



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

WIKIOLAP ANDROID: UM APLICATIVO PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS ABERTOS

FELIPE RIBEIRO RODRIGUES MAGALHÃES

Orientador: Flávio Roberto dos Santos Coutinho
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Coorientador: Ismael Santana Silva
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

BELO HORIZONTE
JUNHO DE 2017

FELIPE RIBEIRO RODRIGUES MAGALHÃES

WIKIOLAP ANDROID: UM APLICATIVO PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS ABERTOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Computação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação.

Orientador: Flávio Roberto dos Santos Coutinho
Centro Federal de Educação Tecnológica de
Minas Gerais

Coorientador: Ismael Santana Silva
Centro Federal de Educação Tecnológica de
Minas Gerais

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO
BELO HORIZONTE
JUNHO DE 2017

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Curso de Engenharia de Computação

Avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso

Aluno: Felipe Ribeiro Rodrigues Magalhães

Título do trabalho: WikiOLAP Android: Um aplicativo para visualização de dados abertos

Data da defesa: 12 de junho de 2017

Horário: 14:00

Local da defesa: Sala 401 - Prédio 17 (DECOM) - CEFET-MG Campus II

O presente Trabalho de Conclusão de Curso foi avaliado pela seguinte banca:

Professor Flávio Roberto dos Santos Coutinho – Orientador
Departamento de Computação
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Professor Ismael Santana Silva – Coorientador
Departamento de Computação
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Professora Glívia Angélica Rodrigues Barbosa – Membro da banca de avaliação
Departamento de Computação
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Professor Evandrino Gomes Barros – Membro da banca de avaliação
Departamento de Computação
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Dedico este trabalho aos meus pais, que sempre estiveram ao meu lado me apoiando. Pai, você me mostra todos os dias o que é ser batalhador e como devemos dar valor à vida, tenho certeza que há muita estrada pela frente, obrigado pela perseverança.

Agradecimentos

Quero agradecer ao meus pais, Carlos Alberto e Sylvia, por sempre me incentivarem a correr atrás dos meus sonhos e me ensinarem o valor de uma boa educação. Devo tudo o que sou hoje a eles.

À Isabela, por estar comigo durante essa importante etapa.

Aos meus amigos pessoais, especialmente os de longa data, Douglas, Guilherme e Henrique por tantos momentos inesquecíveis juntos. Um grande agradecimento ao meu amigo e colega Victor, por me ajudar a crescer profissionalmente e me aperfeiçoar como desenvolvedor.

Aos professores Flávio, Glívia e Ismael, pela paciência, total apoio e orientação durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao CEFET-MG e demais professores, por tanto terem contribuído com meu aprendizado.

“O homem que empenha todo o seu trabalho e imaginação em oferecer por um dólar o mais possível, em vez de menos, está condenado ao sucesso.” (Henry Ford)

Resumo

Nos últimos anos, surgiu o fenômeno conhecido por *Big Data*, a produção de uma grande quantidade de dados, sobre os mais diversos tópicos. Paralelamente a isso, dados começaram a ser disponibilizados de maneira pública, para a livre utilização das pessoas, de modo a disseminar informação e conhecimento. Esses dados são chamados de dados abertos. Entretanto esses dados são disponibilizados de maneira bruta, sem qualquer tipo de tratamento, e.g. uma tabela com dados espalhados em linhas e colunas, e, portanto, são de difícil entendimento para a grande maioria da população. Dados, quando formatados em uma visualização adequada, transmitem muito mais informação e geram mais conhecimento do que quando apresentados de forma bruta, que é a atual forma de apresentação dos dados abertos anteriormente mencionados. Motivados por esse cenário, este trabalho apresenta o WikiOLAP Android, um aplicativo que possibilita a criação de diferentes visualizações para dados abertos. Por meio desse aplicativo os usuários podem gerar, analisar e compartilhar visualizações de grandes volume de dados disponíveis na plataforma WikiOlapBase. Para desenvolver o trabalho, fez-se o levantamento de trabalhos relacionados, que auxiliaram na próxima etapa da metodologia, a de levantamento de requisitos. Em sequência, determinou-se a arquitetura que seria utilizada. Após isso, codificou-se a aplicação, que, por fim, foi avaliada pela perspectiva dos usuários. Os resultados da avaliação indicaram que o WikiOLAP Android foi considerado adequado ao uso dos usuários. Esse trabalho apresenta como resultados a disponibilização gratuita da ferramenta, bem como seu código fonte¹, que pode servir de base para trabalhos similares, além de ser exemplo de boas práticas de desenvolvimento para o sistema operacional Android. Desse modo, o trabalho contribui com a democratização ao acesso e análises dos dados abertos.

Palavras-chave: Android. Visualização de Dados. Sistemas Colaborativos. Dados Abertos.

¹<https://github.com/FelipeRRM/WikiOlapAndroid>, acessado em 12 de maio de 2017

Lista de Figuras

Figura 1 – Etapas da metodologia para elaboração do trabalho	6
Figura 2 – Tela de tutorial da aplicação	13
Figura 3 – Tela de busca por visualizações, antes e após a busca ser efetuada. . .	14
Figura 4 – Tela de busca por conjunto de dados, antes e após a busca ser efetuada.	15
Figura 5 – Tela de conta, antes e após o login ser efetuado.	16
Figura 6 – Tela de detalhes da visualização	17
Figura 7 – Tela de detalhes do conjunto de dados, com visões do topo e da parte inferior da tela, que é rolável.	18
Figura 8 – Tela de configurações dos eixos da visualização, com visões do topo e da parte inferior da tela, que é rolável.	19
Figura 9 – Tela de configurações da aparência da visualização, com visões do topo e da parte inferior da tela, que é rolável.	20
Figura 10 – Tela de adicionar um outro conjunto de dados à visualização.	21
Figura 11 – Tela de detalhe dos conjunto de dados e de configurações dos eixos da visualização, quando há 2 datasets adicionados.	22
Figura 12 – Mensagem de confirmação ao salvar a visualização.	23
Figura 13 – Percentual de conclusão das tarefas pelos usuários	27
Figura 14 – Grau de adequação do WikiOLAP Android por princípio de usabilidade e colaboração na visão dos usuários	28

Lista de Quadros

Quadro 1 – Divisão das categorias de interatividade.	4
Quadro 2 – Funcionalidades de ferramentas similares	8
Quadro 3 – Requisitos da ferramenta	9

Lista de Abreviaturas e Siglas

API	<i>Application Programming Interface</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
OLAP	<i>On-Line Analytical Processing</i>
SDK	<i>Software Development Kit</i>

Sumário

1 – Introdução	1
2 – Visualização de Dados Abertos	3
3 – Metodologia	6
4 – Definição de Requisitos do WikiOLAP Android	8
5 – Arquitetura do WikiOLAP Android	10
6 – Aplicativo WikiOLAP Android	12
7 – Avaliação do WikiOLAP Android	24
7.1 Metodologia de Avaliação	24
7.2 Discussão dos Resultados	26
8 – Conclusão	29
Referências	31
Apêndices	33
APÊNDICE A – Artefatos de Avaliação	34
APÊNDICE B – Lista de Melhorias	44

Capítulo 1

Introdução

Com o avanço da tecnologia, o processo de produção de dados foi intensificado em diversas áreas, gerando o fenômeno conhecido como *Big Data* ([SAGIROGLU; SINANC, 2013](#)). Grande parte desses dados é disponibilizada publicamente, o que deu origem ao conceito de dados abertos. Um exemplo de dados disponíveis publicamente são os "Dados Abertos Governamentais"([BERNARDO et al., 2017](#)).

De acordo com [Hoxha e Brahaj \(2011\)](#) a iniciativa para tornar os dados governamentais abertos têm sido de grande destaque em vários lugares do mundo, tendo em vista que o livre acesso a esses dados é de suma importância para o bom funcionamento de um sistema democrático.

A prática de disponibilizar os dados governamentais para que a população possa acompanhar as decisões e ações do governo (e.g., projetos, gastos e investimentos) pode contribuir, positivamente, para que tanto o governo, quanto a sociedade façam uso desses dados para exercerem seus papéis no sistema democrático (e.g., contribui para a transparência governamental e para a tomada de decisões) ([RIBEIRO, 2009](#)).

Porém, o simples acesso aos dados abertos, sejam eles governamentais ou não, nem sempre garante ao cidadão a informação, tampouco o conhecimento que ele procura. Isso porque, na maioria dos casos, os dados abertos são heterogêneos e estão disponibilizados de forma bruta e em diferentes formatos ([HOXHA; BRAHAJ, 2011](#)).

Tais características dificultam o cruzamento e a análise desses dados sem o apoio de ferramentas adequadas para tais procedimentos. Além disso, existe uma grande parcela da sociedade que poderia ser beneficiada pelo acesso e análise desses dados, porém, não pode fazê-lo, devido à falta de conhecimento técnico necessário ([HOXHA; BRAHAJ, 2011](#); [VAZ; RIBEIRO; MATHEUS, 2011](#); [HILBERT, 2013](#)).

Motivados por esse cenário, surgiu o projeto WikiOLAP, uma iniciativa para criar uma

plataforma colaborativa para análise de dados abertos (BARROS et al., 2016). No desenvolvimento desse projeto, foi criado o WikiOlap Base (BERNARDO et al., 2017), um sistema *web* para armazenamento e integração de dados abertos que disponibiliza esses dados para o consumo de outras aplicações. Nesse mesmo trabalho, o autor apresenta a demanda de disponibilizar ferramentas para visualização dos dados armazenados no WikiOlap Base (BERNARDO et al., 2017).

Tendo em vista a necessidade de visualização dos dados abertos e a demanda de uma camada de visualização para o projeto WikiOLAP, este trabalho apresenta o WikiOLAP Android, um aplicativo desenvolvido para dispositivos com o sistema operacional Android. Esse aplicativo permite aos usuários o acesso e a criação de visualizações que utilizam os dados disponibilizados pelo WikiOlap Base (BERNARDO et al., 2017). O aplicativo foi desenvolvido para o Android porque esse é considerado o sistema operacional mais utilizado em dispositivos móveis no Brasil (HIGA, 2016).

A metodologia para a condução do trabalho consistiu em 5 etapas. Iniciou-se o desenvolvimento do trabalho com a revisão da literatura e trabalhos relacionados, que auxiliou na definição dos requisitos da aplicação. Os requisitos foram definidos em reuniões com especialistas em visualização de dados e interação humano computador. Com os requisitos definidos, foi elaborada toda a arquitetura sobre a qual seria construída a aplicação. Em seguida, iniciou-se o processo de codificação, no qual o aplicativo foi desenvolvido. Após a codificação, a aplicação foi avaliada por meio de testes com usuários.

O resultado desse trabalho é um aplicativo em que os usuários podem gerar, analisar e compartilhar visualizações de grandes volume de dados disponíveis na plataforma WikiOlapBase. O aplicativo está disponível para download gratuitamente na *Play Store*, loja de aplicativos da Google: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.feliperrm.wikiolap>>. Desse modo, o trabalho contribui com a democratização ao acesso e análises dos dados abertos, uma vez que é gratuito e, de acordo com a avaliação dos usuários, está adequado ao uso.

Capítulo 2

Visualização de Dados Abertos

Neste capítulo são discutidos os conceitos de dados abertos e de visualização de dados. Em seguida, serão apresentados alguns trabalhos relacionados aos temas.

Dados abertos são dados acessíveis a pessoas, empresas e organizações de maneira pública, de modo que possam ser utilizados para (1) analisar tendências e padrões, (2) resolver problemas complexos e (3) ajudar na tomada de decisão. Em suma, dados abertos atendem a dois requisitos básicos: (1) estão disponíveis publicamente para qualquer pessoa utilizar e (2) são dados licenciados de maneira a permitir sua reutilização ([GURIN, 2014](#)).

Porém, o simples acesso aos dados abertos nem sempre garante ao cidadão a informação, tampouco o conhecimento que ele procura. Isso porque, na maioria dos casos, os dados abertos são heterogêneos e estão disponibilizados de forma bruta e em diferentes formatos ([HOXHA; BRAHAJ, 2011](#)). Tais características dificultam o cruzamento e a análise desses dados sem o apoio de ferramentas adequadas para tais procedimentos. Nesse cenário, técnicas de visualização de dados têm sido utilizadas para auxiliar o processo de análise e compreensão de dados abertos ([HOXHA; BRAHAJ, 2011](#); [VAZ; RIBEIRO; MATHEUS, 2011](#); [HILBERT, 2013](#)).

