

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO TOCANTINS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

APLICAÇÃO MOBILE DESTINADA A INTERATIVIDADE SOCIAL
FUNDAMENTADA NO CONCEITO DE GEOLOCALIZAÇÃO

Autor: AGNÉLIO ALVES DA SILVA NETO

Palmas – TO
2015

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO TOCANTINS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

APLICAÇÃO MOBILE DESTINADA A INTERATIVIDADE SOCIAL
FUNDAMENTADA NO CONCEITO DE GEOLOCALIZAÇÃO

Autor: AGNÉLIO ALVES DA SILVA NETO

Trabalho de Conclusão do Curso de
Sistemas de Informação da Fundação
Universidade do Tocantins, apresentado
como parte dos requisitos para obtenção
do título de Bacharel em Sistemas de
Informação.

Orientador: Msc. Silvano Maneck Malfatti

Palmas – TO
2015

Dados Internacionais da catalogação na publicação (CIP)
Biblioteca da Universidade Estadual do Tocantins
Campus Graciosa – Palmas - TO

S586a Silva Neto, Agnélio Alves da
Aplicação Mobile destinada a interatividade social
fundamentada no conceito de geolocalização / Agnélio Alves da
Silva Neto – Palmas - TO, 2018.
104 fls.; il.; col.

Inclui CD-ROM

Orientação: Prof^º. Silvano Maneck Malfatti

TCC (Trabalho de Conclusão de Curso). Sistemas de
Informação. Universidade Estadual do Tocantins. 2018

1. Redes sociais. 2. Geolocalização. 3. Android. 4. Google
Cloud Messaging - WEB Service I. Malfatti, Silvano Maneck II.
Título. III. Direito.

CDD: 004.06

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária – Maria Madalena Camargo –
CRB 2/1527

Todos os Direitos Reservados – A reprodução parcial, de qualquer forma ou
por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A
violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo
184 do código penal.



**ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO CURSO DE SISTEMAS
DE INFORMAÇÃO DA FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO TOCANTINS – UNITINS**

Aos **10** dias do mês de **Dezembro** de **2015**, reuniu-se na Fundação Universidade do Tocantins, às **15 horas**, sob a Coordenação do Professor **Paulo Trenhago**, a banca examinadora de Trabalho de Conclusão de Curso em Sistemas de Informação, composta pelos examinadores Professor **Silvano Malfatti** (Orientador), Professor **Paulo Trenhago** e Professor **Marco Antônio Firmino**, para avaliação da defesa do trabalho intitulado **“Aplicação mobile para facilitar a interatividade social”** do acadêmico **Agnélio Alves da Silva Neto** como requisito para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Após exposição do trabalho realizado pelo acadêmico e arguição pelos examinadores da banca, em conformidade com o disposto no Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso em Sistemas de Informação, a banca atribuiu a pontuação: 7,0.

Sendo, portanto, o Acadêmico: ☒ Aprovado () Reprovado

Assinam esta Ata:

Professor Orientador: Silvano Malfatti

Examinador: Marco Antonio Firmino de Sousa

Examinador: Paulo Trenhago

Acadêmico: Agnélio Alves da Silva Neto

Paulo Trenhago
Professor Paulo Trenhago

Coordenador do Curso de Sistemas de Informação

DEDICATÓRIA

Primeiro a Deus por todos os ensinamentos e bênçãos alcançadas e por poder estar onde estou hoje. A toda minha família e a todos meus amigos que sempre me apoiaram e sempre se empenharam a jamais me deixar desistir e sempre buscar o melhor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela graça, força e perseverança que me foram concedidas para superar todas as dificuldades e obstáculos que apareceram para enfim conseguir concluir o curso.

Aos meus pais, José Alves e Cleonice Maurício e meus irmãos Débora, Diogo e Fabio, pelo amor incondicional, paciência, orações e compreensão, e acima de tudo acreditaram e me encorajaram a continuar persistindo nessa conquista. Ao meu padrasto José Moreira, que esteve presente no decorrer de toda graduação, me apoiando, orando e incentivando.

Agradeço a minha namorada Ester Noleto, pela paciência e força que tens me concedido nessa reta final da minha tão almejada formação e por ter sido um dos meus pontos de apoio nessa minha jornada.

Aos amigos “Pão com ovo”, Ádria Aline e Jairo Gervasio, que estiveram presentes no decorrer de toda minha graduação e foram de fundamental importância para tornar esse sonho uma realidade. Aos meus amigos “Sabe de nada, inocente”, Cristhiann Thallys, Marinete Alves e Maurício Gai, por terem contribuído grandemente para essa conquista. Marinete, obrigado pelas orações, obrigado por te me apoiado e me dito palavras confortáveis nos momentos que eu estava para desistir de tudo. Cristhiann, obrigado amigo pelas inúmeros vezes que me concedeu a sua cama e foi dormir no sofá, quando havia a necessidade de dormir na sua casa, por estarmos até altas horas estudando. Maurício, te agradeço amigo pelas numerosas vezes que concedestes a sua casa para os nossos grupos de estudo, obrigado pelas deliciosas comidas que sempre preparava quando estávamos na sua casa, obrigado pelas “Stella Artois” e “Vodkas” que eu tomava as vezes sem o seu consentimento. Jairo, obrigado pelas constantes vezes que fomos tomar açaí e discutir assuntos da faculdade, sou muito grato pela sua grande contribuição nessa última etapa da minha graduação, você fez e é parte dessa conquista. Ádria, obrigado por todos momentos e brincadeiras que compartilhamos juntos, sua amizade foi de grande feito na minha vida acadêmica.

Agradeço aos outros amigos que me acompanharam nesta jornada acadêmica e que de algum modo contribuíram para minha formação, em especial Andréia Gualberto, Atila Alves, Brunno Sales, Carlesandro Gaspar,

Célia Moraes, Diogenes Rafael, Francisco Daniel, Mariana Gomes e Omar Kayque. Sou muito grato por ter compartilhado todo esse período de aprendizado com vocês, e só tenho a desejar toda felicidade do mundo e muito sucesso.

Agradeço aos professores que foram espelho e exemplos de profissionais e também de pessoa, agradeço por todo o tempo investido, toda a paciência e insistência para fazer com que o aprendizado fosse alcançado, lembrar-me-ei de todos com muito carinho e admiração. Agradeço especialmente ao Mestre Silvano Malfatti que me acompanhou desde o início, acreditou em meu potencial e jamais me deixou desamparado, mais que um professor, já o considero um amigo.

EPÍGRAFE

“Não há como presumir quantos erros devemos cometer para se obter um acerto! Sendo assim, continue tentando.”

Agnélio Alves.

RESUMO

A partir do século XXI os meios de comunicação obtiveram significados avanços, modificando a forma de convivência e relacionamento em sociedade. A partir dessa nova abordagem o contato entre os indivíduos passou a ser digital, e não mais pessoal, no entanto essa mudança pode-se apresentar uma problemática, tendo em vista que não se pode garantir a autenticidade dos usuários. Deste modo, este trabalho propõe a abordagem de uma aplicação mobile destinada a interatividade social fundamentada no conceito de geolocalização, a partir dessa característica foram estudadas as seguintes tecnologias: dispositivos computacionais moveis, banco de dados, redes sociais e tecnologias e conceitos para comunicação virtual.

Palavras-chaves: Redes Sociais, Geolocalização, *Android*, GCM, *Web Service*.

ABSTRACT

From the twenty-first century media have made progress meanings, changing the form of coexistence and relations in society. From this new approach the contact between individuals has become digital, and not personal, but this change can present a problem, given that it can not guarantee the authenticity of users. Thus, this paper proposes the approach of a mobile application for social interactivity based on the concept of geolocation, from that feature the following technologies were studied: mobile computing devices, databases, social networks and technologies and concepts for virtual communication.

Keywords: Social Networks, Geolocation, *Android*, GCM, *Webservice*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Número de usuários por ano de introdução da tecnologia.	19
Figura 2. Arquitetura da Plataforma Android.	26
Figura 3. Componentes de uma aplicação Android.....	28
Figura 4. Arquitetura de três-esquemas.	34
Figura 5. Localização de um artefato no espaço geográfico.	38
Figura 6. Sistemas de Triangulação.....	39
Figura 7. Print Screen Aplicativo Badoo.....	44
Figura 8. Print Screen Aplicativo Lovoo.	46
Figura 9. Print Screen Aplicativo Tinder.	48
Figura 10. Print Screen Aplicativo SayHi.....	50
Figura 11. Print Screen Aplicativo BP UOL.	52
Figura 12. Conexão HTTP.....	53
Figura 13. Conexão websocket.	55
Figura 14. Handshake lado do cliente.	56
Figura 15. Handshake lado do servidor.....	57
Figura 16. Push de Mensagem usando GCM.	58
Figura 17- Matriz de Rastreabilidade.	65
Figura 18. Diagrama de Caso de Uso.	66
Figura 19. Diagrama de Atividade Cadastrar no Sistema.	75
Figura 20. Diagrama de Atividade Autenticar no Sistema.	75
Figura 21. Diagrama de Sequencia Iniciar Conversa Reservada.....	76
Figura 22. Diagrama de Classe.....	77
Figura 23. Diagrama de Sequência cadastrar no sistema.....	78
Figura 24. Diagrama de Sequência acessar sala de bate papo.	79
Figura 25. Modelagem do Banco de Dados.	80
Figura 26. Prototipagem de telas.	81
Figura 27. Arquitetura do Sistema.....	82
Figura 28. Página de cadastro e coordenadas selecionadas.	84
Figura 29. Estrutura do projeto Android.	86
Figura 30. Estabelecimentos registrados na base de dados.....	88
Figura 31. Listagem de estabelecimentos conforme o raio e localização do device.....	90

