  
 métodos de ciclo de vida de um aplicativo 80-81  
 microblog 299-301  
 migrando um banco de dados 277-278  
 modal, caixa de diálogo **99-100**  
**MODE\_PRIVATE**, constante **114**  
**MODE\_WORLD\_READABLE**, constante **114**  
**MODE\_WORLD\_WRITEABLE**, constante **114**  
 modo de escala 228  
 modo imersivo 22-24, 198, **201-202**, 221-223  
 modo retrato 181-182  
 monetizando aplicativos 285-286, 292-293  
 monitorar instalações de aplicativo 298-299  
**MotionEvent**, classe **172-173**, 193, **201-202**, 224-225  
 método `getActionIndex` **224-225**  
 método `getActionMasked` **224-225**  
 método `getPointerCount` **225-226**  
 método `getX` 225-226  
 método `getY` 225-226  
**moveTo**, método da classe `Path` **224-225**  
**moveToFirst**, método da classe `Cursor` **275-276**  
 MP3 player 5  
 multimídia ix-x  
**MultiSelectListPreference**, classe **133-134**  
 multitouch 223-224
- N**
- New Android Application, caixa de diálogo **38-39**  
 newsletter *Deitel® Buzz Online* xx-xxi, 304  
 nome de menu xv  
 nome de versão 287-288  
**notifyDataSetChanged**, método **118**  
**notifyDataSetChanged**, método da classe  `ArrayAdapter` **118**  
**NumberFormat**, classe **69-70**, 79-80  
 método `format` **83-84**
- numerando especificadores de formato 138
- O**
- objeto (ou instância) 17-19  
 objeto 16  
 ocultação de informações **17-19**  
 ocultar o teclado virtual 115-116  
 ofuscar 287-288  
**onActivityCreated**, método da classe `Fragment` 176-177  
**onAttach**, método da classe `Fragment` **200**, 230-231, 259-260, 266-267, 271  
**onCreate**, método da classe `Activity` **67-68**, 171-172  
**onCreate**, método da classe `Fragment` **133-134**, 164-165  
**onCreate**, método da classe `SQLiteOpenHelper` **281-282**  
**onCreateDialog**, método da classe `DialogFragment` **164**  
**onCreateOptionsMenu**, método da classe `Activity` **132-133**, 150-151  
**onCreateOptionsMenu**, método da classe `Fragment` **215-216**, 272-273  
**onCreateView**, método da classe `Fragment` **133-134**, 155-156, 176-177  
**onDestroy**, método da classe `Activity` 171-172, **172-173**  
**onDestroy**, método da classe `Fragment` **172-173**, 177-178  
**onDetach**, método da classe `Fragment` **200**, 230-231, 259-260, 266-267, 271  
**onDowngrade**, método da classe `SQLiteOpenHelper` **282-283**  
**onDraw**, método da classe `View` **221-222**  
**OnItemClickListener**, interface 260-261  
**onOptionsItemSelected**, método da classe `Activity` **132-133**, 151-152  
**onOptionsItemSelected**, método da classe `Fragment` **215-216**, 272-273  
**onPause**, método da classe `Activity` 171-172, **172-173**  
**onPause**, método da classe `Fragment` **172-173**, 177-178, 213-214  
**onPostExecute**, método **262-263**, 263-264, 274-276  
**onPostExecute**, método da classe  `AsyncTask` **262-263**, 263-264, 274-276  
**onProgressUpdate**, método **262-263**, 274-275  
**onProgressUpdate**, método da classe  `AsyncTask` **262-263**, 274-275  
**onResume**, método da classe `Activity` 171-172  
**onResume**, método da classe `Fragment` 261-262, 272-273
- onSaveInstanceState**, método da classe `Fragment` **243-244**, 272-273  