Visualização de dados é a comunicação de dados abstratos por meio de interfaces visuais interativas ([KEIM et al., 2006](#)). De acordo com [Plaisant \(2001\)](#), nessas interfaces, as pessoas devem poder manipular um grande número de itens, possivelmente extraídos de uma grande base de dados. Ao permitir a manipulação dos dados, as visualizações possibilitam que descobertas sobre os dados sejam feitas. Com isso, as visualizações auxiliam na tomada de decisões e identificação de padrões, tendências e discrepâncias.

Conhecida a relevância das visualizações para viabilizar a análise de dados abertos, pesquisadores como [Viegas et al. \(2007\)](#), [Lakasczyk et al. \(2015\)](#), [Figueiras \(2015\)](#) e [Hoxha e Brahaj \(2011\)](#) têm desenvolvido trabalhos relacionados a visualização de dados abertos.

Viegas et al. (2007) criaram uma plataforma *Web* para a hospedagem de dados abertos, permitindo a criação de visualizações desses dados de forma colaborativa e interativa, com o intuito de eliminar a necessidade de um especialista no processo. A plataforma foi lançada em 23 de janeiro de 2007, mas foi descontinuada em 12 de junho de 2015. Contudo, ela ainda é utilizada como base para trabalhos mais recentes, como os que seguem a seguir.

Lakasczyk et al. (2015) mostram que, a partir do conhecimento científico, as visualizações de dados colaborativas auxiliam no processo de tomada de decisão. Nesse trabalho foi desenvolvida uma aplicação *Web*, que pode ser acessada em diferentes dispositivos, permitindo a interação e colaboração de pessoas em relação às visualizações. Nesse trabalho também foi feito um estudo de caso com o foco em visualizações baseadas em elementos geográficos, em que pesquisadores utilizaram a ferramenta para fazer previsões relacionadas ao clima e ao estoque de água em regiões da África. Além disso, nesse trabalho, são apontados os desafios de engajar mais pessoas para essas plataformas e torná-las disponíveis em uma variedade cada vez maior de dispositivos, como computadores pessoais, *smartphones* e *tablets*.

Com o surgimento de novas ferramentas de visualização, Figueiras (2015) conduziu um estudo para avaliar o impacto dos recursos de interatividade sobre visualizações de dados populares. Os recursos de interatividade na visualização de dados são divididos em 11 categorias, como mostra o Quadro 1.

Fonte: Traduzido de Figueiras (2015)

Quadro 1 – Divisão das categorias de interatividade.

Filtrar	Apenas exibe os dados relevantes
Selecionar	Marca os itens de interesse
Abstrair/Elaborar	Ajusta o nível de abstração dos dados
Visão Geral e Explorar	Detalhes sobre demanda
Conectar/Relacionar	Mostra como os dados se relacionam
Reconfigurar	Permite rearranjar os dados
Codificar	Fornecer uma diferente representação dos dados
História	Permite retrair os passos na exploração dos dados
Extração de Recurso	Permite extrair os dados de interesse
Participação/Colaboração	Permite contribuir com os dados
Gamificação	Exibe os dados de uma maneira mais lúdica

Cada umas das 11 categorias é detalhada e analisada de modo a explicar seus possíveis benefícios, tendo em base os propósitos da interatividade na visualização de informações (FIGUEIRAS, 2015).

De modo a facilitar a criação de visualizações, Hoxha e Brahaj (2011) propõe uma representação formal e semântica para os dados abertos, permitindo sua integração e combinação. O trabalho aplicou tecnologias da Web Semântica para permitir integração dos dados que, após agregados de diferentes relatórios governamentais, foram interconectados com a utilização de *Linked Data*¹. Os dados foram processados e armazenados em uma estrutura de *Linked Data*, e uma API RESTful foi criada permitindo o acesso de desenvolvedores a esses dados. Finalmente, foram criadas visualizações para os dados.

O presente trabalho se diferencia dos demais pois é o primeiro projeto na área de visualização de dados abertos a ser desenvolvido com o foco em dispositivos móveis, sendo então mais acessível à população, que tem, progressivamente, abandonado o uso de computadores pessoais e migrado para os dispositivos móveis (CHAFFEY, 2017).

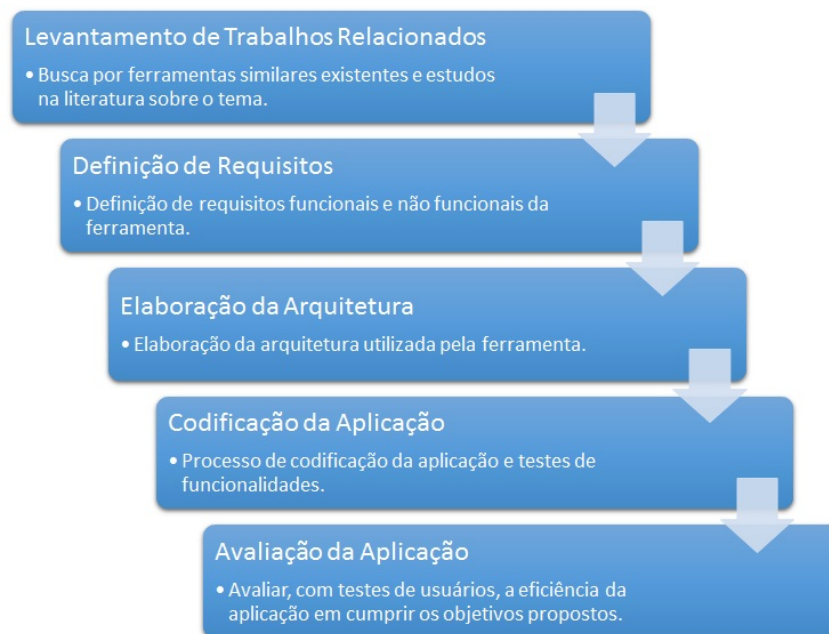
¹<http://linkeddata.org/>

Capítulo 3

Metodologia

A metodologia adotada para a realização do trabalho consistiu em 5 etapas, como ilustra a [Figura 1](#).

Figura 1 – Etapas da metodologia para elaboração do trabalho



Fonte: O autor

O primeiro passo da metodologia consistiu no levantamento de ferramentas de visualização de dados similares à que se planejava desenvolver, além de estudos e trabalhos relacionados na área de visualização de informações e dados abertos. Esta etapa, após concluída, serviu de insumo para definir os requisitos da ferramenta, que foi a próxima etapa da metodologia.

No segundo passo, os requisitos da ferramenta foram definidos com a finalidade de especificar as necessidades e demandas da população interessada em visualizar e analisar dados

abertos do governo. Para isso, foram feitas reuniões com especialistas em visualização de dados e interação humano computador.

Após definidos os requisitos, no terceiro passo, foi estipulada a arquitetura utilizada durante a codificação da aplicação. Na sequência, no quarto passo, a ferramenta foi desenvolvida. Após o término do processo de desenvolvimento e teste, no quinto passo, a ferramenta foi avaliada por meio de Testes de Usabilidade. Os próximos capítulos abordam a execução e os resultados dessas etapas em detalhes.

Capítulo 4

Definição de Requisitos do WikiOLAP Android

Na etapa de definição de requisitos, as características e funcionalidades da ferramenta proposta foram definidas. Para definir os requisitos, tomou-se como base as funcionalidades de ferramentas semelhantes na literatura e, além disso, foi realizada uma reunião com especialistas e potenciais usuários.

Por meio da análise dos trabalhos relacionados foi possível identificar funcionalidades de duas ferramentas de visualização, propostas por [Viegas et al. \(2007\)](#) e [Lakasczyk et al. \(2015\)](#), que contribuíram para a definição de requisitos da ferramenta aqui proposta. As funcionalidades dessas ferramentas são apresentadas no [Quadro 2](#). Como essas duas ferramentas não estão disponíveis para acesso público, as funcionalidades foram atribuídas a cada ferramenta a partir de sua descrição nos artigos que as apresentam.

Quadro 2 – Funcionalidades de ferramentas similares

Características / Trabalho	Viegas et al. (2007)	Lakasczyk et al. (2015)
Projeção/previsão de cenários futuros		X
Comunicação <i>full-duplex</i>		X
Múltiplas técnicas de visualização	X	
Gratuito	X	
<i>Upload</i> de datasets	X	
Filtrar	X	
Comentários nas Visualizações	X	X

Fonte: O autor

Após a revisão da literatura e o estudo de ferramentas similares, foi realizada uma reunião de *brainstorming* no dia 27 de maio de 2016 com especialistas de diferentes áreas, de visualização de dados, interação humano computador, banco de dados e mineração de dados, para definir e validar os requisitos da ferramenta proposta, que seguem no [Quadro 3](#).

Quadro 3 – Requisitos da ferramenta

Cadastrar Usuários	Cadastrar usuários na ferramenta, criando para ele um perfil público.
Buscar Visualizações	Busca de visualizações publicadas por outros usuários.
Comparar <i>datasets</i>	Comparar dados de diferentes conjuntos de dados
Criar Visualizações	A partir de um dataset, ou de outra visualização, criar uma visualização personalizada, permitindo o cruzamento com dados de outro dataset. Cada visualização poderá vir acompanhada de um texto de descrição.
Perfil Público	Em um perfil público de um usuário, deve ser possível acompanhar suas ações no sistema, como as visualizações publicadas por ele.
Compartilhar uma Visualização	Possibilidade de compartilhar uma visualização, juntamente com outros dados que a acompanham, como os comentários feito pelo criador.

Fonte: O autor

Após definidos os requisitos, foi iniciado o planejamento arquitetural da aplicação, para então começar seu desenvolvimento. O próximo capítulo apresenta as decisões arquiteturais.

Capítulo 5

Arquitetura do WikiOLAP Android

Após os requisitos terem sido elicitados, três questões precisavam ser resolvidas antes de iniciar o desenvolvimento: (1) Sobre qual plataforma seria desenvolvido o cliente (aplicativo), (2) qual sistema seria utilizado para armazenar os dados das visualizações criadas pelos usuários e (3) como seria feita a comunicação entre os dados armazenados e o cliente. Essas decisões foram tomadas levando em consideração a revisão bibliográfica, os requisitos da ferramenta e os possíveis custos envolvidos em cada solução (tanto o custo de desenvolvimento quanto o de manutenção).

Visto que o aplicativo seria desenvolvido para dispositivos móveis, Android foi o sistema operacional escolhido, porque esse é considerado o sistema operacional mais utilizado em dispositivos móveis no Brasil (HIGA, 2016).

Dado as vantagens dos aplicativos nativos, especialmente a maneira que eles melhor podem aproveitar o hardware, essa foi a opção escolhida para desenvolver o WikiOLAP Android (BUDIU, 2013). Vale ressaltar que a experiência prévia do autor com desenvolvimento de aplicativos nativos também contribuiu para tal escolha, visto que iria reduzir o tempo de desenvolvimento.

A ferramenta utilizada para desenvolver o aplicativo foi o Android Studio, Ambiente de Desenvolvimento Integrado, ou Integrated Development Environment (IDE), disponibilizado pela Google, próprio para desenvolvimento de aplicativos Android, baseado no IntelliJ IDEA. O Android Studio vem acoplado com o *Software Development Kit* (SDK) do Android. Java foi a linguagem de programação escolhida para desenvolver o aplicativo, pois é a linguagem oficial suportada pelo Android Studio (GOOGLE, 2017a).

O sistema escolhido para armazenar os dados das visualizações foi o Firebase¹ Realtime

¹Conjunto de ferramentas, mantidas pela Google, para facilitar o desenvolvimento *Web* e *mobile*. Mais informações sobre o Firebase em seu *website* oficial: <https://firebase.google.com/?hl=pt-br>, acessado em 09 de maio de 2017.