Figura 32. Gráfico referente ao interesse de interagir.	92
Figura 33. Gráfico referente a facilidade de interagir.	92
Figura 34. Gráfico referente interatividade social via aplicativo.....	93
Figura 35. Gráfico referente a utilização da aplicação.	93
Figura 36. Gráfico comparativo entre facilidade de interagir e utilização.	94
Figura 37. Gráfico questionário aplicado aos estabelecimentos.	96
Figura 38. Aplicação em funcionamento	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. API JavaScript do Google Maps.....	83
Quadro 2. Código para utilização do GMap.	84
Quadro 3. Método para coletar as coordenadas selecionadas no mapa.	85
Quadro 4. Recurso para retornar todos os estabelecimentos cadastrados.....	86
Quadro 5. Permissões para acessar internet e utilizar o recurso do GPS.	87
Quadro 6. Retorno do Web Service em formato JSON.....	89

LISTA DE ABREVIATURAS

APP – *Application*
ADT – *Android Developer Tools*
ANSI – *American National Standards Institute*
APIs – *Application Programming Interface*
BD – Banco de dados
BSD – *Berkeley Software Distribution*
DBA – Administrador de Banco de Dados
DBMS – *Database Managment System*
DCL – *Data Control Language*
DDL – *Data Definition Language*
DML – *Data Manipulation Language*
DNS – *Domain Name System*
FGV – Fundação Getúlio Vargas
HTTP – *Hypertext Transfer Protocol*
GCM – *Google Cloud Messaging*
GLP – *General Public License*
GPS – *Global Positioning System*
ID – *Identity*
IDC – *International Data Corporation*
IDE – *Integrated Development Environment*
IMS – *Internet Media Services*
IP – *Internet Protocol*
LBS – *Location-Based Services*
MVC – *Multiversion Concurrency Control*
ODBC – *Open Database Connectivity*
OHA – *Open Handset Alliance*
SDK – *Software Development Kit*
SO – Sistema Operacional

SGBD – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

SQL – *Structure Query Language*

TCL – *Tool Command Language*

TCP – *Transmission Control Protocol*

UTF – *Unicode Transformation Format*

VIP – *Very Important Person*

XMPP – *Extensible Messaging and Presence Protocol*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	OBJETIVOS.....	17
2.1	OBJETIVO GERAL	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
3.1	DISPOSITIVOS COMPUTACIONAIS MÓVEIS	18
3.1.1	CONTEXTO HISTÓRICO	18
3.1.2	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	20
3.1.3	MOBILIDADE NO CONTEXTO COMPUTAÇÃO MÓVEL	21
3.1.4	TIPOS DE DISPOSITIVOS MÓVEIS	22
3.1.5	CONTEXTO ATUAL.....	24
3.2	BANCO DE DADOS.....	29
3.3	GEOLOCALIZAÇÃO	37
3.3.1	SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL.....	38
3.3.2	SERVIÇOS BASEADOS EM LOCALIZAÇÃO	40
3.4	REDES SOCIAIS	41
3.4.1	BADOO	44
3.4.2	LOVOO	46
3.4.3	TINDER.....	48
3.4.4	SAYHI	49
3.4.5	BP UOL	52
3.5	COMUNICAÇÃO APLICAÇÃO / SERVIDOR.....	53
3.5.1	WEBSOCKET	54
3.5.2	GOOGLE CLOUD MESSAGING.....	57
4	METODOLOGIA.....	60
5	DESENVOLVIMENTO.....	61
5.1	MODELAGEM DO SISTEMA.....	62
5.1.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	62
5.1.2	REQUISITOS DO SISTEMA	62
5.1.3	PROTOTIPAGEM DE TELAS	81
5.2	IMPLEMENTAÇÃO	82
5.2.1	IMPLEMENTAÇÃO APLICAÇÃO WEB.....	83
5.2.2	IMPLEMENTAÇÃO WEB SERVICE RESTFUL	85
5.2.3	IMPLEMENTAÇÃO APLICAÇÃO ANDROID	86
5.3	TESTE DA INTEGRAÇÃO DOS SOFTWARES.....	88

5.3.1	TESTE COM APLICAÇÃO WEB.....	88
5.3.2	TESTE COM WEB SERVICE.....	89
5.3.3	TESTE APLICAÇÃO ANDROID.....	89
6	RESULTADOS	91
6.1	PESQUISA DE CAMPO.....	91
6.1.1	RESULTADO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS USUÁRIOS	91
6.1.2	RESULTADO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTABELECIMENTOS.....	95
6.2	RESULTADOS APLICAÇÃO	97
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98
8	REFERÊNCIAS	100

1 INTRODUÇÃO

No atual contexto social, a utilização de dispositivos móveis tornou-se importante no cotidiano dos usuários, tanto para desempenho de diversas atividades rotineiras, quanto para entretenimento. Essa grande utilidade ocorre devido à vasta diversidade de aplicativos que permitem realizar o envio de mensagens a transações bancárias, facilitando a solução de problemas dos usuários, dispensando a necessidade de despendar tempo e recurso para desempenhar tal atividade.

A redes sociais tornaram-se um dos meios de comunicação mais utilizados na sociedade moderna, característica adquirida a partir da evolução dos dispositivos computacionais moveis e consecutivamente a redução do custo para aquisição.

De acordo com a pesquisa realizada pela Vivera *Mobile*, citada por Murno (2015), 51,4 milhões de pessoas no Brasil utilizam *smartphones* com acesso à internet, esse fator deve-se aos preços acessíveis, favorecendo o poder de compra da classe C. A fácil aquisição dos dispositivos computacionais móveis, vinculado à agilidade no processo de acesso a informação que estes proporcionam aos usuários, faz com que estes se tornem acessórios de grande importância para o cotidiano.

Os usuários de *smartphones* utilizam, constantemente, seus dispositivos para troca de informações, interação com outros usuários e entretenimento. Os acessos realizados via dispositivos computacionais móveis apresentam estatisticamente que 81% dos acessos tem o objetivo de interagir com algum tipo de rede social, logo em seguida vem o interesse pela utilização de e-mails e vídeos, conforme estudo realizado por Murno (2015).

As redes sociais são comumente utilizadas para estabelecer novas amizades, em suma maioria o primeiro contato entre os usuários ocorre quando ainda são desconhecidas, fator que privilegia as redes sociais que buscam certificar a veracidade e a autenticidade dos usuários. Nesse contexto esse trabalho apresenta uma abordagem para uma aplicação focada no relacionamento de internautas geolocalizados, característica que proporciona aos utilizadores o primeiro contato de forma visual e facilitar a interação entre os indivíduos que compartilham o mesmo ambiente.

2 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo buscar uma solução para interatividade social de usuários que se encontram em um mesmo ambiente. Essa solução consiste na modelagem e desenvolvimento de uma aplicação *mobile* que permite a pessoas geolocalizadas interagirem entre si através de um chat local.

2.1 OBJETIVO GERAL

Propor uma solução destinada à interatividade de usuários geolocalizados, através de uma aplicação móvel.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma pesquisa de campo, com o objetivo de compreender as dificuldades relacionadas à interatividade e conhecer o interesse dos usuários na solução apresentada;
- Pesquisar trabalhos correlatos e pesquisa bibliográfica;
- Compreender a plataforma *Android*;
- Realizar levantamento de Requisitos;
- Desenvolver Diagramas UML;
- Projetar protótipo de telas;
- Estabelecer a modelagem de Banco de Dados;
- Desenvolver uma aplicação móvel, para identificar a localização atual do usuário e exibir a sala correspondente;
- Desenvolver um sistema *web* que permita realizar o cadastro dos estabelecimentos;
- Compreender e desenvolver um *Web Service* que permita a comunicação entre os usuários;

3 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo será abordado os conceitos relevantes sobre os conteúdos base para o desenvolvimento do projeto: dispositivos computacionais móveis, banco de dados, sistema de posicionamento global, serviços baseados em localização, redes sociais e aplicativos para redes sociais fundamentados no conceito de geolocalização e tecnologias para comunicação entre aplicação e servidor.

3.1 DISPOSITIVOS COMPUTACIONAIS MÓVEIS

Neste tópico será abordado aspectos relacionados aos dispositivos computacionais móveis. Para obter uma melhor compreensão do tema apresentado, será descrito o contexto histórico dos dispositivos computacionais móveis, principais características, mobilidade, tipos de dispositivos e o contexto atual do assunto trabalhado.

3.1.1 CONTEXTO HISTÓRICO

A computação móvel é considerada um novo paradigma computacional, designado mobilidade. Esse conceito de mobilidade garante ao usuário a capacidade de acessar serviços de informação, independente da sua representação geográfica, por intermédio das redes sem fio. Para Mateus (1998, p. 1), este novo paradigma:

Surge como uma quarta revolução da computação, antecédida pelos centros de processamento de dados da década de sessenta, o surgimento dos terminais nos anos setenta e as redes de computadores na década de oitenta.

A computação passou por importantes momentos até os dias atuais, tendo como primeiro sistema de comunicação o telégrafo. Inicialmente, esse sistema era baseado em comunicação com fio. No entanto, o princípio da comunicação sem fio teve início em 1901, com as primeiras transmissões de sinais de rádio. Nesse contexto, vale ressaltar que as duas grandes guerras mundiais foram grandes propulsoras para o rápido avanço da comunicação (MATEUS, 1998).

Desde os primórdios, as tecnologias são utilizadas com o intuito de promover a interação do homem com o mundo. No entanto, a evolução

tecnológica obteve importantes resultados, garantindo aos usuários o acesso a diversos meios de informação a todo instante. De acordo com Mateus (1998), a computação móvel amplia o conceito da computação distribuída, visto que está elimina a limitação da mobilidade, uma vez que utiliza a comunicação sem fio, possibilitando a comunicação de um dispositivo portátil com a rede fixa e com outros dispositivos móveis.

A inserção deste novo paradigma de mobilidade tem apresentando grande aceitação pelos seus usuários. A Figura 1 apresenta um comparativo de tempo necessário para cada nova tecnologia atingir 1 milhão de usuários. Por intermédio deste comparativo, pode-se concluir que foram necessários vinte anos para a TV preto e branco atingir essa dimensão, enquanto os celulares levaram apenas dois anos.