**OnSeekBarChangeListener**, interface 85  
**onSensorChanged**, método **213-214**  
**onSensorChanged**, método da interface `SensorEventListener` **213-214**  
**onSizeChanged**, método da classe `View` **181-182**, 219-220  
**onStart**, método da classe `Activity` **150-151**, 171-172  
**onStart**, método da classe `Fragment` **212-213**  
**onStop**, método da classe `Activity` 171-172  
**onStop**, método da classe `Fragment` **263-264**  
**onTouchEvent**, método da classe `View` **172-173**, 193, **201-202**, 223-224  
**OnTouchEvent**, método da classe `View` 223-224  
**onUpgrade**, método da classe `SQLiteOpenHelper` **281-282**  
**onViewCreated**, método da classe `Fragment` **259-260**  
 OOAD (análise e projeto orientados a objetos) 17-19  
 OOP (programação orientada a objetos) **17-19**  
 opções para o desenvolvedor 10-11  
 Open Handset Alliance 7  
 openPR 302-303  
 operações de execução longa 244-245  
 operador de câmera virtual **9-10**  
 operadores de busca (Twitter) 91  
 ordenação sem diferenciação de maiúsculas e minúsculas 115-116  
 orientação paisagem 56-57, 88-89  
 orientação retrato 55-56, 70-71, 88-89  
**Orientation**, propriedade de um componente `GridLayout` 72-73  
**Outline**, janela 73-74, 103  
**Outline**, janela no Eclipse 66-69
- P**
- Package Explorer**, janela 171-172, 243-244  
 pacote 12  
**Pacotes**
- `android.app` 13, **67-68**, 80-81, 111, 132-134
  - `android.content.res` 13, 134-135, **149-150**, **157-158**
  - `android.content` 13, **98-99**, **111**, 201-202
  - `android.database.sqlite` 13, **244-245**
  - `android.database` 13, **244-245**
  - `android.graphics.drawable` 13, 161-162
  - `android.graphics` 13, 173-174, 201-202

- android.hardware 13  
 android.media 13, 172-173  
 android.net 13, **111**  
 android.os 13, 80-81, 135-136  
 android.preference 13, **132-133**  
 android.provider 13  
 android.text 13, **69-70**, 80-81  
 android.util 13, 136-138, 180  
 android.view.animation 135-136  
 android.view.inputmethod **112**  
 android.view 13, **112**, 132-133, 172-173, 201-202  
 android.widget 13, **68-69**, 80-81, 112, 135-136  
 java.io 13, 161-162  
 java.text 13, **69-70**, 79-80  
 java.util 13, 136-138
- Padding**, propriedade de uma visualização 77-78  
 pagamento 295  
 página da Deitel no Facebook 300-301  
**Paint**, classe **173-174**  
 estilos **219-220**  
 forma preenchida com borda **219-220**  
 forma preenchida sem borda **219-220**  
 linha **219-220**  
 método setAntiAlias **218-219**  
 método setStrokeCap 219-220, **234-235**  
 método setStrokeWidth 219-220  
 método setStyle **218-219**
- pares chave-valor associados a um aplicativo 98-99  
 pares chave-valor persistentes 111  
**Parse**, método da classe **Uri** **120**  
 Pastas  
   res/raw **171-172**, 175-176  
 pastas  
   assets **133-134**  
   res/drawable-mdpi 247-248  
**Path**, classe **201-202**  
 método moveTo **224-225**  
 método quadTo **225-226**  
 método reset **224-225**  
 pedido fraudulento 295  
 perspectiva DDMS  
   guia LogCat **136-138**  
 Photo Sphere 10-11  
 pilha de retrocesso **243-244**, 255-258  
   desempilhar 255  
   empilhar **255**  
 pirataria 288-289  
 pixels independentes da densidade dp **52-53**  
 pixels independentes da escala (sp) **52-53**  
 pixels independentes da escala 139-140
- plataformas de aplicativos  
 Amazon Kindle 299-300  
 Android 299-300  
 BlackBerry 299-300  
 iPhone 299-300  
 Windows Mobile 299-300
- play**, método da classe SoundPool **185-186**  
**Play Store**, aplicativo 297-298  
 Plugin Android Development Tools (ADT) 13-14  