Database. Tal escolha se deu, principalmente, pelo fato do Firebase Realtime Database já resolver a questão (3) levantada anteriormente, a de que deveria haver um meio de transitar os dados salvos no sistema para o cliente: existe um SDK do Firebase que integra ao Android Studio e permite fácil integração do aplicativo aos dados salvos no sistema (GOOGLE, 2017b). Além disso, o Firebase também não possui custo, quando utilizado em pequena escala, o que auxilia na prototipagem e desenvolvimento do projeto (GOOGLE, 2017c).

Em relação à arquitetura utilizada para organizar o código-fonte do projeto, o padrão escolhido foi o Model View Presenter, por oferecer uma série de benefícios para o desenvolvimento Android, como facilidade de manutenção e de implementação de testes unitários (MEGALI, 2016).

Nesse padrão arquitetural de três camadas, as responsabilidades são bem divididas: O *presenter* atua como intermediário entre a *view* e o *model*. Ele obtém os dados do *model* e retorna para a *view* e também controla o que acontece durante a interação com a *view*. A única responsabilidade da *view* é chamar métodos no *presenter* toda vez que o usuário interage com a interface. O *model* é responsável pelos dados que serão exibidos na interface do usuário, essencialmente são instâncias contendo os dados armazenados no Firebase Realtime Database e no WikiOlap Base.

Para renderizar as visualizações, foi escolhida uma biblioteca *open source* chamada de MPAndroidChart, criada por Jahoda (2017). Essa biblioteca foi escolhida pois, entre as opções, é a que tem mais contribuições da comunidade, o que minimiza os riscos de problemas, e possui uma detalhada documentação de suas funcionalidades.

Capítulo 6

Aplicativo WikiOLAP Android

A partir dos requisitos definidos no [Capítulo 4](#) e da arquitetura proposta no [Capítulo 5](#), a ferramenta WikiOLAP Android foi implementada. O desenvolvimento foi iniciado no dia 23 de Fevereiro de 2017 e os últimos ajustes antes de testar a ferramenta foram feitos no dia 25 de Abril de 2017, totalizando um tempo de desenvolvimento de 2 meses e 2 dias.¹

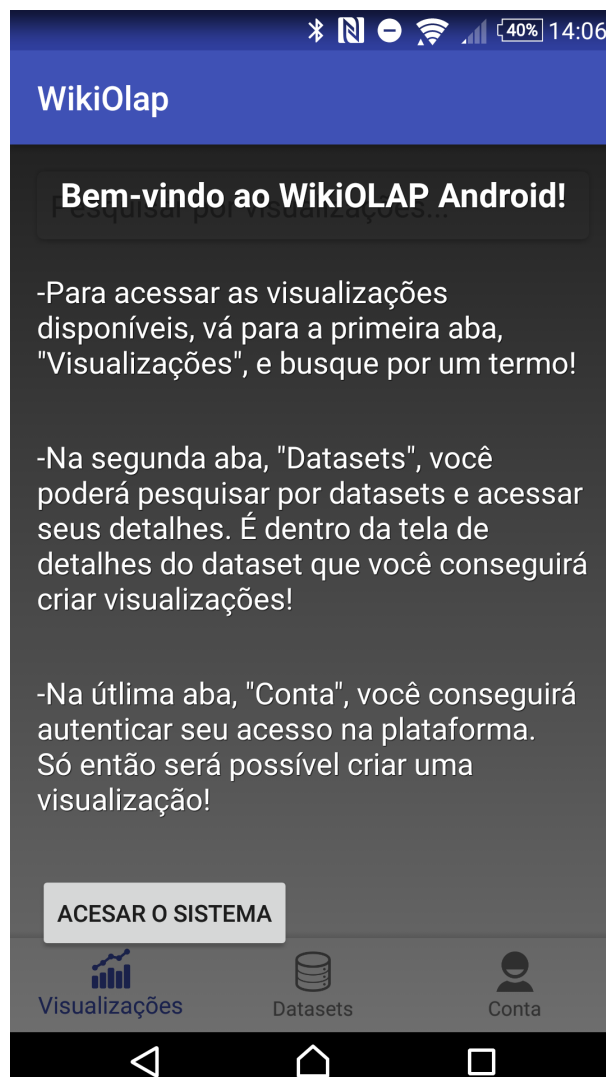
Na primeira execução do aplicativo, aparece para o usuário uma tela de tutorial, que explica as funcionalidades básicas do aplicativo. A [Figura 2](#) mostra o tutorial apresentado ao usuário. A estrutura base do WikiOLAP Android é composta por uma tela com uma barra de navegação inferior na qual é possível acessar as três diferentes seções da aplicação: de (1) visualizações, (2) datasets e (3) conta do usuário.

Na seção de visualização, os usuários podem pesquisar e acessar visualizações já salvas no sistema (por ele ou outros usuários), como mostra a [Figura 3](#). Na seção de datasets, os usuários podem buscar por conjuntos de dados, como mostra a [Figura 4](#). Vale ressaltar que essa busca é feita por meio da *application programming interface* (API) *searchmetadata* do WikiOlap Base ([BERNARDO et al., 2017](#)). Já na seção de conta, os usuários podem efetuar o *login* na plataforma e, uma vez estando autenticados, ver todas as visualizações criadas por si, como mostra a [Figura 5](#).

Após pesquisar por uma visualização e selecionar um dos resultados, o usuário é redirecionado à tela de detalhes dessa visualização, na qual é possível visualizar mais informações, e.g. o comentário do seu criador. Nessa tela o usuário também pode interagir com a visualização, dando zoom em qualquer um dos eixos de modo a facilitar a leitura dos dados. A [Figura 6](#) mostra como é essa tela de detalhes da visualização no aplicativo.

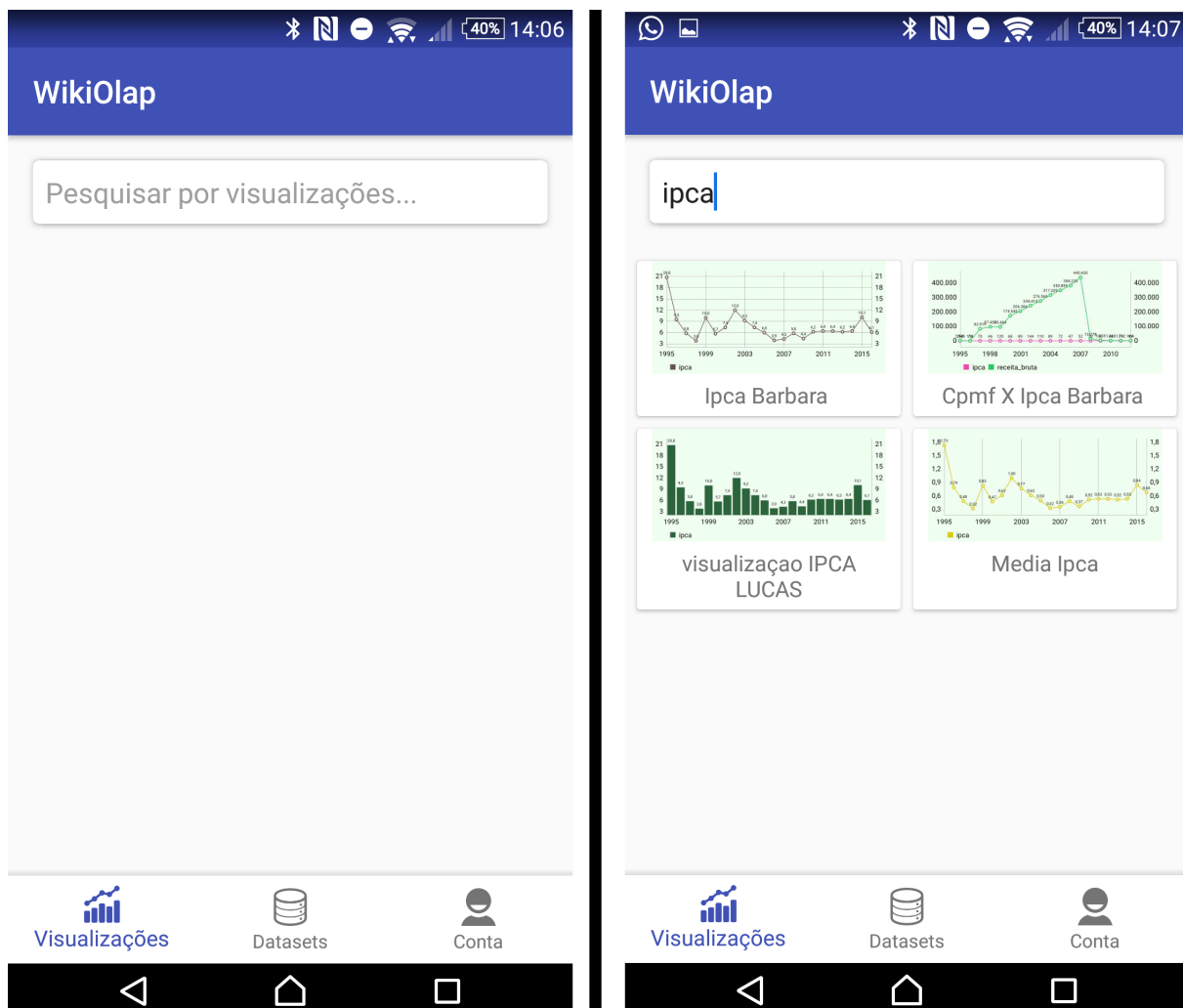
¹Todo o processo de desenvolvimento e histórico da evolução da ferramenta ao longo dos dias pode ser visto em seu repositório oficial no GitHub: <https://github.com/FelipeRRM/WikiOlapAndroid/commits/master>, acessado em 10 de Maio de 2017.

Figura 2 – Tela de tutorial da aplicação



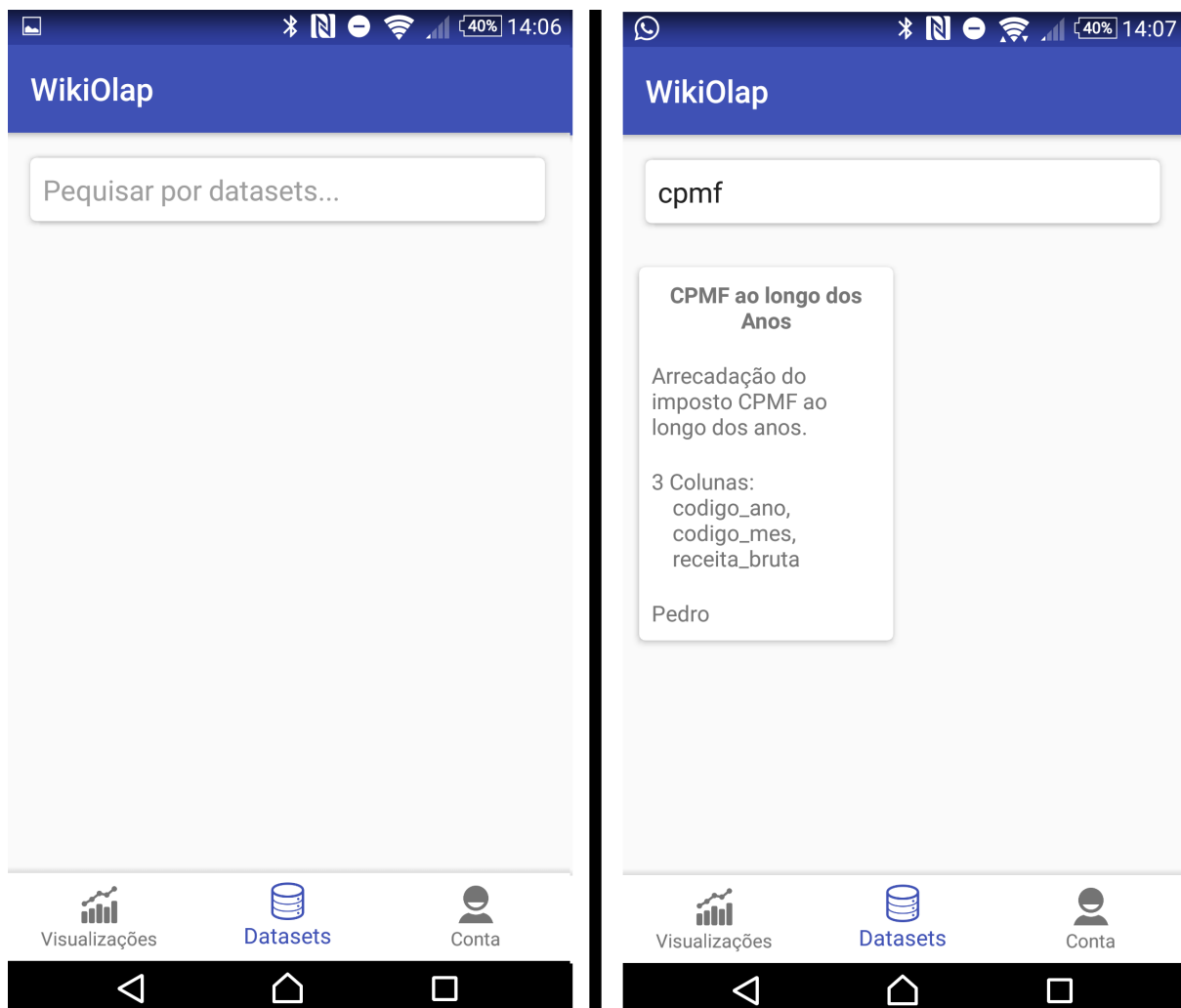
Fonte: O autor

Figura 3 – Tela de busca por visualizações, antes e após a busca ser efetuada.