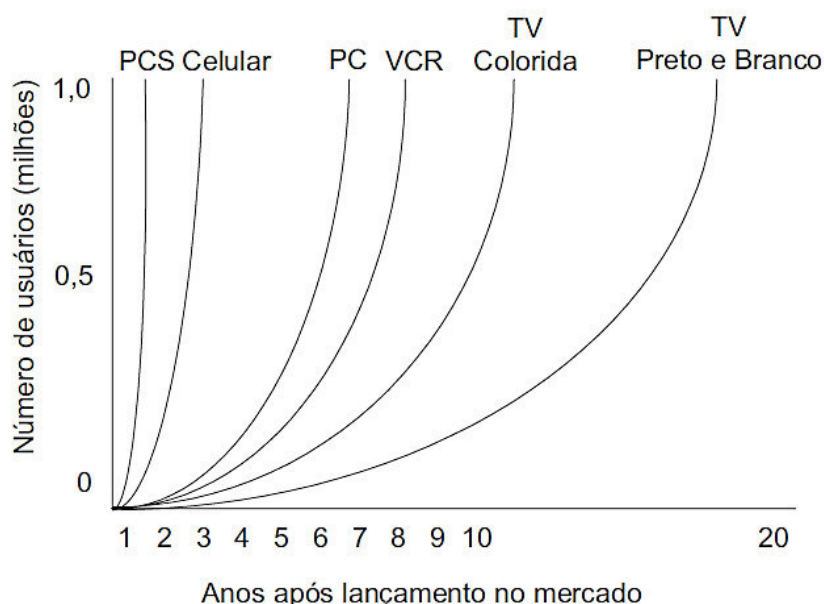


Figura 1. Número de usuários por ano de introdução da tecnologia.

Fonte: Mateus; Loureiro, 1998.

Contudo, os principais problemas relacionados a este novo conceito de tecnologia deve-se a essa mobilidade oferecida, que impõe algumas restrições inexistentes na computação tradicional. Para Mateus (1998), a mobilidade apresenta, como principais problemas a localização de estações, interferências na propagação do sinal, alocação de frequências, gerência de localização e rastreamento de unidades móveis, variações nas condições de comunicação,

gerenciamento de energia do aparelho, gerência de dados, segurança, serviços de informação, proteção da comunicação, dentre outros.

3.1.2 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Os dispositivos computacionais móveis deixaram de ser apenas agendas eletrônicas ou assistentes pessoais e mesmo celulares, devido a sua grande diversidade de funcionalidades, tornando-se aparelhos que podem ser facilmente transportados para qualquer lugar (FOX, 2003, citado por BOEMO, 2007). Os dispositivos móveis se tornaram grandes aliados dos seus usuários, por apresentarem soluções ágeis, eficientes, baratas e práticas na execução de atividades cotidianas.

Conforme Dalfovo et. al. (2007, p. 1), “dispositivos móveis nos remetem a equipamentos que estão inseridos no cotidiano das pessoas, tornando-se eficazes na busca de comunicação segura e de preferência *on-line*”. Isso permite que seus usuários possam se deslocar juntamente com seu recurso computacional e permanecer conectado aos serviços de informações. A extrema dependência dos usuários em obter informações disponibilizadas na internet tem favorecido o crescimento do setor dos dispositivos móveis.

Os dispositivos móveis apresentam uma série de vantagens em relação aos computadores convencionais, podendo destacar as seguintes (FOX, 2003, citado por BOEMO, 2007):

- Dimensões: estes dispositivos são mais compactos, simples de manusear e simples de transportar;
- Consumo de energia: consumo e tempo de recarga baixo, e maior autonomia em campo;
- Ganho de tempo e eficiência: tempo de carga de aplicações embutidas é inferior aos computadores convencionais;
- Custos operacionais e expansão programada: recursos customizados, proporcionando baixos custos em manutenção ou programas desnecessários.

Os dispositivos computacionais móveis revolucionaram o conceito de acesso a informação, promovendo uma interação global entre o indivíduo que busca a informação e a informação propriamente dita. Com o advento da

mobilidade, atividades que antes eram de âmbito exclusivo dos computadores pessoais, estão sendo substituídas e adaptadas as novas tecnologias.

3.1.3 MOBILIDADE NO CONTEXTO COMPUTAÇÃO MÓVEL

De acordo com Figueiredo (2003), dispositivos computacionais móveis, por definição, devem dispor de capacidade de processamento, troca de informações via rede e facilidade ao ser transportado. Conforme Lee et. al. (2005), quando se refere ao contexto computação móvel, mobilidade se traduz nas seguintes características:

- Portabilidade: está vinculada à capacidade de ser transportado facilmente. Essa característica está fortemente agregada ao tamanho e peso dos dispositivos móveis. Considerando que dispositivos relativamente maiores apresentam dificuldades ao serem transportados, em contrapartida, dispositivos menores podem apresentar dificuldades de manuseio. O peso do equipamento é um fator importante, visto que seu peso pode favorecer ou desfavorecer o seu deslocamento.
- Usabilidade: Para que um dispositivo possa ser considerável móvel, este deve permitir ser utilizável por pessoas diferentes em diversos ambientes. O fator usabilidade de um dispositivo móvel depende das características dos usuários, do ambiente e do dispositivo. As características dos usuários estão relacionadas às permissões, conhecimento e destreza em relação ao dispositivo. As características do ambiente estão interligadas à capacidade de este ser adaptado ao determinado ambiente de trabalho e dispensa a necessidade de uma estrutura física adequada para o seu funcionamento. As características de dispositivos estão vinculadas a temporalidade de inicialização do componente, integridade de dados, interface intuitiva e robustez.
- Funcionalidade: para atender a essa condição, os dispositivos móveis devem possibilitar a execução de diversos tipos de aplicações móveis. As aplicações móveis são categorizadas em aplicações independentes e dependentes. Quando se refere a aplicações móveis independentes, são aplicações que não necessitam de interação externa (usuário ou sistema) para seu funcionamento. A abordagem sobre aplicações

dependentes, são aquelas que necessitam de recursos externos para sua performance.

- Conectividade: opera em três modos, estando sempre conectado a um sistema *back-end*; estando conectado de forma intermitente a um sistema *back-end* e, por fim, operando inteiramente sem conexão a um sistema *back-end*.

Ao seguir essas características predefinidas, a indústria da computação móvel identificou seis grandes categorias de dispositivos que se destacam. A fim de proporcionar ao leitor maior profundidade de conhecimento no assunto, a seção que se segue, abordará as principais características desses grupos.

3.1.4 TIPOS DE DISPOSITIVOS MÓVEIS

Conforme a literatura apresenta por Lee et. al. (2005), os dispositivos computacionais móveis são divididos em dispositivos *paggers*/RIM, telefones celulares, dispositivos PDA, *Tablet PCs*, *PCs laptop*. Atualmente, podemos inserir uma nova categoria a esse grupo os *wearables*.

- Dispositivos *Pagers*/RIM eram comumente utilizados por usuários que necessitavam estar acessíveis constantemente. Cada *pager* tem um número próprio, obtido a partir da operadora contratante. Para realizar uma chamada, o usuário telefona para a central de atendimento fornecendo o número da pessoa que deseja contatar, seguido de um número que possa ser retornado ou uma mensagem que indica o local do solicitante. O número informado ou a mensagem é submetida ao dono do *pager*, ficando a encargo deste retornar a chamada (LEE, 2005).
- Telefones celulares são dispositivos que oferecem, além de serviços básicos de telefonia, funções como: correio eletrônico, rádio FM, câmera, *flash* entre outras funcionalidades (LEEE, 2005). Atualmente, podemos destacar uma grande evolução destes dispositivos, definido pela literatura como *smartphone* termo em inglês que significa “telefone inteligente”. Conforme Dantas (2013), os *smartphones* possuem tecnologias que permitem aos usuários muito mais que serviços de ligações e mensagens, dispondo de sistemas operacionais robustos como Android, iOS ou Windows Phone, tornando-se possível a

execução de multitarefas. Esses dispositivos permitem a instalação de diversos aplicativos que cooperam com realização de atividades desempenhadas no cotidiano dos seus usuários.

- Dispositivos PDA são assistente digital pessoal, esses dispositivos eram utilizados como gerenciador de informações pessoais, dispondo de funcionalidades como relógio, calendário para compromissos, lista de tarefas e uma lista telefônica, posteriormente foram adicionadas novas funcionalidades a esses dispositivos como correio eletrônico, jogos, acesso à internet e outras (LEE, 2005).
- Tablet PCs é computacional móvel, que permite uma interação direta do usuário com o dispositivo por meio de sua tela sensível ao toque. Esses dispositivos se caracterizam por dispor de quase todas as funcionalidades de um computador *desktop* (LEE, 2005).
- PCs *laptop* é uma versão do computador *desktop*, porém totalmente portátil. De acordo com Lee (2005), esses dispositivos não dispõem de uma tela sensível ao toque e possuem capacidades de processamento, memória e espaço em disco inferior aos computadores convencionais. No entanto, esses conceitos mudaram: atualmente, os *notebooks* dispõem de telas *touchscreen* e as configurações destes equipamentos podem ser equiparadas aos computadores *desktop*. No que se refere à portabilidade, provavelmente os notebooks são considerados os maiores dispositivos móveis (LEE, 2005)
- *Wearables* são dispositivos computacionais vestíveis, tais como pulseiras, relógios, óculos, roupas, entre outros. Estes dispositivos comportam tecnologias capazes de coletar informações ou melhorar as experiências dos usuários na área de bem-estar, fitness e saúde (NEWS, 2014).

O leque de opções ofertado pela indústria dos dispositivos computacionais moveis é cada vez maior e pontual, os usuários se beneficiam em diversos aspectos, pois conseguem encontrar o aparelho com características ideais e que supram as suas necessidades. Podem-se destacar peculiaridades, tais como: tamanho, qualidade do *hardware*, capacidade de processamento e por fim os sistemas operacionais cada vez mais robustos.