 política de licenciamento 287-288  
 ponteiro (para eventos de toque) 223-224  
 pontuações em estrelas para aplicativos 298-299  
 popBackStack, método da classe **FragmentManager** **255**  
 postDelayed, método da classe **Handler** **135-136**, 164  
 PR Leap 302-303  
 especificação de seu aplicativo 290-291  
 preço 291-292  
 preço médio de um aplicativo pago 291-292  
**Preference**, classe **133-134**  
**PreferenceFragment**, classe **132-133**, 164-165  
 método addPreferencesFromResource 164-165  
**PreferenceManager**, classe **133-134**, 149-150  
 método setDefaultValues 149-150, **149-150**  
 preferências padrão 149-150  
 preparado para o futuro 32  
*Preparing for Release* 285-286  
 pressionamento longo 94-96  
 printBitmap, método da classe **PrintHelper** **228**  
**PrintHelper**, classe 228  
 método printBitmap **228**  
**PrintHelper.SCALE\_MODE\_FILL** 228  
**PrintHelper.SCALE\_MODE\_FIT** 228  
 PRLog 302-303  
 processador de pagamento 291-292  
 processo de projeto **17-19**, 17-19  
 programação orientada a objetos (OOP) **17-19**  
**Progress**, propriedade de um componente **SeekBar** 77-78  
**ProGuard** **287-288**  
 projeto, adicionar uma classe 175-176  
 projeto **38-39**  
 projeto Android  
   pasta res **44-45**, **50**  
   pasta value **50**  
 projeto de interface gráfica do usuário 31  
**Properties**, janela 49-54
- provedor de pagamento móvel 294  
 Boku 294  
 PayPal Mobile Libraries 294  
 Samsung In-App Purchase 294  
 Zong 294  
 provedores de pagamento móvel 293-294  
 publicando dados em um dispositivo Android 13  
 publicar uma nova versão de um aplicativo 298-299  
**putExtra**, método da classe **Intent** **123**  
**putLong**, método da classe **Bundle** **255**  
**putString**, método da classe **SharedPreferences.Editor** **118**
- Q**
- quadTo, método da classe **Path** **225-226**  
 qualidade do som 181  
 qualificar totalmente o nome da classe de um elemento View personalizado em um layout XML 171-172  
**query**, método da classe **SQLiteDatabase** **279-280**
- R**
- R**, classe **83**  
**R.drawable**, classe **83**  
**R.id**, classe **83-84**  
**R.layout**, classe **83-84**  
**R.layout.activity\_main**, constante **83-84**, 113  
**R.string**, classe **83-84**  
**raw**, pasta de um projeto Android **46**, **134-135**  
 realce de código x-xi, 2  
 reconhecimento de fala xi-xii  
 recurso 296-297  
 recurso de aplicativo 13  
 recurso de dimensão 104  
 recurso de estilo 249-253  
 recurso de String contendo vários especificadores de formato 138  
 recursos 60-61  
   adaptados ao local 59-60  
   android-developers.blogspot.com/ 34  
   androiddevweekly.com/ 34  
   answers.oreilly.com/topic/862-ten-tips-for-android-application-development/ 34  
   code.google.com/p/apps-for-android/ 34  
   convenções de atribuição de nomes de recurso alternativo 59-60  
   cyrilmottier.com/ 34  
   developer.motorola.com 34

- developer.sprint.com/site/global/develop/mobile\_platforms/android/android.jsp 34  
[graphics-geek.blogspot.com/](http://graphics-geek.blogspot.com/) 34  
 Localization Checklist 62-63  
 padrão 59-60  
[stackoverflow.com/tags/android/topusers](http://stackoverflow.com/tags/android/topusers) 34  
**style 243-244**  
[www.brighthub.com/mobile/google-android.aspx](http://www.brighthub.com/mobile/google-android.aspx) 34  