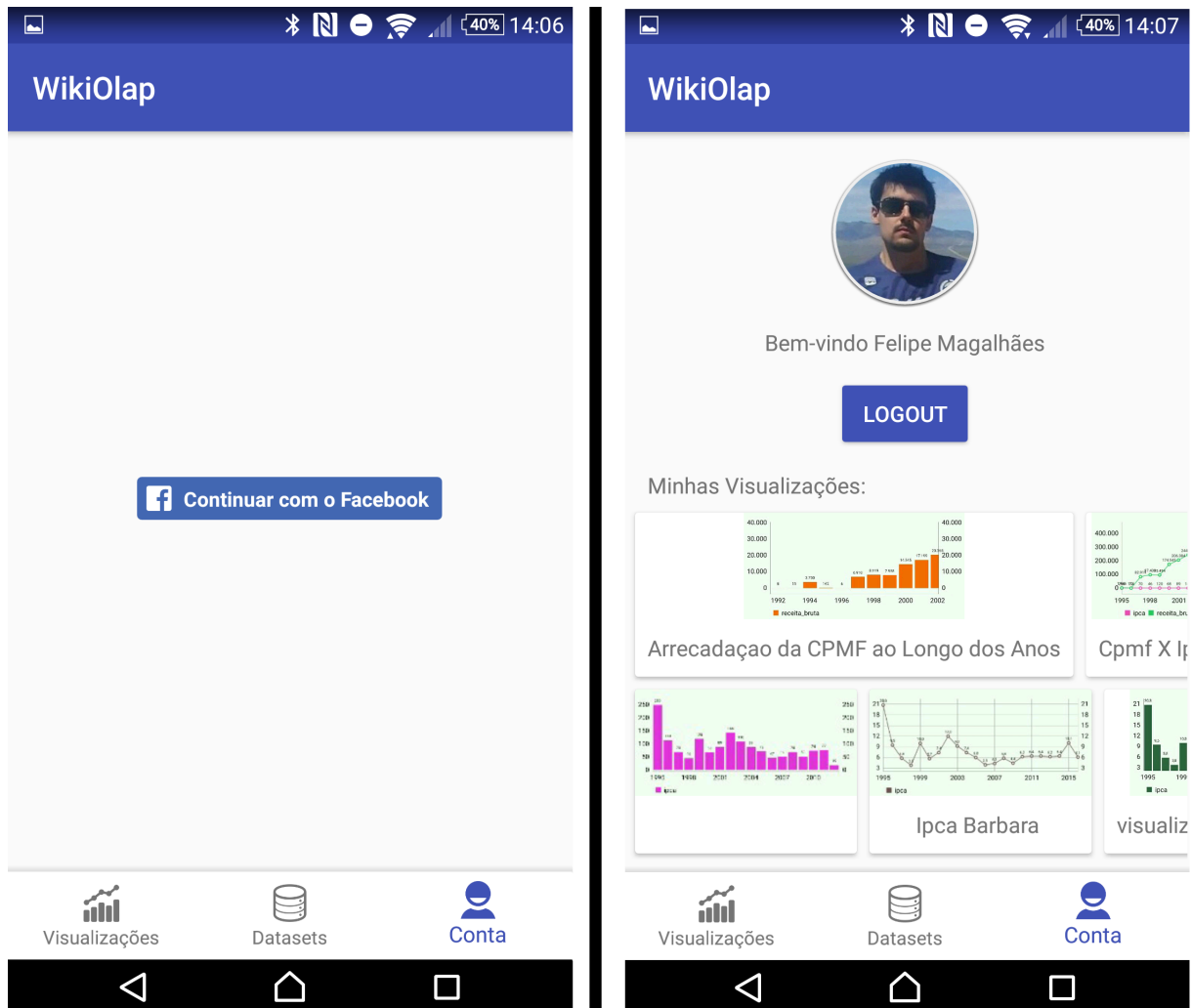
Fonte: O autor

Figura 4 – Tela de busca por conjunto de dados, antes e após a busca ser efetuada.



Fonte: O autor

Figura 5 – Tela de conta, antes e após o login ser efetuado.



Fonte: O autor

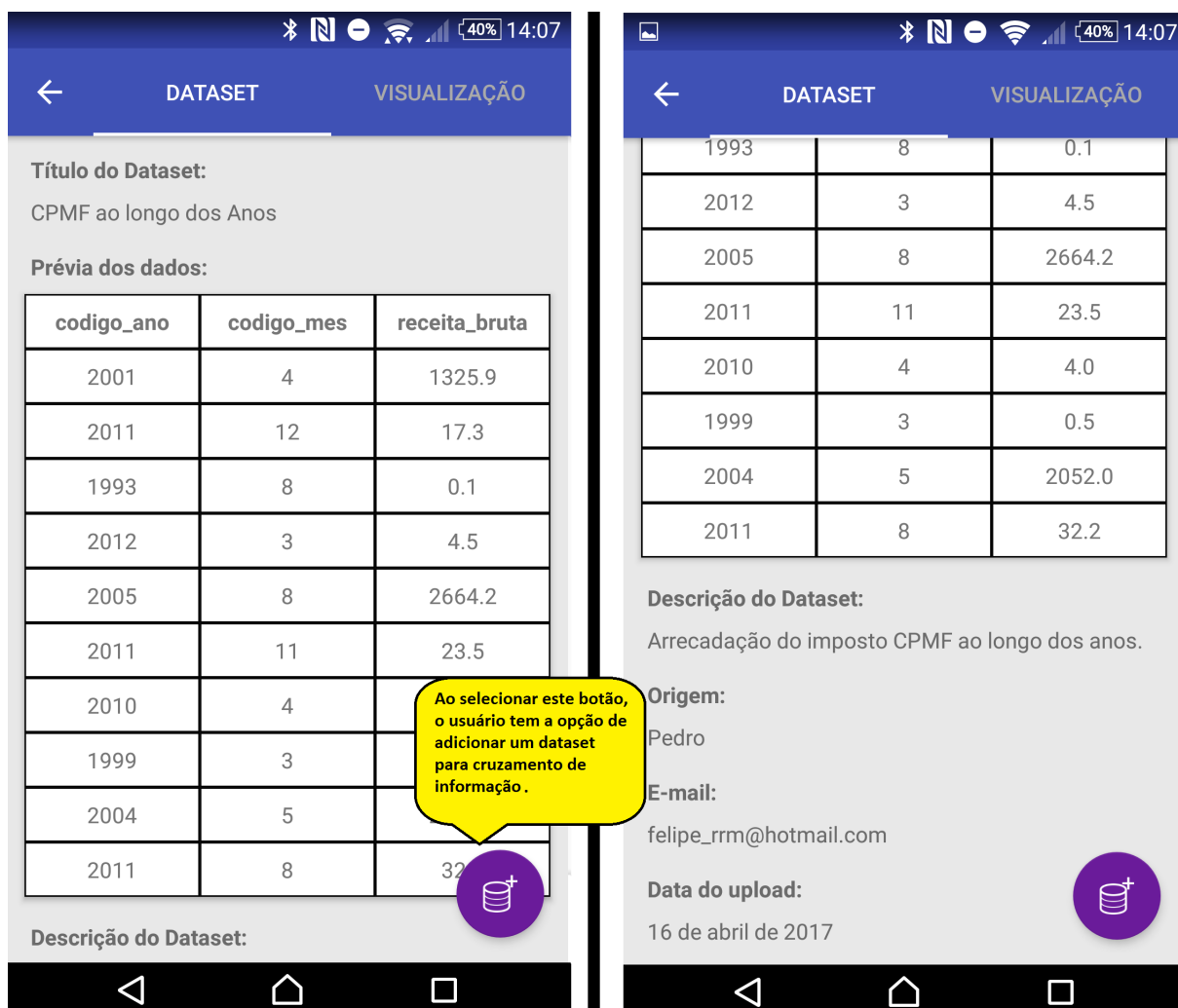
Figura 6 – Tela de detalhes da visualização



Fonte: O autor

Na tela de detalhes da visualização (Figura 6), o usuário também tem a opção de ir para a tela de detalhes do conjunto de dados utilizado para criar essa visualização. Essa ação ocorre quando o usuário seleciona o botão "Ver Datasets Utilizados". Nessa tela, está disponível uma prévia dos dados do conjunto selecionado (as 10 primeiras linhas, com todas as colunas), além de informações extras, como descrição do conjunto de dados e quem fez o *upload* desse conjunto para o WikiOlap Base, como mostra a Figura 7.

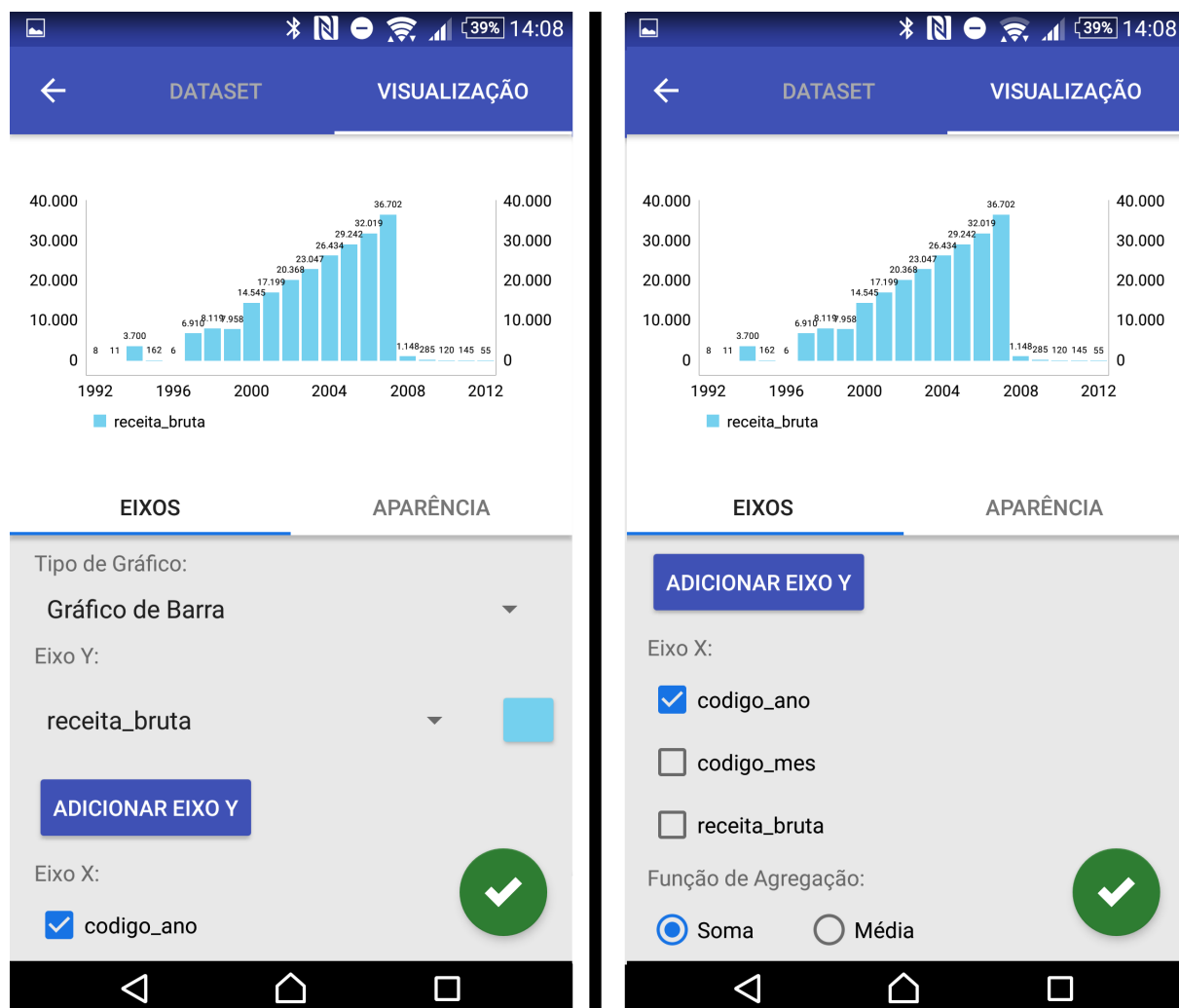
Figura 7 – Tela de detalhes do conjunto de dados, com visões do topo e da parte inferior da tela, que é rolável.