3.1.5 CONTEXTO ATUAL

De acordo com a pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), citada por Brigatto (2015), no Brasil, a quantidade de *smartphones* ultrapassa a de computadores e *tablets*, contando com 154 milhões de aparelhos.

O advento da mobilidade tem influenciado diretamente na forma das pessoas buscarem informações a partir da *web*. Conforme pesquisa realizada pela *comScore* em parceria com IMS (2015), no Brasil, 95% dos brasileiros que possuem dispositivos computacionais móveis utilizam este meio para navegar na internet, enquanto 5% utilizam exclusivamente computadores *desktops*.

Os aplicativos móveis, *softwares* desenvolvidos para dispositivos computacionais móveis, têm influenciado intensamente o conceito de utilização desses aparelhos, visto que estes fornecem mais facilidade e agilidade no desempenho das funcionalidades para as quais foram propostos. De acordo com a pesquisa realizada pela *comScore* e IMS (2015), os brasileiros utilizam em média 16 aplicativos em seus dispositivos móveis.

Dentre inúmeras funcionalidades e aplicativos que os *smartphones* disponibilizam, de acordo com a pesquisa realizada pela *Vivera Mobile* citada por Murno (2015), o acesso às redes sociais dominam o mundo dos telefones inteligentes, contando com 81% dos usuários, seguida pelos e-mails, com 78% e vídeos, com 52%. Os *smartphones*, agregados aos seus veículos de comunicação como os serviços de troca de mensagens, são muito utilizados pelos seus usuários, podendo destacar o uso do WhatsApp, ferramenta utilizada por 70% dos usuários que utilizam redes sociais e serviços de mensagens.

Quando o assunto é sistemas operacionais para dispositivos móveis, o *Android* se destaca em relação aos seus concorrentes. Conforme pesquisa realizada pela *comScore* e IMS (2015), referente ao comportamento dos usuários de dispositivos móveis na América Latina, o *Android* está presente em 78% dos aparelhos, em segundo se destaca o iOS, com 19%, seguido do *Blackberry*, com 7% do mercado.

Comparando os resultados obtidos pela pesquisa realizada pela *comScore* e IMS (2015), com o levantamento realizado pela IDC (2015) com usuários de *smartphones* em todo o mundo, percebe-se que a plataforma

Android segue dominando o mercado com 78%, *iOS* permanece estável 18,3%, *Windows Phone* surge com 2,7%, seguido do *Blackberry* com 0,3% do mercado mundial.

3.1.5.1 Plataforma Android

Android é uma plataforma baseada no *Linux*, desenvolvido de forma genérica para ser utilizado em diversos dispositivos computacionais móveis, independente do fabricante de *hardware*. O *Android* iniciou-se como um pequeno projeto desenvolvido pela empresa *Android Inc*, posteriormente adquirida pela *Google* em 2005. Atualmente, essa plataforma é mantida pela *Open Handset Alliance* (OHA), grupo formado pela *Google* em parceria com grandes empresas líderes no segmento de tecnologia móvel, tais como *Motorola*, *Samsung*, *Acer*, *Dell*, *LG*, *Lenovo*, *Sony Ericsson*, *NVIDIA Corporation*, *Intel*, *T-Mobile*, *Huawei* e muitas outras. Essa união gera uma grande vantagem para os usuários, concedendo a estes o poder de escolher um dispositivo que melhor atenda às suas necessidades com o sistema *Android* (FREITAS, 2012).

Para Lecheta (2010), o *Android* é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos *mobile*, baseado em um sistema operacional *Linux*, dispondo de uma interface visual rica, GPS, aplicações instaladas e ambiente de implementação poderoso, inovador e flexível.

Com o objetivo de tornar o *Android* uma plataforma atraente para o mercado, a *Google* utilizou como estratégia, adotar a linguagem *Java* para o desenvolvimento de aplicativos, por considerar uma linguagem madura e robusta. Outra sacada aplicada pela empresa foi o lançamento de uma plataforma *Android*, beneficiando os fabricantes de dispositivos *mobile*, uma vez que estes terão custos reduzidos para manter o SO de seus aparelhos, além de gerar uma padronização da plataforma. Outro fator importante, considerando que o ponto mais forte do *Android* é o seu código fonte aberto, característica que permite os fabricantes personalizar esse sistema operacional, tornando-o mais agradável aos seus usuários. Além de todas essas características, esse sistema dispõe de uma plataforma flexível, possibilitando a substituição de aplicações nativas (FREITAS, 2012).

3.1.5.2 Arquitetura do Android

A arquitetura do sistema operacional *Android* é constituída por uma pilha de programas agrupados em camadas, responsável por estruturar a criação dos aplicativos com o objetivo de conservar um mesmo padrão e gerenciar seus respectivos processos. Essa pilha é dividida em 4 níveis, conforme demonstra a Figura 2.

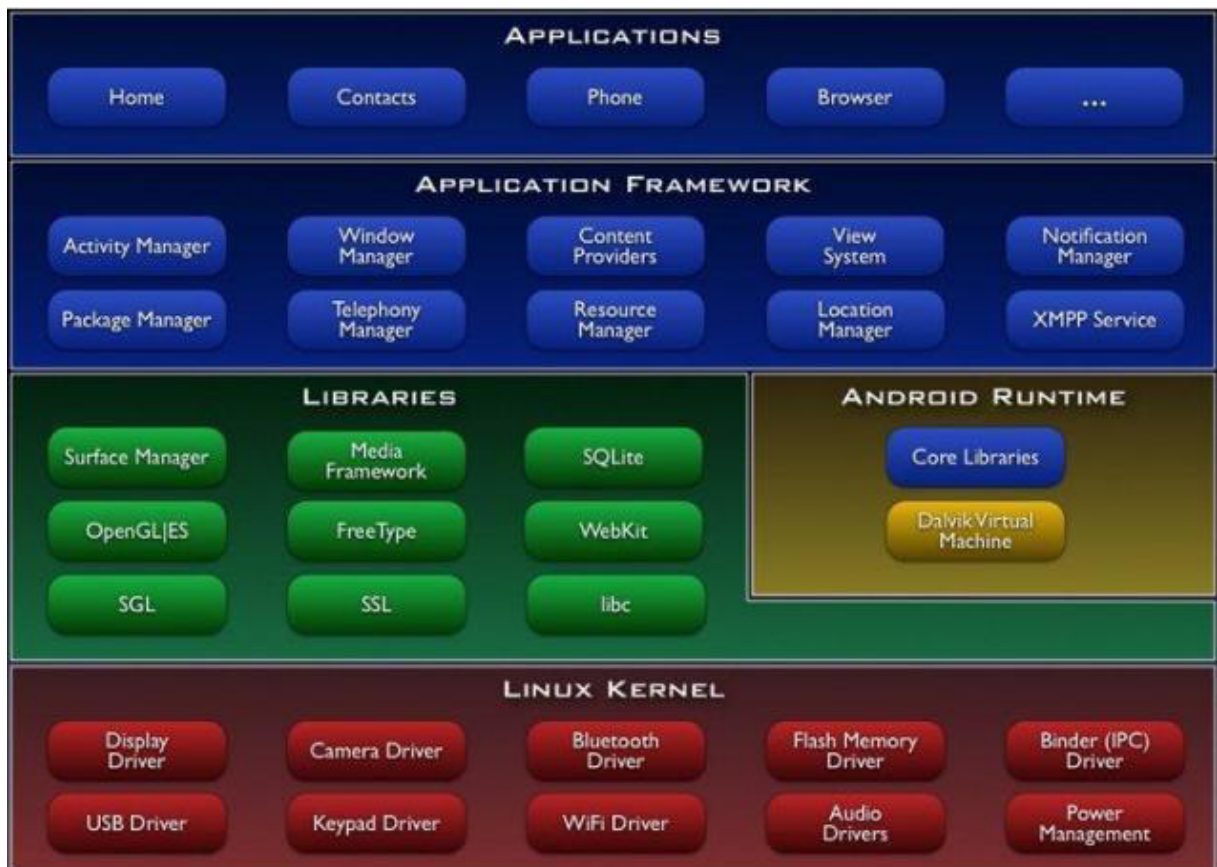


Figura 2. Arquitetura da Plataforma Android.

Fonte: Tosin, 2011.

Na camada *Linux Kernel* encontramos o núcleo do sistema operacional. Esse nível é responsável pelos serviços de baixo nível, como inicialização do sistema, gerenciamento de processos, gerenciamento de energia, segurança e outros (TOSIN, 2011). O Android trabalha sobre uma versão modificada do *kernel 2.6* do Linux, essa modificação foi realizada com o objetivo de obter melhor desempenho em aparelhos com baixo recurso (FREITAS, 2012).

A segunda camada da arquitetura é composta por *Libraries* e *Android Runtime*. As *Libraries* são bibliotecas nativas do *Android*, escritas em C/C++.

Essas bibliotecas são acessadas por meio da camada superior *Application Framework*. O *Android Runtime* é constituído de dois componentes, *core libraries* e *Dalvik Virtual Machine*. O *core libraries* é constituído por um grupo de bibliotecas, que compreende, praticamente, todas funcionalidades disponíveis nas principais bibliotecas da linguagem *Java*. Já o *Dalvik VM* é a máquina virtual do *Android* para dar suporte à execução de aplicações. Cada aplicação *Android* executada tem sua própria instância da máquina virtual *Dalvik*, sendo gerenciada pelo seu próprio processo (FREITAS, 2012).

Na camada *Application Framework* estão as APIs do *Android*, utilizadas no desenvolvimento de aplicações para essa plataforma. Os desenvolvedores possuem acesso irrestrito ao *framework* para a construção de aplicativos. Esse nível é responsável por abstrair o acesso às bibliotecas da camada *Libraries* (FREITAS, 2012).

A quarta e última camada, *Applications*, é constituída pelos aplicativos nativos e desenvolvidos por terceiros que executam sobre a plataforma. Nesse nível não existe distinção entre aplicações nativas e desenvolvidas por outras pessoas, característica fundamental para flexibilidade e extensibilidade da plataforma, uma vez que permite a criação de um aplicativo que substitua um nativo (TOSIN, 2011).