[www.curious-creature.org/category/android/](http://www.curious-creature.org/category/android/) 34  
[www.htcdev.com/](http://www.htcdev.com/) 34  
 recursos adaptados para o local 59-60  
 recursos de aplicativo ([developer.android.com/guide/topics/resources/index.html](http://developer.android.com/guide/topics/resources/index.html)) 50  
 recursos de relações públicas na Internet  
   ClickPress 302-303  
   i-Newswire 302-303  
   Marketwire 302-303  
   Mobility PR 302-303  
   openPR 302-303  
   PR Leap 302-303  
   Press Release Writing 302-303  
   PRLog 302-303  
   PRWeb 302-303  
 recursos padrão 59-60  
 recursos **style 243-244**  
**red**, método da classe **Color 230-231**  
 redação de press release 302-303  
 rede de anúncio móvel 292-293  
   AdMob 292-293  
 rede social 299-301  
 redes de anúncio móvel 302-303  
   AdMob 303-304  
   Flurry 303-304  
   InMobi 303-304  
   JumpTap 303-304  
   Medialets 303-304  
   mMedia 303-304  
   Nexage 303-304  
   Smaato 303-304  
   Tapjoy 303-304  
 redesenhar um elemento **View 221-222**  
**registerListener**, método da classe **SensorManager 212-213**  
**registerOnSharedPreferenceChangeListener**, método da classe **SharedPreferences 149-150**  
 registrando exceções em log **136-138**, 159-160  
 registro de desenvolvedor 294  
 relações públicas 302-303  
**RelativeLayout 46**  
**release**, método da classe **SoundPool 191-192**  
 remover aplicativos do Market 298-299  
 renderização e monitoramento de texto 13  
**replace**, método da classe **FragmentTransaction 255**  
 reprodução de áudio xi-xii  
 requisitos **17-19**  
 requisitos do sistema operacional xv  
 res, pasta de um projeto Android **44-45, 50**  
 res/drawable-mdpi, pasta 247-248  
 res/raw, pasta de um projeto Android **171-172**, 175-176  
**reset**, método da classe **Path 224-225**  
**Resource Chooser**, caixa de diálogo 50-53  
**Resources**, classe **149-150**, 157-158  
   método **getConfiguration 149-150**  
   método **getString 157-158**  
 restringir o número máximo de dígitos em um componente **EditText 68-69**  
 retornando **false** de uma rotina de tratamento de eventos **222-223**  
**Reutilização 16-17**  
**RGB 24-25**  
 rotina de tratamento de eventos retornando **false 222-223**  
 rótulo 285-286  
**Runnable**, interface 135-136, 191-192  
**runOnUiThread**, método da classe **Activity 191-192**
- S**
- Scale Type**, propriedade de um componente **ImageView 143**  
**SCALE\_MODE\_FILL 228**  
**SCALE\_MODE\_FIT 228**  
**ScrollView**, classe **248-249**  
**SDK 2.x do Android vii- ix**  
**SDK do Android xi-xii, xv, xviii, 2, 13-14**  
**SeekBar**  
   propriedade **Max 77-78**  
   propriedade **Progress 77-78**  
**SeekBar**, classe **66-67, 68-69, 80-81**  
**SeekBar.OnSeekBarChangeListener**, interface **69-70, 80-81, 231-232**  
 selecionador de intenção **96-97, 99-100**  
**Sensor**, classe **200**  
**Sensor.TYPE\_ACCELEROMETER**, constante **212-213**  
 sensor acelerômetro **200**, 213-214  
 sensor de aceleração linear 200  
 sensor de campo magnético 200  
 sensor de giroscópio 200  
 sensor de gravidade 200  
 sensor de luz 200  
 sensor de orientação 200  
 sensor de pressão 200  
 sensor de proximidade 200  
 sensor de temperatura 200  
 sensor de vetor de rotação 200  
 Sensor Simulator 15  
**SENSOR\_DELAY\_NORMAL**, constante da classe **SensorManager 212-213**  
 sensores  
   aceleração linear 200  