Fonte: O autor

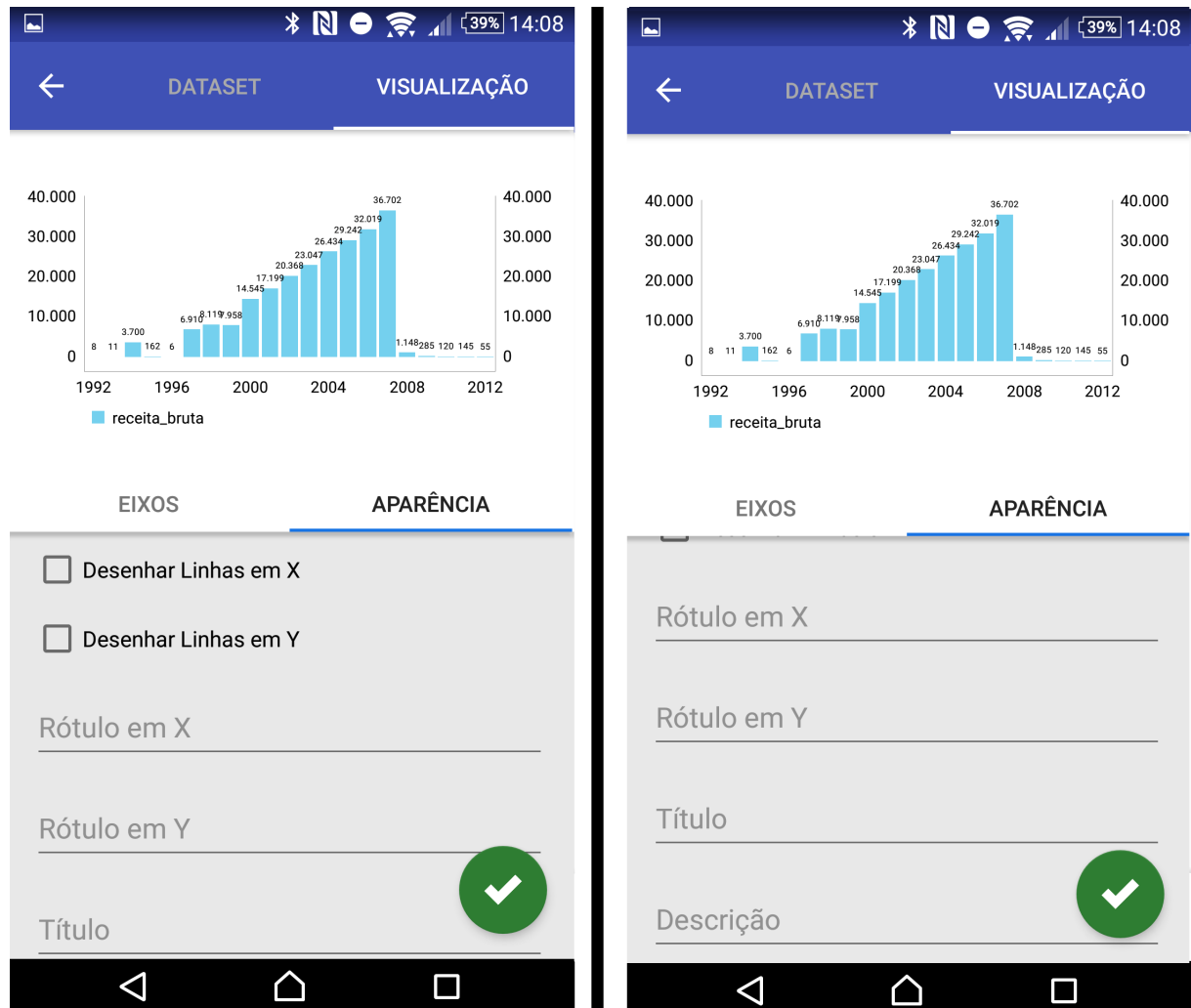
Por meio dessa mesma tela (Figura 7) o usuário também pode criar e configurar uma nova visualização. A Figura 8 mostra a tela em que o usuário consegue escolher qual o tipo de visualização vai ser gerado, bem como definir: (1) quais séries serão inseridas na visualização (com uma cor para representar cada uma), (2) quais serão os dados do eixo X e (3) como será feito o agrupamento dos valores nesse eixo (podendo ser soma, ou média dos valores). Na Figura 9 está a tela em que o usuário configura um título para a visualização que está sendo criada, podendo dar a ela uma descrição, título aos eixos X e Y e escolher se a visualização terá linhas horizontais e/ou verticais.

Figura 8 – Tela de configurações dos eixos da visualização, com visões do topo e da parte inferior da tela, que é rolável.



Fonte: O autor

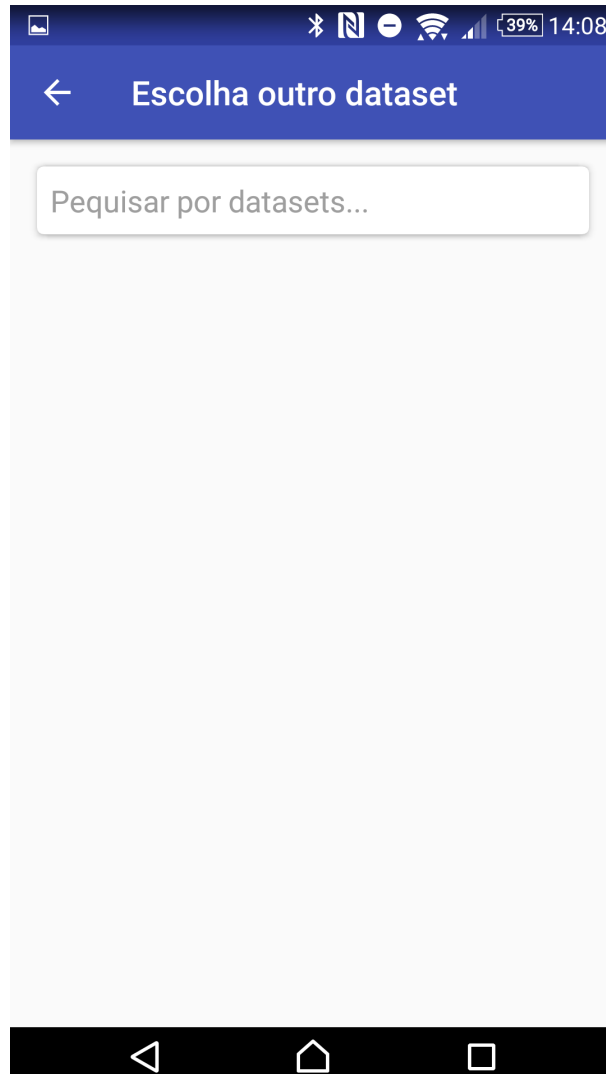
Figura 9 – Tela de configurações da aparência da visualização, com visões do topo e da parte inferior da tela, que é rolável.



Fonte: O autor

Conforme demonstrado na [Figura 7](#), durante a criação de uma visualização, o usuário tem a opção de adicionar um novo dataset na visualização que está sendo criada para cruzar os dados. Ao selecionar essa opção, o usuário é redirecionado para outra tela, na qual poderá pesquisar por um outro conjunto de dados, que será adicionado à visualização que está sendo construída. A [Figura 10](#) mostra a tela utilizada para adicionar outro conjunto de dados à visualização atual.

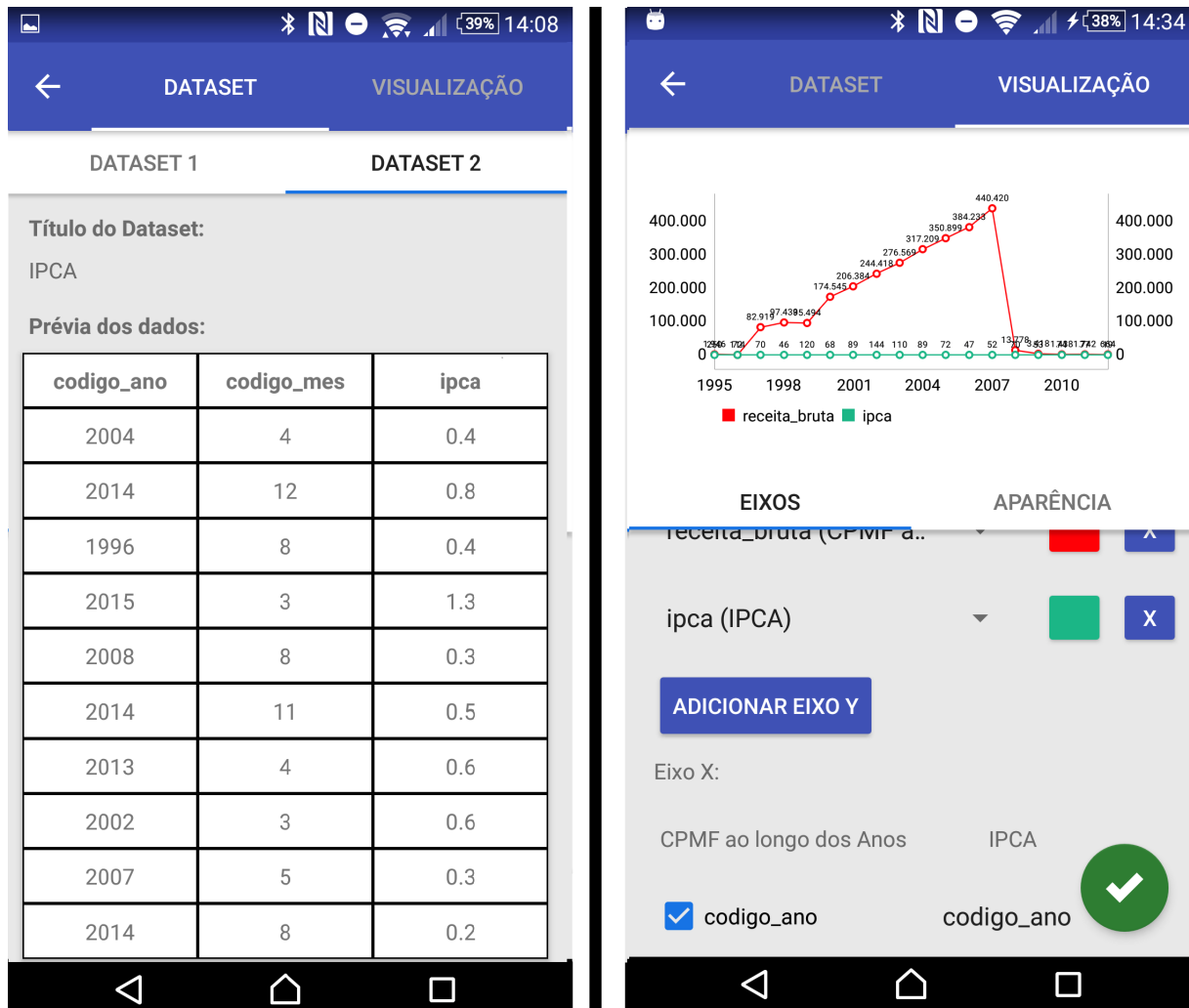
Figura 10 – Tela de adicionar um outro conjunto de dados à visualização.