3.1.5.3 Componentes de uma Aplicação Android

Esses componentes podem ser definidos como blocos de construção fundamentais para uma aplicação *Android*. Toda aplicação *Android* deve ser composta por uma série de componentes para garantir que seu objetivo seja alcançado. A Figura 3 apresenta os componentes necessários para o desenvolvimento de uma aplicação *Android*.



Figura 3. Componentes de uma aplicação Android.

Fonte: Tosin, 2011.

Cada componente tem uma função distinta dentro de uma aplicação, assim como um ciclo de vida próprio, o qual define como o componente é criado, se comporta e por fim destruído (LIMA, 2012). De acordo com Tosin (2011), esses componentes têm as seguintes funcionalidades:

As *Activities* representam as telas que permitem as interações com o usuário, por meio da *view*. As *activities* são classes *Java*, responsáveis por gerenciar os eventos de tela do aplicativo e coordenar o fluxo de aplicação.

Os *Services* são componentes responsáveis pela execução de aplicações em segundo plano, comumente utilizados por operações de longa duração ou repetitivas que não necessitam de interação com o usuário.

Os *Content Providers* são responsáveis por gerenciar as informações que podem ser compartilhadas com outras aplicações no dispositivo. Os dados produzidos por uma determinada aplicação *Android* são de uso exclusivo desta. A única possibilidade de esta informação ser consumida por outras aplicações é através do *content providers*.

Os *Broadcast Receivers* são responsáveis por monitorar eventos nativos ou disparado por aplicações no sistema e comunicar a sua ocorrência.

Agregado a estes componentes, temos o *AndroidManifest.xml*, considerado o arquivo principal do projeto. Esse arquivo contém todas as configurações necessárias para executar a aplicação, sendo carregado antes que qualquer código da aplicação. A união de todos esses elementos constitui o

Android Core, responsável pela interação entre os componentes, resultando em uma aplicação funcional.

3.1.5.4 Ferramentas de Desenvolvimento Android

Atualmente há duas ferramentas para desenvolvimento *Android*, essas ferramentas são comumente chamadas de IDE. A primeira é denominada Eclipse ADT e a segunda *Android Studio*, ambas recomendadas pelo *Google*. Outra característica importante dessas IDEs é que elas podem ser utilizadas tanto no *Windows*, Linux e Mac OS, sem limitações (CORDEIRO, 2014).

Eclipse é uma IDE *Open Source* baseada na linguagem de programação *Java*, porém essa característica não restringe à exclusiva utilização do *Java* nessa ferramenta. A estrutura do Eclipse é constituída de *plug-ins*, propriedade responsável por fazer com que esta plataforma seja expansível, podendo ser utilizada e adaptada para o desenvolvimento de outras linguagens (DROIDNEW, 2013).

Para que seja possível o desenvolvimento de aplicativos para *Android* no Eclipse, é necessária a instalação e configuração do SDK *Android* e ADT. O SDK fornece as bibliotecas de API e ferramentas necessárias para a implementação de aplicações. O ADT é um plug-in instalado no Eclipse, que agrega funcionalidades a esta IDE, possibilitando a sua utilização para programar para *Android* (DROIDNEW, 2013).

O *Android Studio* é a plataforma oficial da Google para desenvolvimento de aplicativos *Android*. Essa ferramenta é baseada na IntelliJ IDEA e foi projetada para fornecer melhorias sobre o Eclipse ADT. De acordo com Droidnew (2013), podemos destacar, como os principais recursos dessa nova IDE, o suporte para construção baseada em *Gradle*, refatoração *Android* específica e soluções rápidas, ferramentas de Lint, ferramenta ProGuard, assistente de projetos e editor de *layout drop and drag*, com possibilidade de visualização em várias dimensões.

3.2 BANCO DE DADOS

Os bancos de dados estão constantemente inseridos no cotidiano da sociedade, mesmo que de forma imperceptível. Podemos destacar a sua

presença na manipulação de uma agenda, embora não seja visível ao usuário, mas este está acessando uma base de dados em que são encontrados todos os seus contatos, podendo manipular essas informações e utiliza-las para tomar decisões.

Os bancos de dados representam um papel crítico em quase todos os segmentos que os computadores estão inseridos, presente em softwares desde os mais simples aos mais complexos. A sua utilização pode ser destacada em diversas áreas, como negócios, comércio eletrônico, engenharia, medicina, educação, direito, matemática, ciências da informação, para citar algumas (ELMASRI; NAVATHE, 2005).

Quando se refere a banco de dados, é interessante compreender as diferenças entre os conceitos: dado, informação e conhecimento. Para Machado e Abreu (2004), a incompreensão desses termos pode implicar diretamente em problemas na especificação e modelagem de um software.

- Dado pode ser definido como uma informação em seu estado bruto. Para Machado e Abreu (2004, p. 1), o dado “é uma representação, um registro de uma informação”.
- Informação é um conjunto de dados processados, produzindo um significado (JUNIOR; CEGIELSKI, 2012).
- Conhecimento é a capacidade de compreender a informação. Conforme Junior e Cegielski (2012), conhecimento pode ser definido como entendimento, experiência, aprendizado adquirido e perícia.

Os bancos de dados podem ser definidos como uma coleção de dados ou registros relacionados. Para Chu (1983), “um banco de dados é um conjunto de arquivos relacionados entre si”. Já conforme Data (1985), “um banco de dados é uma coleção de dados operacionais armazenados, sendo usados pelo sistema de aplicações de uma determinada organização”. Na definição apresentada segundo Elmasri e Navathe (1989), “um banco de dados é uma coleção de dados relacionais”. Para finalizar o conceito apresentado por algumas literaturas para o termo banco de dados, buscamos em Laender (1990), para quem “um banco de dados é um conjunto de dados armazenados, cujo conteúdo informativo representa, a cada instante, o estado atual de uma determinada aplicação”.

De acordo com Elmasri e Navathe (2005), os bancos de dados por definição possuem as seguintes propriedades implícitas:

- Um banco de dados representa alguns aspectos do mundo real;
- Um banco de dados é uma coleção lógica e coerente de dados, dispondo de um significado inerente.
- Um banco de dados é projetado, construído e povoado por dados, com o propósito de atender as necessidades de um determinado grupo de usuários, podendo ser pessoas ou sistemas.

A utilização de bancos de dados agrega diversos benefícios aos usuários interessados nos registros armazenados, tais como agilidade na manipulação e no acesso a informação, disponibilidade da informação em tempo hábil, redução de redundância e controle de inconsistência, compartilhamento de dados, restrições de segurança, para citar algumas. Conforme Silberschatz et. al. (2006), o principal objetivo de um banco de dados é fornecer ao usuário o acesso a informação de maneira conveniente e eficiente.

Um banco de dados pode ser gerado e mantido de forma manual ou automática com uso de computadores. Um cartão de vacina, catálogo de cartões bibliotecários, uma ficha de visita dos agentes comunitários, são exemplos de bancos de dados manuais, pois requerem que seus dados sejam inseridos manualmente. Em contrapartida, um banco de dados computadorizado pode ser construído e gerenciado por meio de aplicativos implementados exclusivamente para essa finalidade ou fazendo uso de um sistema gerenciador de banco de dados (ELMASRI; NAVATHE, 2005).

Os sistemas gerenciadores de bancos de dados surgiram a partir das necessidades de gerenciar as bases de dados bem como seus respectivos usuários. De acordo com Elmasri e Navathe (2005), um SGBD é constituído por um conjunto de sistemas que permite aos usuários gerenciar um banco de dados. Nesse sentido, o SGBD é um conjunto de programas e utilitários desenvolvido para fornecer funcionalidades que facilite os processos de definição, construção, manipulação e compartilhamento de uma determinada base de dados entre usuários e aplicações.

- Definição: especifica os tipos de dados que serão armazenados na base de dados;

- Construção: processo de armazenamento dos dados em uma mídia apropriada gerenciada pelo SGBD;
- Manipulação: funções que permite realizar operações sobre o banco de dados, tais como pesquisa, atualização e geração de relatórios;
- Compartilhamento: permite aos usuários e aplicações acessar simultaneamente a base de dados.

A utilização dos sistemas de gerenciamento de bancos de dados é fundamental para que seja possível obter uma boa gestão em um BD. Conforme Elmasri e Navathe (2005), os SGBs fornecem diversas vantagens e funcionalidades para que o DBA possa atingir objetivos relacionados ao projeto, administração e manipulação de uma grande base de dados multiusuários, podemos destacar as seguintes:

- Acesso rápido aos dados: através de uma consulta no banco de dados é possível encontrar a informação solicitada em um tempo muito curto.
- Redução de redundância e inconsistência de dados: dispensa a necessidade de vários arquivos com uma mesma informação, sendo necessário registrar uma única vez no banco. Toda informação no banco está atualizada, consistente e disponível para todos os usuários.
- Compartilhamento de dados: permite que os dados sejam acessados simultaneamente por diversos usuários, sendo aplicadas políticas de concorrência quando vários usuários estão acessando a mesma informação.
- Restringindo acesso não autorizado: permite definir políticas de acesso ao banco pelos usuários, possibilitando que determinados usuários tenham acesso restritos aos dados de acordo com a sua necessidade.
- Garantindo o armazenamento de estruturas para o processamento eficiente de consultas: deve dispor de funcionalidades que permita a execução de atualizações e consultas de forma eficiente.
- Garantindo backup e restauração: deve prover facilidade para a restauração de falhas de *hardware* ou de *software*.
- Fornecendo múltiplas interfaces para os usuários: deve fornecer interfaces diferentes de acordo com o tipo de usuário.