   acelerômetro **200**, 213-214  
   campo magnético 200  
   giroscópio 200  
   gravidade 200  
   luz 200  
   orientação 200  
   pressão 200  
   proximidade 200  
   temperatura 200  
   vetor de rotação 200  
**SensorEvent**, classe **214-215**  
**SensorEventListener**, interface **213-214**  
**SensorEventListener**, receptor **213-214**  
**SensorManager**, classe **212-213**  
   método **getDefaultSensor 212-213**  
   método **registerListener 212-213**  
   método **unregisterListener 213-214**  
**SensorManager.SENSOR\_DELAY\_NORMAL**, constante **212-213**  
 serialização de objetos xi-xii  
 serviço de licenciamento **287-288**  
 serviços de jogos Google Play xi-xii  
 serviços de sistemas operacionais 13  
**Set**, interface **136-138**  
 set em uma animação **146-147**  
**setAntiAlias**, método da classe **Paint 218-219**  
**setArguments**, método da classe **Fragment 255**  
**setBackgroundColor**, método **231-232**  
**setBackgroundColor**, método da classe **View 231-232**  
**setChoiceMode**, método da classe **ListView 260-261**  
**setContentView**, método da classe **Activity 83-84**  
**setDefaultValues**, método da classe **PreferenceManager 149-150**  
**setEmptyText**, método da classe **ListFragment 260-261**  
**setImageBitmap**, método da classe **View 235-236**  
**setImageDrawable**, método da classe **InputStream 161-162**  
**setListAdapter**, método da classe **ListActivity 115-116**  
**setListAdapter**, método da classe **ListFragment 261-262**

- s**
- setRepeatCount, método da classe Animation **136-138**, 157-158
  - setRequestedOrientation, método da classe Activity **149-150**
  - setRetainInstance, método da classe Fragment **260-261**
  - setStrokeCap, método da classe Paint **219-220**, **234-235**
  - setStrokeWidth, método da classe Paint **219-220**
  - setStyle, método da classe Paint **218-219**
  - setSystemUiVisibility, método da classe View **222-223**
  - Setting hardware emulation options** 30
  - setVolumeControlStream, método da classe Activity **172-173**, 176-177
  - SharedPreferences, classe **98-99**, 111, 112
    - método edit **118**
    - método getAll **114**
    - método getString **119**
    - método getStringSet **153-154**
    - método registerOnSharedPreferenceChangeListener **149-150**
  - SharedPreferences.Editor, classe **98-99**, 118
    - método apply **118**
    - método putString **118**
  - show, método da classe DialogFragment **164**
  - shuffle, método da classe Collections **136-138**
  - SimpleCursorAdapter, classe **260-261**
  - SimpleOnGestureListener, interface 222-223
  - sintaxe colorida ix-x, 2
  - síntese de fala xi-xii
  - sistema operacional 7
  - site da Deitel na Web xx-xxi
  - sites de análise de aplicativos
    - Android and Me 301-302
    - Android App Review Source 301-302
    - Android Police 301-302
    - Android Tapp 301-302
    - AndroidGuys 301-302
    - AndroidLib 301-302
    - AndroidPIT 301-302
    - AndroidZoom 301-302
    - Androinica 301-302
    - AppBrain 301-302
    - Applicious 301-302
    - Appstorm 301-302
    - Best Android Apps Review 301-302
    - Phandroid 301-302
  - sites de análise de aplicativos em vídeo
    - Android Video Review 301-302
    - Applicious 301-302
  - Crazy Mike's Apps 301-302
  - Daily App Show 301-302
  - Life of Android 301-302
  - sites de mídia social 299-300
  - SMS 96-97
  - Social API 9-10
  - sons 171-172