Fonte: O autor

Após adicionar outro conjunto de dados à visualização atual, o usuário é redirecionado novamente ao fluxo anterior, com duas novas opções, como pode ser visto na [Figura 11](#): (1) A tela de detalhes do conjunto de dados possui agora duas abas, cada uma contendo os detalhes de um dataset e (2) a tela de configurações de eixos da visualização permite adição de séries dos dois conjuntos de dados na visualização. Porém, agora é exigido que, para cada série do primeiro conjunto de dados escolhida para ser inserida no eixo X, escolha-se uma série no segundo conjunto de dados para se executar a operação de *join* (BERNARDO et al., 2017).

Figura 11 – Tela de detalhe dos conjunto de dados e de configurações dos eixos da visualização, quando há 2 datasets adicionados.



Fonte: O autor

O botão verde, localizado no canto inferior direito durante todo o fluxo de criação da visualização, permite ao usuário concluir o processo de criação e então salva a visualização no Firebase Realtime Database. A Figura 12 mostra a mensagem que aparece quando o usuário seleciona essa opção - Assim que a visualização é salva, ela se torna disponível para que outros usuários possam acessá-la.

Figura 12 – Mensagem de confirmação ao salvar a visualização.



Fonte: O autor

Após descrito o aplicativo, é possível perceber como ele se destaca das demais ferramentas, descritas no [Capítulo 2](#), principalmente pelo fato do WikiOlap Android ser uma ferramenta totalmente voltada para a utilização em dispositivos móveis, traduzida para o Português e que incentiva a colaboração das pessoas em relação aos dados abertos.

Após o término do desenvolvimento da ferramenta, foi feito um Teste de Usabilidade com usuários para validar sua adequação. O Próximo capítulo descreve a metodologia utilizada durante esse teste, bem como apresenta e discute os resultados.

Capítulo 7

Avaliação do WikiOLAP Android

Concluído o desenvolvimento do WikiOLAP Android, foi realizada uma avaliação da ferramenta na perspectiva dos usuários. Este capítulo apresenta a metodologia e os resultados da avaliação.

7.1 Metodologia de Avaliação

Com intuito de avaliar a adequação de uso da ferramenta WikiOLAP Android, foi realizado um Teste de Usabilidade. Este teste consiste em um método de avaliação de interface que, além dos avaliadores, envolve a participação de usuários e prevê as seguintes fases: preparação, execução e análise (BARBOSA; SILVA, 2010).

A fase de preparação é subdividida nas etapas de: (1) determinação dos objetivos do teste; (2) definição das tarefas que serão executadas; (3) seleção dos participantes; (4) considerações sobre os aspectos éticos; e (5) execução do teste piloto. Essas etapas geram artefatos que são posteriormente utilizados durante o passo de execução do Teste de Usabilidade. Dentre esses artefatos, incluem-se o *Script* para apresentação do sistema, os cenários de descrição das tarefas, o questionário de seleção dos participantes, o questionário pré-teste e o formulário de consentimento (BARBOSA; SILVA, 2010).

É importante ressaltar que, além das tarefas que serão executadas pelos usuários, são definidas as métricas de usabilidade que serão observadas em cada execução. Para cada medida, são definidos os limites mínimos aceitáveis, os limites máximos possíveis e o valor almejado de usabilidade para cada métrica (BARBOSA; SILVA, 2010).

A execução representa a fase em que ocorre a avaliação do sistema sob a perspectiva dos usuários. O avaliador conduz essa fase, efetuando as etapas de: (1) recebimento do usuário; (2) apresentação do sistema, conforme o *script* preparado; (3) consentimento formal dos usuários, utilizando para isso o termo de consentimento; (4) questionamento

pré-teste, utilizando o questionário preparado; (5) observação das tarefas executadas pelos usuários e (6) a entrevista ou questionário pós-teste (BARBOSA; SILVA, 2010).

Já na terceira fase do método, os dados coletados pelo avaliador são analisados. Nessa fase ocorre a verificação de cada uma das medidas de usabilidade, observadas durante a fase de execução, relacionando-as aos valores almejados durante a preparação. Nesse passo também são classificadas as gravidades dos problemas encontrados e possivelmente são discutidas as hipóteses relacionadas às causas desses problemas. Todos estes passos são posteriormente relatados em um relatório final do Teste de Usabilidade (BARBOSA; SILVA, 2010).

Após elucidado a forma de condução do Teste de Usabilidade, é possível relatar como esse método foi conduzido para a avaliação da ferramenta WikiOLAP Android. Na fase de preparação, após estabelecido o objetivo do teste (i.e., avaliar a usabilidade e os mecanismos de colaboração do WikiOLAP Android), foram elaborados os artefatos que seriam utilizados durante as avaliações. São eles: o Script da avaliação, o termo de consentimento de participação, os cenários de descrição das tarefas, a ficha de controle da avaliação e o questionário referente ao grau de adequação à usabilidade. Esses artefatos podem ser visualizados no [Apêndice A](#).

Em relação às tarefas, é importante ressaltar que foram considerados os principais cenários de interação com o WikiOLAP Android, conforme segue: (T1) Aprender a utilizar a ferramenta por meio das instruções apresentadas após inicialização da aplicação, (T2) Pesquisar e obter informação de uma visualização, (T3) Autenticar no sistema, (T4) Localizar um dataset, (T5) Acessar informações do dataset, (T6) Gerar e salvar uma visualização (gráfico) a partir de um único conjunto de dados e (T7) Criar uma visualização a partir do cruzamento de informações de dois conjuntos de dados.

A fase de execução do Teste de Usabilidade do WikiOLAP Android contou com a participação de 5 usuários, entre 21 e 24 anos, com pelo menos 3 anos de experiência utilizando dispositivos móveis com o sistema operacional Android e formação superior (completa ou incompleta) na área de Tecnologia da Informação. Essa quantidade de usuários se justifica, pois, segundo Nielsen (2000), a partir do quinto usuário, há uma redução considerável no aprendizado, uma vez que começam a se repetir os problemas de usabilidade encontrados.

Nessa etapa, cada usuário realizou os testes individualmente, executando as tarefas descritas nos cenários de descrição de forma sequencial. Para cada tarefa executada por um usuário, o avaliador considerou o tempo gasto em sua execução e, além disso, observou e anotou como a tarefa foi concluída (i.e., concluída sem erro, concluída com erro ou não concluída). Não foi permitido, ao longo da execução, que o avaliador respondesse a perguntas referentes à interface ou a alguma funcionalidade do WikiOLAP Android. Esse tipo

de pergunta foi respondida somente no período após cada tarefa, quando também foram discutidas as dúvidas, dificuldades e sugestões dos usuários.

Para a realização do cenário de avaliação, os usuários utilizaram uma visualização previamente criada pelo autor e dois conjuntos de dados de teste. O primeiro conjunto é referente à série histórica da contribuição provisória sobre movimentações financeiras (CPMF), e o segundo referente a série histórica do índice nacional de preços ao consumidor amplo (IPCA), um índice tipicamente ligado aos níveis de inflação. Esses dados foram obtidos no website do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), uma fundação pública federal vinculada ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Esses conjuntos de dados foram integrados no WikiOlapBase e, por consequência, estão disponíveis no WikiOLAP Android para a criação de visualizações.

Os Testes de Usabilidade com os 5 usuários ocorreram em um ambiente controlado no dia 26 de abril de 2017 e tiveram duração média de 20 minutos, cada teste.

A partir dos dados obtidos, os resultados foram analisados de forma a caracterizar os indicadores de conclusão das tarefas pelos usuários e o grau de adequação do WikiOLAP Android aos princípios de usabilidade e colaboração. Após a análise desses dados, foi possível caracterizar a usabilidade e colaboração do WikiOLAP Android na perspectiva de seus usuários. Os resultados obtidos são apresentados e discutidos a seguir.

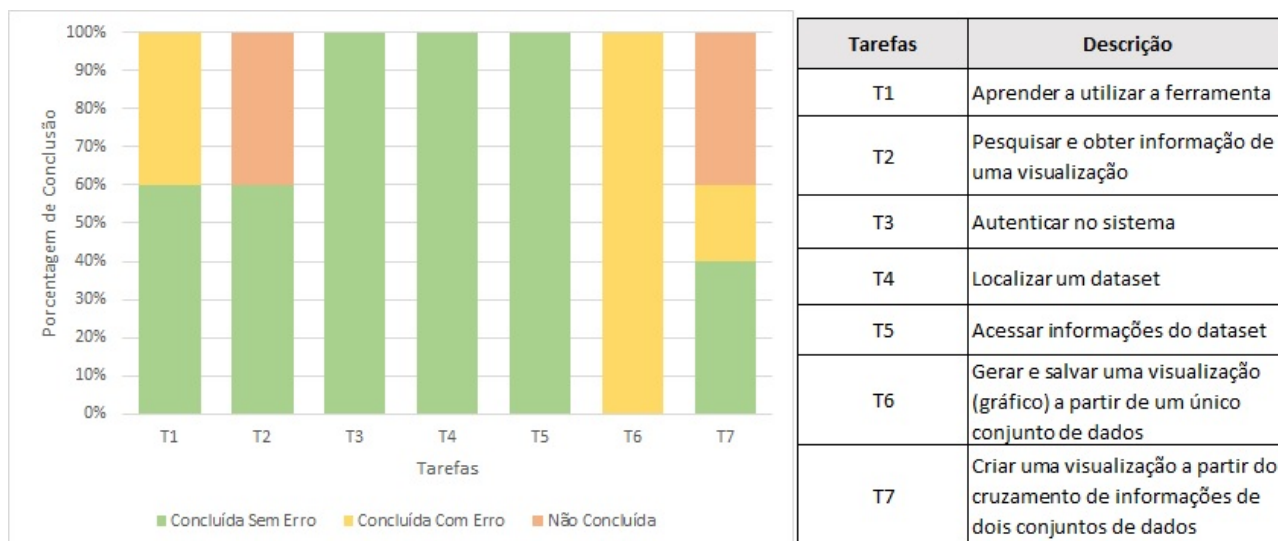
7.2 Discussão dos Resultados

Em relação à execução das tarefas, o gráfico da [Figura 13](#) mostra o percentual da conclusão de cada tarefa e se ela foi concluída com erro, ou não. A seguir, os resultados são discutidos.

Por meio desse gráfico, é possível observar que todas as tarefas foram concluídas por, pelo menos, 60% dos usuários. Dessas tarefas, T1, T6 e T7 foram concluídas parcialmente com erro. Vale ressaltar que os erros parciais durante a execução das tarefas não impediram a execução total das mesmas.

A tarefa T6 teve uma alta incidência de erros durante a exploração da interface. Uma possível causa desses erros é o fato de essa tarefa ser mais complexa do que as anteriores e, além disso, era a primeira vez que o usuário deveria criar uma visualização. Os erros foram considerados pequenos pois os usuários se recuperaram rapidamente deles ([NIELSEN, 1994](#)), evidenciando, portanto, um aspecto positivo da interface, o de permitir a fácil recuperação de erros.

Figura 13 – Percentual de conclusão das tarefas pelos usuários



Fonte: O autor

Além disso, foi possível identificar que houve um processo de aprendizado durante a execução da tarefa T6. Isso porque a tarefa T7 foi executada com menos erros, e ela exigia que os usuários executassem novamente tudo o que havia sido feito em T6, além de realizar outras configurações específicas a T7.