A arquitetura mais difundida de um SGBD é a Arquitetura de “Three-Schema”. O propósito da arquitetura três-esquemas, apresentado na Figura 4, é separar o usuário da aplicação da base de dados físico. Nesta arquitetura, os esquemas podem decompor-se em três níveis:

- Nível interno: descreve efetivamente a maneira como os dados são armazenados. Emprega-se o modelo de dados físico e descreve todos os detalhes de armazenamento de dados e caminhos de acesso a base de dados (TAKAI; ITALIANO; FERREIRA, 2005).
- Nível conceitual: define os tipos de dados que estão armazenados e os seus respectivos relacionamentos (REZENDE, 2006). O esquema conceitual concentra-se na descrição de entidades, conexões, tipos de dados, restrições, operações de usuários e oculta os detalhes das estruturas de armazenamento (TAKAI; ITALIANO; FERREIRA, 2005).
- Nível externo: caracterizado por um conjunto de esquemas externos ou visões de usuários. Descreve as partes do banco de dados que cada grupo de usuários tem acesso, isolando o restante da base de dados (TAKAI; ITALIANO; FERREIRA, 2005).

A arquitetura de três-esquemas não é utilizada na maioria dos SGBDs, embora suportem a separação desses três níveis. No entanto, alguns SGBDs incluem detalhes do nível físico no esquema conceitual. Vale ressaltar que os três esquemas são apenas descrições dos dados, considerando que o dado existe de fato no nível físico (ELMASRI; NAVATHE, 2005).

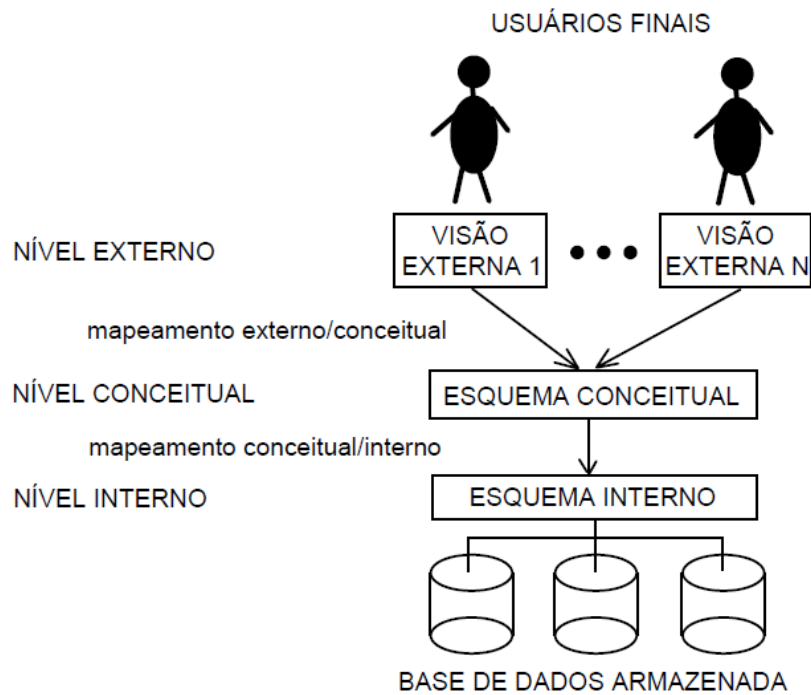


Figura 4. Arquitetura de três-esquemas.

Fonte: Takai; Italiano; Ferreira, 2005.

A SQL é linguagem de banco de dados, essencialmente utilizada pelos SGBDs para definição de dados, consultas e atualizações. A linguagem estruturada de consulta pode ser subdividida em três categorias, sendo elas DDL, DML e DCL.

A linguagem de definição de dados é utilizada para definir os esquemas de bancos de dados. Os comandos DDL incluem as seguintes instruções, para citar algumas (ALENCAR, 2014):

- DROP: utilizado para remover um objeto do banco de dados;
- ALTER: utilizado para alterar a estrutura de um objeto;
- CREATE: utilizado para criar objetos no banco de dados;
- RENAME: utilizado para renomear um objeto;
- COMMENT: utilizado para adicionar comentários ao dicionário de dados;
- TRUNCATE: utilizado para remover todos os registros e espaços alocados de uma tabela.

A linguagem de manipulação de dados é utilizada para manipular os dados, através de operações como recuperação, inserção, remoção e

modificação de dados (ALENCAR, 2014). As seguintes instruções são exemplos de comandos DML:

- INSERT: utilizado para inserir registros em uma tabela;
- SELECT: utilizado para consultas na base de dados;
- UPDATE: utilizado para atualizar os valores de uma tabela;
- REMOVE: utilizado para remover registros de uma tabela.

A linguagem de controle de dados é utilizada para definir políticas de acesso aos dados, concedendo e restringido acessos (ALENCAR, 2014). Os comandos DCL incluem as seguintes instruções:

- GRANT: utilizado para conceder permissões ao usuário para realizar alguma operação na base de dados;
- REVOKE: utilizado para restringir ou remover privilégios de usuários ao executar operações sobre o banco de dados.

A linguagem SQL é considerada a linguagem padrão de consulta para bancos de dados relacionais, como SQL server, MySQL, Oracle, Postgree, para citar alguns, utilizada para interagir com SGBD e executar diversas instruções.

Existem diversos sistemas de gerenciamento de banco de dados disponíveis no mercado, diferenciados por suas características como escalabilidade, confiança, compatibilidade com SO, velocidade, tipos de licenças, para citar algumas. De acordo com o site DB-ENGINES (2015), responsável por realizar mensalmente um ranking dos sistemas de gestão de bancos de dados disponíveis no mercado, os SGBDs relacionais mais utilizados são Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, DB2, Microsoft Access, SQLite.

Dentre os SGBDs listados anteriormente, o MySQL e PostgreSQL tem grande destaque por serem *softwares open source* e completos no que se refere a gerenciamento de banco de dados. O MySQL está disponível sob licença GLP, mas também possui licença comercial para usuários que não querem ficar limitados aos termos da GLP. O PostgreSQL está disponível sob licença BSD (SILBERSCHATZ et. al. 2006).

MySQL é um banco de dados relacional, servidor multiusuário, multitarefas e compatível com o padrão SQL, porém não em sua totalidade,

característica responsável por garantir sua alta performance no quesito velocidade (OFICINADANET, 2007).

O MySQL é um dos SGBDs mais utilizados no mundo. Apresenta uma série de benefícios, como confiabilidade, velocidade e fácil manipulação. Compatível com diversas plataformas, tais como Windows, Unix, Linux, FreeBSD, MAC OS X, entre outros. De acordo com Rocha (2015), o MySQL consegue prover diversas características essenciais, como compatibilidade com as linguagens de programação C, C++, Java, Perl, PHP, Python e Tcl, baixo processamento, vários sistemas de armazenamento de dados, recursos para transações, conectividade, replicação, indexação de campos de texto, comandos SQL, triggers, stored procedures, subconsultas, suporte a Unicode e SSL, tratamento de erros, etc.

O PostgreSQL é considerado o banco de dados mais avançado de código aberto, fornecendo diversas funcionalidades, como MVC, padrões ANSI SQL, subconsultas, transações, utilizável em várias linguagens de programação como C, C++, Java, Perl, Tcl e Python (BONFIOLI, 2006). O PostgreSQL fornece suporte a grande parte das especificações ANSI SQL 92/2003 e algumas da ANSI SQL 2006/2008 (OBE; HSU, 2011).

PostgreSQL é um SGBD robusto e extremamente seguro. Ideal para aplicações com base de dados grande, complexas e exigem escalabilidade e confiabilidade. Compatível com diversas plataformas, entre elas Linux, Unix, Solaris e Windows. Tem suporte completo às propriedades ACID (atomicidade, consistência, isolamento e durabilidade), responsável por garantir a execução de operações em concorrência em sistemas de transações. De acordo com Silva (2001), o acrônimo ACID pode ser compreendido da seguinte maneira:

- Atomicidade: toda operação deve ser indivisível, sendo executada em sua totalidade ou não executada.
- Consistência: propriedade responsável por garantir que o banco de dados permaneça em um estado consistente após realizar uma transação, sem gerar problemas de integridade.
- Isolamento: toda transação deve ser executada de forma isolada, sem interferência transações concorrente.

- Durabilidade: os resultados de uma transação realizada com sucesso devem ser permanentes.

Segundo Silva (2001), o PostgreSQL tem como principais vantagens a capacidade de permitir heranças entre tabelas, suporte independentemente do tipo de aplicação, desempenho, suporte a transações e integridade referencial. Além das características citadas, o PostgreSQL fornece suporte a recursos como triggers, views, stored procedures, SSL, para citar algumas (ROCHA, 2015).

3.3 GEOLOCALIZAÇÃO

Geolocalização é a capacidade de determinar a localização geográfica de um artefato no mundo, conforme ilustrado na Figura 5. A geolocalização pode ser obtida de diversas maneiras, como endereço IP, coordenadas de um GPS, triangulação GPRS, para citar algumas.

- Geolocalização IP: possibilita determinar a cidade ou região do internauta, por meio de consultas whois e serviços de localização de IP (W3C, 2015).
- Triangulação GPRS: através da triangulação de antenas GPRS próximas ao dispositivo conectado é possível determinar a sua localização (W3C, 2015).
- GPS: considerado o método mais preciso no conceito de geolocalização, caracterizado por sua baixa margem de erro (W3C, 2015).

A geolocalização pode ser utilizada para diversas finalidades. Podendo ser aplicado em sistemas de localização de aparelhos roubados e perdidos, identificação de rotas para um determinado destino, localizar pontos de interesse circundados, compartilhar posição atual com usuários específicos, desenvolvimento de aplicações geolocalizadas, listar serviços próximos, promover publicidades, entre outras.



Figura 5. Localização de um artefato no espaço geográfico.

Fonte: Charles Corrêa, 2014.

Os avanços obtidos no conceito de geolocalização e o interesse de empresas em fornecer serviços cartográficos aos seus usuários desencadearam o desenvolvimento de aplicações que integram mapas e GPS. O *Google Maps* e o *OpenStreetMap* são exemplos de ferramentas bem difundidas em serviços de georreferenciamento (BRUNET, 2010).