  - sort, método da classe Collections **115-116**
  - SoundPool, classe **172-173**, 181
    - método load **181-182**
    - método play **185-186**
    - método release **191-192**
  - sp (pixels independentes da escala) 52-53
  - SQL (Structured Query Language) 244-245
  - SQLite 13, 239, 244-245
  - SQLiteDatabase, classe **244-245**
    - método delete **280-281**
    - método execSQL **282-283**
    - método insert **278-279**
    - método query **279-280**
    - método update **279-280**
  - SQLiteOpenHelper, classe **244-245**, 277-278, 281-282
    - método getWritableDatabase **277-278**
    - método onCreate **281-282**
    - método onDowngrade **282-283**
    - método onUpgrade **281-282**
  - startActivity, método da classe **199-200**, 120
  - startAnimation, método da classe View **136-138**
  - String.CASE\_INSENSITIVE\_ORDER, objeto de Comparator<String> **115-116**
  - String codificada em URL 119
  - strings.xml **50**, 75-76, 103
  - Structured Query Language (SQL) 244-245
  - Style, propriedade de um componente View 249-253
  - styles.xml 246-247
  - subclasse 67-68
  - subclasse personalizada de View 178
  - suporte de hardware 13
  - suporte para orientações retrato e paisagem 104
  - surfaceChanged, método da interface SurfaceHolder.Callback **192-193**
  - surfaceCreated, método da interface SurfaceHolder.Callback **192-193**
  - surfaceDestroyed, método da interface SurfaceHolder.Callback **192-193**
  - SurfaceHolder, classe **173-174**, 181
    - método addCallback **181**
    - método lockCanvas **195**
  - SurfaceHolder.Callback, interface **173-174**, 181, 192-193
    - método surfaceChanged **192-193**
  - método surfaceCreated **192-193**
  - método surfaceDestroyed **192-193**
  - SurfaceView, classe **173-174**, 181
    - método getHolder **181**
  - synchronized 195
  - SYSTEM\_UI\_FLAG\_FULLSCREEN 222-223
  - SYSTEM\_UI\_FLAG\_HIDE\_NAVIGATION 222-223
  - SYSTEM\_UI\_FLAG\_IMMERSIVE 222-223
  - SYSTEM\_UI\_FLAG\_LAYOUT\_FULLSCREEN 222-223
  - SYSTEM\_UI\_FLAG\_LAYOUT\_HIDE\_NAVIGATION 222-223
  - SYSTEM\_UI\_FLAG\_LAYOUT\_STABLE 222-223
- T**
- TableLayout, classe **70-71**
  - tablet 8-9
  - TalkBack **37-38**, **56-57**, 104, 106
    - Adaptação para o local 62-63
    - tamanho da fonte 173-174
  - teclado 5
  - teclado numérico 65
  - teclado numérico virtual 88-89
  - teclado virtual
    - impedindo a exibição na inicialização do aplicativo 125
    - impedindo a exibição quando o aplicativo é carregado 100-101
    - permanente na tela 70-71
    - tipos 250-251
  - tela multitouch 5
  - Tema
    - Holo Dark 40-41
    - Holo Light 40-41
    - tema Holo Light with Dark Action Bars 40-41
  - templates de projeto **42**
    - Blank Activity **42**
    - Fullscreen Activity **42**
    - Master-Detail Application **42**
  - Text, propriedade de um componente **50**
  - Text Appearance, propriedade de um componente TextView 73-74
  - Text Color, propriedade de um componente **53**
  - Text Size, propriedade de um componente **52-53**
  - TextView, classe **37-38**, 50, 68-69, 80-81
    - propriedade Label For 76-77
    - propriedade Text Appearance 73-74
  - TextView, componente **47**
  - TextWatcher, interface **69-70**, 80-81
  - thread (para animação) 172-173
  - Thread, classe 194
  - thread da interface gráfica do usuário 244-245

- T**
- Tip Calculator**, aplicativo 15
  - tipo de entrada de um componente `EditText` 73-74