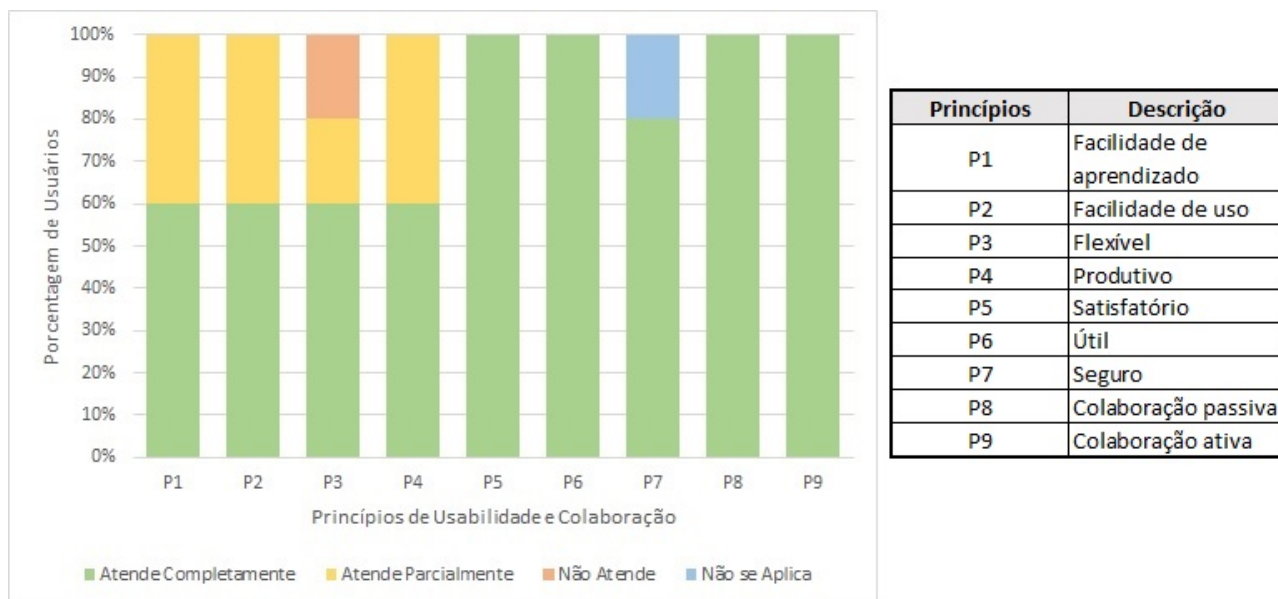
Em relação a todas as tarefas executadas com erro ou não concluídas, uma possível melhoria seria implementar um tutorial a ser seguido pelo usuário ao entrar pela primeira vez em cada tela do aplicativo. Essas telas de tutorial poderiam facilitar seu aprendizado na ferramenta, minimizando erros.

Conforme mencionado anteriormente, depois de executadas as tarefas, cada usuário avaliou a ferramenta sob a perspectiva dos 07 princípios de usabilidade (NIELSEN, 1994), além dos 02 princípios de colaboração definidos especificamente para essa ferramenta, sendo eles: (1) colaboração passiva e (2) colaboração ativa.

O termo colaboração passiva neste trabalho se refere a utilizar uma visualização de dados já existente, ou seja, o grau com que o sistema permite que usuários utilizem visualizações de dados que foram previamente criadas por outros usuários. Já o termo colaboração ativa se refere a criar uma visualização de dados para outras pessoas utilizarem, ou seja, o grau com que o sistema viabiliza a criação e disponibilização de uma visualização de dados para terceiros.

As respostas dos usuários sobre a adequação do WikiOLAP Android aos princípios de usabilidade e colaboração estão apresentadas no gráfico da Figura 14.

Figura 14 – Grau de adequação do WikiOLAP Android por princípio de usabilidade e colaboração na visão dos usuários



Fonte: O autor

Na visão de, pelo menos, 80% dos usuários, o sistema atende todos os requisitos de usabilidade e colaboração. Além disso, para todos os usuários que consideraram aplicáveis, 5 dos 9 requisitos foram atendidos completamente pela ferramenta.

Os princípios de usabilidade e colaboração que alguns usuários julgaram não serem atendidos pelo WikiOLAP Android serão avaliados para futuras melhorias da interface. Durante os testes, os usuários também sugeriram possíveis melhorias ao sistema, que serão analisadas para futuras implementações.

Após os testes, durante entrevista com os usuários, a ferramenta foi elogiada, principalmente por facilitar a obtenção de conhecimento e permitir maior interação com os dados. Isso, aliado aos resultados dos testes, mostra que a ferramenta WikiOLAP Android é adequada ao uso.

Capítulo 8

Conclusão

Este trabalho foi desenvolvido com objetivo de criar o WikiOLAP Android, uma ferramenta colaborativa que permite a criação de visualizações a partir de dados abertos disponibilizados no WikiOlap Base (BERNARDO et al., 2017). A metodologia aplicada no desenvolvimento deste projeto foi composta pelas etapas de levantamento de ferramentas similares existentes na literatura, o levantamento de requisitos, definição de uma arquitetura capaz de atender aos requisitos, codificação do aplicativo e avaliação sob a perspectiva dos usuários.

Os resultados obtidos com o Teste de Usabilidade demonstram que o WikiOLAP Android é uma ferramenta útil, satisfatória e adequada ao uso, permitindo a criação e compartilhamento de visualizações baseadas em dados abertos de maneira colaborativa. Durante entrevista com os usuários, após o Teste de Usabilidade, todos afirmaram que a ferramenta auxilia no processo de formação de conhecimento, tornando muito mais acessível a extração de informações dos conjuntos de dados abertos.

Dessa maneira, este trabalho apresenta contribuições tanto práticas quanto científicas. Como contribuição prática, há a criação da ferramenta que, dentre outras características já apresentadas, auxilia na obtenção de conhecimento utilizando conjuntos de dados abertos de maneira colaborativa.

A arquitetura utilizada para o desenvolvimento do projeto, bem como o código fonte¹ produzido durante o processo, disponível para livre acesso, podem ser considerados como contribuição científica, pois podem servir de base para trabalhos similares, além de serem exemplos de boas práticas de desenvolvimento para o sistema operacional Android.

Como trabalho futuro, é proposto a evolução da ferramenta. Uma lista de melhorias, gerada a partir das sugestões de usuários durante os testes, e de ideias que surgiram durante reuniões com os *stakeholders*, pode ser acessada no [Apêndice B](#).

¹<https://github.com/FelipeRRM/WikiOlapAndroid>, acessado em 12 de maio de 2017

Com o aumento do número de usuários acessando o sistema, haverá a necessidade de se avaliar o desempenho da solução proposta e verificar se existe a demanda de adaptá-la para suportar a carga de acesso.

Referências

- BARBOSA, S.; SILVA, B. **Interação Humano-Computador**. [S.l.]: Elsevier, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.
- BARROS, E. G. et al. Wikiolap: Plataforma colaborativa para análise de dados abertos. 2016. Citado na página 2.
- BERNARDO, P. et al. Wikiolapbase: A collaborative tool for open data processing and integration. **CSBC 2017**, 2017. Citado 5 vezes nas páginas 1, 2, 12, 21 e 29.
- BUDI, R. **Mobile: Native Apps, Web Apps, and Hybrid Apps**. 2013. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/mobile-native-apps/>>. Citado na página 10.
- CHAFFEY, D. **Mobile Marketing Statistics compilation**. 2017. Disponível em: <<http://www.smartinsights.com/mobile-marketing/mobile-marketing-analytics/mobile-marketing-statistics/>>. Citado na página 5.
- FIGUEIRAS, A. Towards the understanding of interaction in information visualization. In: **2015 19th International Conference on Information Visualisation**. [S.l.: s.n.], 2015. p. 140–147. ISSN 1550-6037. Citado 3 vezes nas páginas 3, 4 e 5.
- GOOGLE. **Android Studio - The Official IDE for Android**. 2017. Disponível em: <<https://developer.android.com/studio/index.html>>. Citado na página 10.
- GOOGLE. **Connect to Firebase**. 2017. Disponível em: <<https://developer.android.com/studio/write/firebase.html>>. Citado na página 11.
- GOOGLE. **Firebase - Pricing**. 2017. Disponível em: <<https://firebase.google.com/pricing/>>. Citado na página 11.
- GURIN, J. **Big data and open data: what's what and why does it matter?** 2014. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/public-leaders-network/2014/apr/15/big-data-open-data-transform-government>>. Citado na página 3.
- HIGA, P. 2016. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/203749/android-ios-market-share-brasil-3t-2016/>>. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 10.
- HILBERT, M. Big data for development: From information- to knowledge societies. Jan. 2013. Citado 2 vezes nas páginas 1 e 3.
- HOXHA, J.; BRAHAJ, A. Open government data on the web: A semantic approach. In: **Emerging Intelligent Data and Web Technologies (EIDWT), 2011 International Conference on**. [S.l.: s.n.], 2011. p. 107–113. Citado 3 vezes nas páginas 1, 3 e 5.
- JAHODA, P. **MPAndroidChart**. 2017. Disponível em: <<https://github.com/PhilJay/MPAndroidChart>>. Citado na página 11.
- KEIM, D. et al. Challenges in visual data analysis. **Proceedings of Information Visualization (IV 2006)**, 2006. Citado na página 3.

LAKASCZYK, J. et al. A collaborative web-based environmental data visualization and analysis framework. **Workshop on Visualization in Environmental Science (EnvirVis Workshop)**, Eurographics 2015, 2015 2015. Citado 3 vezes nas páginas 3, 4 e 8.

MEGALI, T. **Model View Presenter (MVP) no Android, Parte 1**. 2016. Disponível em: <<https://medium.com/@tinmegali/model-view-presenter-mvp-no-android-introdu%C3%A7%C3%A3o-b624cfb36c53>>. Citado na página 11.

NIELSEN, J. Usability inspection methods. In: **Conference Companion on Human Factors in Computing Systems**. New York, NY, USA: ACM, 1994. (CHI '94), p. 413–414. ISBN 0-89791-651-4. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/259963.260531>>. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 27.

NIELSEN, J. **Why You Only Need to Test with 5 Users**. 2000. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. Citado na página 25.

PLAISANT, C. Information visualization - lecture notes. November 2001. Citado na página 3.

RIBEIRO, M. M. Transparência nos portais do governo federal: os casos do comprasnet e do portal da transparência. 2009. Citado na página 1.

SAGIROGLU, S.; SINANC, D. Big data: A review. In: **2013 International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)**. [S.l.: s.n.], 2013. p. 42–47. Citado na página 1.

VAZ, J.; RIBEIRO, M.; MATHEUS, R. Dados governamentais abertos e seus impactos sobre os conceitos e práticas de transparência no brasil. 2011. Citado 2 vezes nas páginas 1 e 3.

VIEGAS, F. B. et al. Manyeyes: a site for visualization at internet scale. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, v. 13, n. 6, p. 1121–1128, Nov 2007. ISSN 1077-2626. Citado 3 vezes nas páginas 3, 4 e 8.

Apêndices

APÊNDICE A – Artefatos de Avaliação

Aqui se encontram os artefatos utilizados durante a avaliação da ferramenta WikiOLAP Android. O [Capítulo 7](#) entra em detalhes sobre o processo de avaliação.

**ARTEFATOS A SEREM
UTILIZADOS DURANTE A
AVALIAÇÃO COM USUÁRIOS
DO WikiOLAP Android**

PROTOCOLO DO TESTE

- **OBJETIVO DA AVALIAÇÃO**

- Caracterizar a usabilidade e colaboração do WikiOLAP Android na perspectiva de usuários que geram e analisam visualizações de informação a partir de grande volume de dados

- **MEDIDAS A SEREM OBSERVADAS DURANTE A AVALIAÇÃO**

- Medida de eficiência
 - Tempo gasto na avaliação
- Medida de eficácia
 - % Tarefas concluídas sem erros
 - % Tarefas concluídas com erros
 - % Tarefas não concluídas
 - Dificuldades encontradas
 - Dúvidas
- Grau de adequação à Usabilidade e colaboração
 - Para cada princípio de usabilidade e colaboração, o usuário deve indicar se a ferramenta:
 - Atende completamente
 - Atende parcialmente
 - Não atende
 - Não se aplica ao contexto
 - Para gerar um indicador de usabilidade e colaboração, medir:
 - % de princípios que atende complementarmente
 - % de princípios que atende parcialmente
 - % de princípios que não atende
 - % de princípios que não se aplicam ao contexto

Onde:

Se % que atende completamente é maior = Usabilidade Boa

Se % que atende parcialmente é maior = Usabilidade Regular

Se % que não atende é maior = Usabilidade Ruim

- **USUÁRIOS QUE REALIZARÃO OS TESTES**

- Pessoas alfabetizadas, familiarizadas com celulares utilizando o sistema operacional Android e interessadas na análise e visualização de dados.