A geolocalização é um recurso consideravelmente útil, pois garante ao indivíduo a capacidade de explorar o espaço em sua volta sem a necessidade de deslocar pelo ambiente. Essa capacidade é garantida através de serviços de mapeamento, que utiliza os dados da sua localização e determina o seu posicionamento em um mapa como o do *Google Maps* por exemplo.

Um dos fatores importantes na geolocalização está na capacidade de o usuário conseguir se orientar, localizar e identificar pontos de interesse dado a sua disposição no mapa. Característica que possibilita o conhecimento da área circundante e a descoberta de serviços e lugares próximos.

3.3.1 SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL

O GPS é considerado um dos meios mais modernos e precisos para determinar uma localização no espaço geográfico. Criado inicialmente para fins militares pelo Departamento de Defesa Americano, posteriormente, no ano de 2005, teve seu uso liberado para atividades civis (HUERTA et. al., 2005).

O Sistema de Posicionamento Global utiliza satélites para obter a localização do receptor GPS. O funcionamento do GPS ocorre por meio de uma

rede de 24 satélites, que estão dispostos em seis planos, próximos a órbita do planeta terra. Os satélites emitem sinais aos aparelhos de GPS, responsáveis por interpretar os sinais submetidos informando a localização correspondente no instante (PHILIPE, 2014).

Os receptores GPS e os satélites possuem um relógio interno de alta precisão, característica fundamental para a obtenção da localização atual do aparelho. Ao enviar um sinal ao receptor, o satélite encaminha juntamente o seu horário. O aparelho GPS, ao receber o sinal enviado, calcula o tempo necessário até a sua chegada, obtendo, assim, a sua localização. Nesse processo é utilizado um sistema de triangulação (PHILIPE, 2014).

O sistema de triangulação funciona conforme ilustrado na Figura 6. Os três satélites enviam sinais ao receptor, responsável por calcular o tempo necessário para cada sinal chegar ao aparelho GPS, obtendo a posição do dispositivo na superfície terrestre (PHILIPE, 2014).

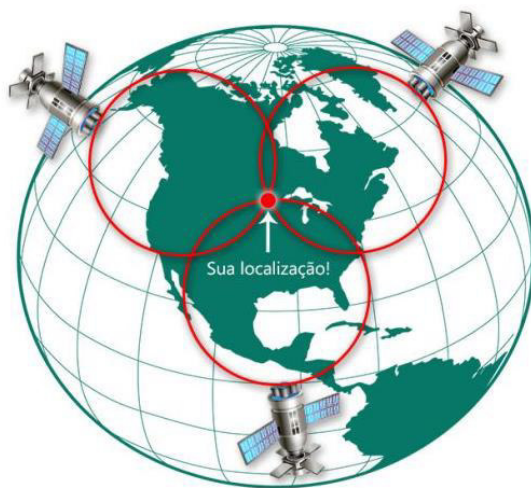


Figura 6. Sistemas de Triangulação.

Fonte: Philipe, 2014.

Os receptores GPS geralmente apresentam a posição de um determinado objeto no espaço utilizando o recurso de um mapa, mas vale ressaltar que os dados do sistema de mapeamento são independentes do sistema GPS em sua órbita. A representação disponível via mapa é desenvolvido por empresas de terceiros e são apenas uma camada de dados para facilitar a localização do indivíduo (GARRETT, 2011).

3.3.2 SERVIÇOS BASEADOS EM LOCALIZAÇÃO

Serviços baseados em localização são caracterizados por serviços fornecidos utilizando o recurso de geolocalização de um dispositivo móvel para fornecer informações e funcionalidades úteis aos usuários.

As aplicações que utilizam o conceito de LBS podem ser classificadas em serviços *push* e *pull*, conforme a informação chega no dispositivo. Os serviços *push* implicam no recebimento de informações sem que haja necessidade de uma requisição ativa pelo usuário, por exemplo, o anúncio de uma loja circundada. Em relação aos serviços *pull*, a informação é recebida a partir de uma requisição explícita, por exemplo, a solicitação dos hotéis mais próximos do requisitante (CORREIA, 2004).

Os LBS podem ser categorizados levando em consideração as funcionalidades para as quais foram propostos. Para exemplificar suas aplicações, serão classificados como conforme apresentado a seguir (CORREIA, 2004):

- Serviços de informação: fornece informações ao usuário a partir da sua localização. Pode fornecer informações como endereços, rotas, distância de hotéis, bancos, restaurantes, postos de gasolina, escolas, parques, pontos turísticos, para citar alguns.
- Serviços de tarifação baseado na localização: os valores das tarifas aplicados pelas operadoras seriam diferenciados em função da sua localização.
- Serviços de emergência: corrobora com o melhor desempenho de serviços de atendimento médico, urgência, bombeiros e policial. A partir do LBS seria possível obter a localização precisa de um determinado incidente, facilitando o deslocamento da equipe até o local.
- Serviços de rastreamento: utilizada para rastrear um determinado artefato, possibilita o conhecimento de todo o percurso realizado e a identificação de atividades suspeitas.
- Serviços de entretenimento e aproximação de pessoas: utilizada para fornecer aos usuários experiências agradáveis e interativas, caracteriza-se por jogos e redes sociais geolocalizadas.

- Serviços de disseminação de informações: fornecimento de serviços de marketing. Utilizado para divulgação de publicidades, promoções ou outros meios de alertas para usuários próximos.

No entanto pode-se considerar que os serviços baseados em localização estão se tornando cada vez mais comuns, e essa nova demanda possibilita um mercado promissor para desenvolvimento de aplicações dessa categoria.

3.4 REDES SOCIAIS

O termo rede social não é nenhuma novidade, esse conceito já fora utilizado há séculos para designar as relações constituídas entre artefatos de um determinado contexto social. Entretanto, com o advento da internet a ideia de rede social ganhou um novo sentido, podendo ser compreendida como uma estrutura social virtual composta por pessoas ou organizações que visam interesses, motivações, valores e objetivos comuns (PEREIRA, 2011).

As redes sociais são um aglomerado de integrantes independentes, que compartilham ideias e recursos, em torno de valores e interesses (MARTELETO, 2001). Cada indivíduo tem uma função e identidade cultural dentro das redes sociais, da mesma forma como um cidadão está inserido dentro de uma sociedade, desenvolvendo e mantendo relações umas com as outras, estruturando a sociedade em rede.

Os avanços obtidos, particularmente nas tecnologias de informação e comunicação, têm impulsionado a utilização das redes sociais, modificando intensamente o comportamento das pessoas nas atividades profissionais, lazer, aprendizado e contato interpessoal (SILVA, 2010). As redes têm um grande potencial, traduzido na capacidade de favorecer a circulação e troca de informações, compartilhamento de experiências, além de impulsionar o aprendizado coletivo e fortalecer as relações entre os membros e ampliar o poder de decisão dos constituintes (ROCHA, 2005).

A popularização da internet é considerada um dos grandes propulsores para o fortalecimento de serviços de comunicação como as redes sociais. Este mercado possui uma enorme variedade de produtos nos dias atuais, exibindo categorias com públicos segmentados, com opções diferenciadas que vão além

de redes sociais como: *Facebook, Twitter, Instagram, Snapchat, Google+ e WhatsApp* (DAQUINO, 2012).

As redes socais podem ser classificadas em três categorias, de acordo com seus propósitos. Nesse contexto, podemos citar os seguintes tipos de redes sociais (AREA, 2008):

- Redes propósito geral, de massas ou mega comunidades. Pode-se considerar como exemplos desse tipo de redes o *Facebook, MySpace, Twitter*.
- Redes abertas para compartilhamento de arquivos. Para exemplificar esse tipo de redes, podemos destacar o *YouTube, SlideShare, Snips, Flirck*.
- Redes temáticas ou micro comunidades que partilham interesses específicos. Pode-se citar *Ning, Elgg, Google Groups*.

De acordo com (BOLETINES PANDALABS, 2008), os principais pontos que contribuíram para o êxito das redes sociais são a necessidade de comunicação e ampliação das relações entre os indivíduos; a ausência de barreiras geográficas e econômicas; a grande fonte de conhecimento e informação; a busca pelo espaço próprio e personalizado; a necessidade de expandir o ciclo de contatos.

Já segundo Miranda et. al., (2010), o sucesso das redes sociais está vinculado à capacidade de compartilhar as informações e colaborações de diversas maneiras, representando oportunidades para os respectivos usuários.

Especialistas em mídia e cientistas sociais questionam os variados benefícios das redes sociais. Alguns benefícios são óbvios, outros se tornam evidentes à medida que usuários se familiarizam com elas. Como um espaço de interação, a cada conexão à rede são possibilitados contatos que disponibilizam variados tipos de informações, inesperadas e determinadas por um interesse que move a rede naquele determinado momento (TOMAÉL et. al., 2005).

As redes sociais tornaram-se algo quase indispensável na sociedade, independentemente do tipo de usuário. O motivo da constante inserção e utilização deste recurso na sociedade está vinculado os benefícios que estes

meios promovem, como: entretenimento, socialização, troca de informações, educação, negócios, marketing, etc.

Nos primórdios das redes sociais virtuais, estas somente eram acessíveis via *browsers*, entretanto, essa realidade está assumindo um novo sentido, provocado pela crescente substituição dos computadores *desktops* por aparelhos móveis, proporcionado pelos avanços obtidos nos serviços de internet móvel e sistemas operacionais para dispositivos mobiles.

Para atender a essa nova realidade, empresas têm concentrado esforços no desenvolvimento de *softwares* móveis, reproduzindo os serviços disponibilizados via *web* em aplicativos, desfrutando dos diversos recursos proporcionados pelos dispositivos computacionais *mobile*, como: interface com usuários, geolocalização, *threads*, sincronismo de processos, persistência, criação e manipulação de banco de dados.

Compreendendo a mudança de comportamento dos usuários, provocada pela forte adoção dos dispositivos computacionais móveis, alguns desenvolvedores empregaram o conceito *mobile first*, pensando primeiramente na importância da mobilidade no desenvolvimento de um sistema e consecutivamente evoluindo para arquiteturas tradicionais (KRUGER, 2015).