  - tipos de teclado 250-251
  - Toast**, classe **135-136**, 153-154
    - método `makeText` **153-154**
  - transação financeira 294
  - transparéncia 77-78, 199
  - tratamento de eventos 67-68
  - troca de mensagens de intenção 99-100
  - tweet 300-301
  - Twitter** 6, 96-97, **300-301**
    - @deitel 300-301
    - hashtag 300-301
  - TYPE\_ACCELEROMETER**, constante da classe `Sensor` 212-213
- U**
- `unregisterListener`, método da classe `SensorManager` **213-214**
  - `update`, método da classe `SQLiteDatabase` **279-280**
  - USB debugging** 30
  - Use Default Margins**, propriedade de um componente `GridLayout` 73-74
  - utilitários 31
  - utilitários XML 13
- V**
- valores alfa (transparéncia) 77-78
  - valores RGB **77-78**
  - values**, pasta de um projeto Android **46, 50**
  - variável de instância **17-19**
  - vários especificadores de formato 138
  - Versioning Your Applications* 287-288
  - versões de Android
    - Android 1.5 (Cupcake) 7
    - Android 1.6 (Donut) 7
    - Android 2.0-2.1 (Eclair) 7
    - Android 2.2 (Froyo) 7
    - Android 2.3 (Gingerbread) 7
    - Android 3.0-3.2 7
    - Android 4.0 (Ice Cream Sandwich) 7
    - Android 4.1-4.3 7
    - Android 4.4 7
- W**
- web services** **6**
    - Amazon eCommerce 6
- X**
- xml**, pasta de um projeto Android **46, 134-135**
- Y**
- YouTube 289-290
- versões do SDK do Android e níveis de API 38-40
- vídeo viral 300-301
- vídeo xi-xii, 13
- View**, classe **112**, 173-174, **231-232**
  - método `getSystemUiVisibility` **222-223**
  - método `invalidate` **220-221**
  - método `onDraw` **221-222**
  - método `onSizeChanged` **181-182**, 219-220
  - método `onTouchEvent` **172-173**, 193, **201-202**, 223-224
  - método `setImageBitmap` **235-236**
  - método `setSystemUiVisibility` **222-223**
  - método `startAnimation` **136-138**
  - mudanças de tamanho 181-182
  - redesenhar um componente `View` 221-222
  - subclasse personalizada 178
- View.OnClickListener**, interface **112**
- View.SYSTEM\_UI\_FLAG\_FULLSCREEN** 222-223
- View.SYSTEM\_UI\_FLAG\_HIDE\_NAVIGATION** 222-223
- View.SYSTEM\_UI\_FLAG\_IMMERSIVE** 222-223
- View.SYSTEM\_UI\_FLAG\_LAYOUT\_FULLSCREEN** 222-223
- View.SYSTEM\_UI\_FLAG\_LAYOUT\_HIDE\_NAVIGATION** 222-223
- View.SYSTEM\_UI\_FLAG\_LAYOUT\_STABLE** 222-223
- ViewGroup**, classe **248-249**
- vinculação de dados 98-99
- vinculando seus aplicativos 297-298
- vincular dados a um componente `ListView` 98-99
- Visualização 67-68
- visualização personalizada 171-172
- volume 172-173
- volume do áudio 172-173
- eBay 6
- Facebook 6
- Flickr 6
- Foursquare 6
- Google Maps 6
- Groupon 6
- Instagram 6
- Last.fm 6
- LinkedIn 6
- Microsoft Bing 6
- Netflix 6
- PayPal 6
- Salesforce.com 6
- Skype 6
- Twitter 6
- WeatherBug 6
- Wikipedia 6
- Yahoo Search 6
- YouTube 6
- Zillow 6
- Weight**, propriedade de um componente 78-79, 106
- Weight**, propriedade de um componente de interface gráfica do usuário 142-143
- Welcome**, aplicativo 13-14, 15
- Welcome**, guia no Eclipse 38-39
- widget 13, 80-81, 112
- Wi-Fi Direct 9-10
- Window soft input mode**, opção 88-89, 125
- WindowManager**, classe **135-136**, 150-151
- Windows 13-14
- Workspace Launcher**, janela 19
- `wrap_content`, valor do atributo `android:layout_height` 76-78
- `wrap_content`, valor do atributo `android:layout_width` 76-78
- [www.deitel.com/training](http://www.deitel.com/training) 304