SCRIPT DA AVALIAÇÃO

Script para a avaliação de Usabilidade e Colaboração do WikiOLAP Android

- **Recepção do participante:**
 - Boas vindas e agradecimento ao participante
- **Explicar sobre o Sistema:**
 - Apresentar o WikiOLAP Android (seu objetivo) e suas funcionalidades básicas:
 - Pesquisar e visualizar visualização previamente criadas na plataforma;
 - Pesquisar e visualizar conjuntos de dados disponíveis na plataforma;
 - Criar visualizações a partir de um ou dois conjuntos de dados;
- **Explicar o Objetivo da pesquisa:**
 - Avaliar a usabilidade e colaboração do WikiOLAP Android.
 - Explicitar que o que será avaliado é o sistema e não o usuário.
- **Explicar sobre a Realização da avaliação:**
 - Explicar sobre o ambiente de teste, sobre os observadores e sobre o anonimato da pesquisa.
 - Explicar os passos do teste, sobre:
 - Leitura e assinatura do termo de consentimento
 - Duração máxima do teste (1 hora)
 - Realização das tarefas pelo usuário
 - o Dizer que os observadores não poderão responder perguntas relacionadas ao sistema que está sendo avaliado;
 - o Dizer que o usuário deverá dizer em voz alta tudo que está pensando e/ou fazendo durante a execução das tarefas.
 - Entrevista pós-teste

“A entrevista pós-teste permite que se obtenha 2 tipos de dados distintos: (1) explicações sobre ações observadas durante a execução de tarefas; (2) aspectos relacionados à experiência do participante e sua satisfação com o sistema.”
 - Reforçar que o objetivo é avaliar o sistema (não o usuário)
 - Tirar todas as dúvidas do usuário antes de iniciar o teste.

EXECUÇÃO DOS TESTES (Apenas para o avaliador)

Sobre a Execução dos testes

- **Leitura/assinatura do termo de consentimento**
 - Pedir ao usuário para ler e (se desejar) assinar o termo de consentimento
- **Início da avaliação:**
 - Observar o usuário e anotar pontos relevantes se julgar necessário no “*Formulário de Controle da Avaliação*”
- **Término da avaliação:**
 - Realizar a entrevista Pós-Teste;
 - Agradecer a participação voluntária do participante

TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO DO USUÁRIO

O termo de consentimento é exigido por lei (Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/1996/Reso196.doc>). O objetivo do mesmo é deixar claro para o participante como os dados serão utilizados, garantir seu anonimato, deixar claro que sua participação é voluntária e pode ser interrompida a qualquer momento, além de disponibilizar o contato dos pesquisadores responsáveis.

Título: Avaliação de Usabilidade e Colaboração do WikiOLAP Android

Data: Abril/2017

Instituição: DECOM/CEFET-MG

Avaliadores Responsáveis:

Felipe Ribeiro Rodrigues Magalhães (felipe_rrm@hotmail.com)

Flávio Coutinho (coutinho@decom.cefetmg.br)

Ismael Silva (ismaelsantana@decom.cefetmg.br)

Glúvia Barbosa (gliviabarbosa@decom.cefetmg.br)

Introdução: Este Termo de Consentimento contém informações sobre a avaliação indicada acima. Para assegurar que você esteja informado sobre a sua participação nesta pesquisa, pedimos que ouça a leitura deste Termo de Consentimento. Caso tenha alguma dúvida, não hesite em perguntar ao avaliador responsável. Você também deverá assinar o termo do qual receberá uma cópia.

Objetivo da avaliação: O objetivo desta avaliação é caracterizar a usabilidade e colaboração da ferramenta WikiOLAP Android, criada para permitir fácil acesso à conjunto de dados disponíveis na plataforma e a geração de visualização a partir deles.

Informação geral sobre a avaliação: Você será solicitado a realizar algumas tarefas simples utilizando o sistema. A realização dessas tarefas será observada para posterior análise pelos investigadores. Ao fim da execução das tarefas, será realizada uma entrevista sobre sua experiência com o sistema.

Utilização dos dados coletados: Os dados coletados durante a avaliação serão utilizados para a análise de usabilidade e colaboração do WikiOLAP Android. Quaisquer dados utilizados para publicação serão apresentados de forma a garantir o anonimato dos participantes da avaliação.

Privacidade: Informações que possam identificar os participantes da avaliação não serão divulgadas. O seu nome não aparecerá em nenhum relatório. Caso deseje, poderá solicitar uma cópia dos dados gerados por você.

Se você decidir não participar na avaliação: Você é livre para decidir, a qualquer momento, se quer participar ou não nesta avaliação, podendo inclusive interrompê-la se achar necessário.

Compensação: A participação nesta avaliação é voluntária, e não será oferecida nenhuma remuneração aos seus participantes.

Se tiver algum problema ou se tiver outras perguntas: Se você tiver algum problema que pode estar relacionado com sua participação nesta avaliação, ou se tiver qualquer pergunta sobre a mesma, poderá entrar em contato com os avaliadores a qualquer momento pelo e-mail felipe_rrm@hotmail.com

Novas condições: Caso deseje, você pode especificar novas condições que devem ser atendidas para que você participe desta avaliação.

Consentimento Livre e Esclarecido (Acordo Voluntário)

O documento mencionado acima descrevendo as condições de participação da “Avaliação de Usabilidade e Colaboração do WikiOLAP Android” foi explicado. Eu tive a oportunidade de fazer perguntas sobre a avaliação, que foram respondidas satisfatoriamente. Eu estou de acordo em participar como voluntário.

Data: _____

Assinatura do participante

Nome do participante

Assinatura do pesquisador

Nome do pesquisador

TAREFAS A SEREM EXECUTADAS

- **Cenário**

Você ouviu dizer que a Contribuição Provisória sobre Movimentações Financeiras (CPMF) pode voltar. Curioso sobre os efeitos desse imposto, você resolveu visualizar na plataforma WikiOLAP Android a série histórica mostrando a quantia arrecadada através desse imposto. Além disso, você está interessado em comparar a CPMF com outra informação, o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Para isso você seguiu a seguintes tarefas.

T1: Tarefa 01 - Aprender a utilizar a ferramenta

Como é sua primeira vez utilizando o WikiOLAP Android você deve entrar no aplicativo e aprender como utilizá-lo por meio do tutorial.

T2: Tarefa 02 – Pesquisar e obter informação de uma visualização

Pesquisar por uma visualização com a palavra “cpmf” e acessar uma visualização para obter o valor da “Receita Bruta” no terceiro ano da série histórica. Informe ao avaliador o valor observado.
--

T3: Tarefa 03 – Autenticar no sistema
--

Você deve realizar login na plataforma e verificar se suas informações (foto e nome) foram inseridas corretamente na interface.

T4: Tarefa 04 – Localizar um dataset

Você deve pesquisar pelo dataset “ipca” no conjunto de dados.

T5: Tarefa 05 – Acessar informações do dataset

Você deve acessar as informações do dataset “ipca”.

T6: Tarefa 06 – Gerar e salvar uma visualização (gráfico) a partir de um único conjunto de dados

Você deve gerar uma visualização a partir de um único conjunto de dados, o “IPCA”. Para isso, você deve configurar a visualização da maneira que preferir, além de fornecer um título, uma descrição e nome aos eixos. Ao finalizar a configuração da visualização, salve-a no sistema. Posteriormente você deve localizar essa visualização no sistema.
--

Observação: O título da visualização gerada deve conter seu nome.

T7: Tarefa 07 – Criar uma visualização a partir do cruzamento de informações de dois conjuntos de dados

Você está interessado em saber se há uma relação entre CPMF e IPCA, para isso você deve gerar uma visualização que exiba o cruzamento desses dados e posteriormente salvá-la no sistema.

Obrigado por sua grande ajuda!

CARACTERIZAÇÃO DO USUÁRIO			
NOME:			
FORMAÇÃO:		IDADE:	
PROFISSÃO:			
TEMPO DE EXPERIÊNCIA COM UTILIZAÇÃO DE CELULARES COM O SISTEMA OPERACIONAL ANDROID			
EXECUÇÃO DAS TAREFAS			
TAREFA	TAREFA CONCLUÍDA SEM ERRO	TAREFA CONCLUÍDA COM ERRO	TAREFA NÃO CONCLUÍDA
T1			
T2			
T3			
T4			
T5			
T6			
T7			
MEDIDA DE EFICIÊNCIA (TEMPO GASTO POR TAREFA)			
T1			
T2			
T3			
T4			
T5			
T6			
T7			
TEMPO TOTAL			
DIFICULDADES DE USO (RECURSOS E TAREFAS QUE GERARAM PROBLEMAS)			
DÚVIDAS DO USUÁRIO DURANTE A INSPEÇÃO			

Para cada princípio de usabilidade e colaboração, indique o grau de adequação do WikiOLAP Android

1. Facilidade de aprendizado - se refere ao tempo e esforço necessários para que os usuários aprendam a utilizar uma determinada porção do sistema com bom nível de competência e desempenho.

☐ Atende completamente; ☐ Atende parcialmente; ☐ Não Atende; ☐ Não se aplica

2. Facilidade de uso - está relacionado não apenas com o esforço cognitivo para interagir com o sistema, mas também com a facilidade de completar a interação sem cometer erros durante este processo.

☐ Atende completamente; ☐ Atende parcialmente; ☐ Não Atende; ☐ Não se aplica

3. Flexível - considera o quanto um sistema é capaz de acomodar caminhos distintos para se atingir um mesmo objetivo, apoiando assim as preferências e modo de trabalho individuais dos usuários.

☐ Atende completamente; ☐ Atende parcialmente; ☐ Não Atende; ☐ Não se aplica

4. Produtivo - analisa se o sistema consegue fazer bem aquilo a que se destina, e se o usuário completa suas tarefas de forma rápida e eficaz.

☐ Atende completamente; ☐ Atende parcialmente; ☐ Não Atende; ☐ Não se aplica

5. Satisfatório - enfatiza a avaliação subjetiva do sistema feita pelo usuário, incluindo suas preferências pessoais e emoções (positivas ou negativas) que possam surgir durante a interação

☐ Atende completamente; ☐ Atende parcialmente; ☐ Não Atende; ☐ Não se aplica

6. Útil - relativo ao conjunto de funcionalidades oferecidas ao sistema para que os usuários realizem suas tarefas.

☐ Atende completamente; ☐ Atende parcialmente; ☐ Não Atende; ☐ Não se aplica

7. Seguro - se refere ao grau de proteção de um sistema contra condições desfavoráveis ou até mesmo perigosas para os usuários, envolvendo desde aspectos de recuperação de condições de erro até impacto no seu trabalho ou sua saúde

☐ Atende completamente; ☐ Atende parcialmente; ☐ Não Atende; ☐ Não se aplica

8. Colaboração Passiva – o sistema suporta a obtenção de informação por meio de visualizações geradas por outros usuários.

☐ Atende completamente; ☐ Atende parcialmente; ☐ Não Atende; ☐ Não se aplica

9. Colaboração Ativa - o sistema permite a criação e compartilhamento de informações que poderão ser utilizadas por outros usuários.

☐ Atende completamente; ☐ Atende parcialmente; ☐ Não Atende; ☐ Não se aplica

10. Outras observações:

APÊNDICE B – Lista de Melhorias

Lista de melhorias propostas para futuras iterações do WikiOLAP Android:

- Comentários multiníveis: Usuários podem comentar nas visualizações, e comentários podem ser respondidos por outros usuários.
- Curtir: Usuário vão poder curtir visualizações e comentários.
- Gamification: Usuários vão ganhar pontos por cada conjunto de ações que cumprirem dentro do aplicativo, elevando sua pontuação pessoal perante os outros usuários (incentivando a utilização do aplicativo).
- Implementar outros tipos de visualizações, como, por exemplo, gráfico de setores.
- Compartilhamento direto: Permitir o compartilhamento direto de uma visualização por meio de outros aplicativos.