Fundamentado no conceito de mobilidade *first*, pode-se destacar diversos aplicativos para redes sociais que obtiveram grandes sucessos, como: *WhatsApp*, *Instagram*, *Tinder*, *Happn*, *SayHi*, para citar alguns. É importante destacar que algumas dessas aplicações utilizam a abordagem de geolocalização para constituir a rede de usuários.

As redes sociais baseadas em localização têm conquistado satisfatórios resultados no mercado, em virtude da mudança de comportamento dos usuários. Os internautas querem ser encontrados, querem que outros utilizadores tenham conhecimento de onde estão, seus próximos destinos e das atividades que estão desempenhando.

Tendo em vista a mudança comportamental dos usuários, no mercado atual de aplicações mobile é possível encontrar uma infinidade de aplicativos para redes sociais que utiliza o recurso da geolocalização. Esses utilitários permitem que os usuários criem perfis e permaneçam disponíveis para outros utilizadores que correspondam com a localização de abrangência.

As próximas seções abordaram as mais variadas redes sociais para dispositivos móveis, fundamentadas no conceito de geolocalização.

3.4.1 BADOO

Badoo é uma rede social baseada em geolocalização para conquistar novas amizades ou até mesmo um relacionamento sério. O aplicativo utiliza o conceito de créditos e assinatura para usufruir de algumas funcionalidades. Os internautas podem acessar a rede social via web ou aplicativo para dispositivos móveis compatível com vários sistemas operacionais como *Android*, *iOS*, *Windows Phone* e *Blackberry*.

O Badoo não interfere na privacidade dos usuários, deixando a critério dos utilizadores as funcionalidades como mostrar distância, informar *status online*, permitir pesquisa pública, ativar utilidade que comunica quando usuários se deparam no caminho e compartilhamento de perfil.

O aplicativo permite ao usuário definir filtros de pesquisa para que sejam apresentadas apenas pessoas que correspondam aos interesses estabelecidos. Possibilita realizar buscas por usuários próximos baseadas na geolocalização dos utilizadores ou de uma determinada região.

Dentre as funcionalidades disponibilizadas pelo Badoo, pode-se destacar a localização de pessoas próximas, encontros, envio de mensagens, visualização de visitantes, descobrir usuários que curtiram o perfil, definir favoritos e autopromoção do profile. A Figura 7 apresenta as respectivas telas do aplicativo ilustrando as aplicabilidades citadas.

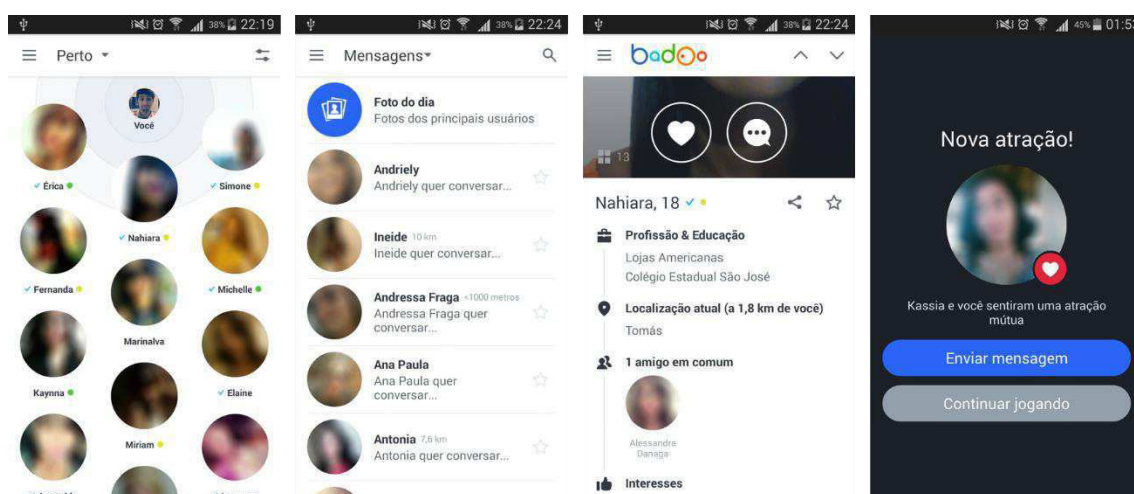


Figura 7. Print Screen Aplicativo Badoo.

A partir da funcionalidade “pessoas perto”, o aplicativo apresenta os usuários de acordo com as informações estipuladas no filtro de pesquisa. Os perfis localizados são apresentados na tela de maneira organizada e de fácil manipulação. O usuário pode visitar o perfil de qualquer internauta listado para visualizar fotos públicas ou privadas, curtir, bater papo, compartilhar, adicionar aos favoritos, conferir distância entre as entidades, verificar informações particulares e denunciar/bloquear. Para visualizar fotos privadas, o usuário deve autorizar essa atividade.

Com o intuito de promover encontros entre os usuários que utilizam o aplicativo para conhecer um (a) parceiro (a), o Badoo disponibiliza uma funcionalidade denominada de “encontros”. Essa utilidade apresenta perfis que se relacionam com o filtro de pesquisa definido pelo usuário. Cada perfil é apresentado de forma individual seguindo das informações pessoais cadastradas. O usuário pode curtir ou recusar uma entidade apresentada para continuar realizando novas buscas. Em situações recíprocas de curtidas ocorre uma atração mútua, diante de tal acontecimento o usuário pode iniciar uma conversa ou prosseguir com o jogo de encontros.

No aplicativo, o usuário pode enviar mensagens para qualquer artefato apresentado nas buscas, porém em algumas situações é necessário ativar superpoderes por meio da assinatura do aplicativo para conversar com outros usuários, por exemplo, quando o usuário está sendo considerado muito popular.

O Badoo, através da funcionalidade “visitantes”, registra e revela todos os usuários que visitaram o perfil de um usuário. Do mesmo modo, quando o usuário recebe uma curtida, o aplicativo, por meio da utilidade “curtiram você”, permite ao utente desvendar o internauta desencadeador dessa atividade. No entanto, para revelar a identidade do indivíduo, o usuário deve dispor de superpoderes. Além das novas curtidas, por intermédio dessa função é possível visualizar as atrações mútuas e os perfis recusados que haviam curtido o perfil do usuário.

No Badoo, todas as pessoas adicionadas aos favoritos pelo usuário, tal como as que o adicionaram são apresentadas na utilidade “favoritos”, de modo a facilitar o contato entre as entidades.

Com o intuito de atingir um público maior de pessoas na rede social, o usuário pode utilizar a funcionalidade “promover-se” para permite que o perfil permaneça temporariamente em destaque no aplicativo. Para utilizar essa função, o usuário deve possuir créditos.

3.4.2 LOVOO

Lovoo é uma plataforma de relacionamento fundamentada na geolocalização dos utentes. A ferramenta possibilita aos usuários conhecer pessoas próximas ou de uma localização delimitada de maneira prática e rápida. Para utilizar todos os recursos livremente no aplicativo, é necessário comprar créditos e ativar assinatura VIP. Os usuários podem utilizar a rede social através da web ou aplicativos mobile compatível com os sistemas *Android* e *iOS*.

O Lovoo na versão aplicativo mobile desfruta de uma interface leve e agradável, agregado a diversas funcionalidades, como: localizar pessoas próximas, seguir usuários, combinar, publicar fotos, bater papo, descobrir internautas que visitaram o perfil do usuário. A Figura 8 apresenta algumas telas do aplicativo, visando a melhor compreensão das utilidades destacadas anteriormente.

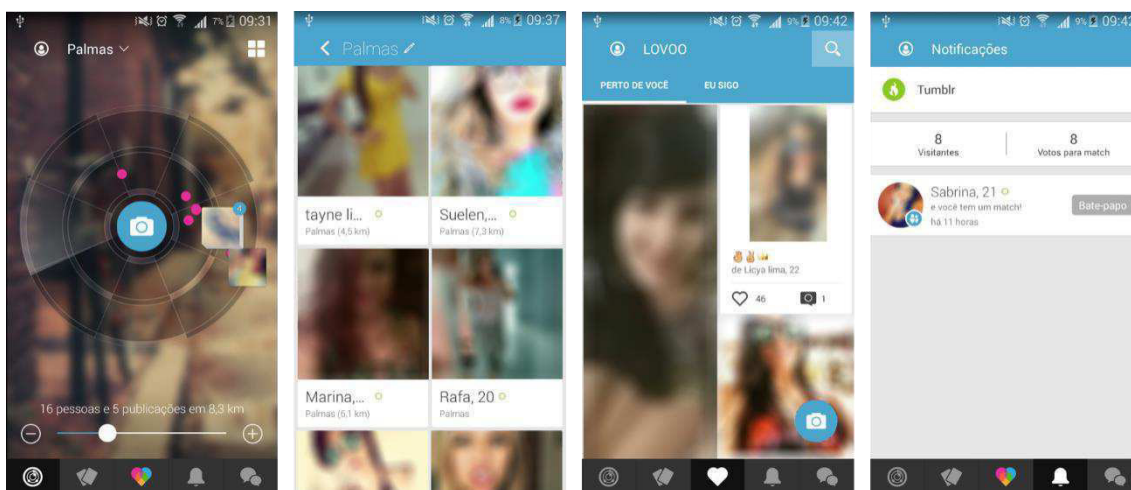


Figura 8. Print Screen Aplicativo Lovoo.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

A página inicial do Lovoo carrega todas as publicações dos usuários próximos à localização do utilizador e dos perfis que este segue. O usuário nessa seção pode publicar fotos ou interagir com as publicações curtindo, comentando ou caso considera postagem inadequada, denunciando. As publicações podem

conter a informação da distância entre os usuários, mas para essa função é necessário habilitar essa configuração no aplicativo. A partir das publicações é possível visitar o perfil do usuário, possibilitando verificar postagens antigas, detalhes peculiares ao indivíduo, enviar mensagens, seguir e denunciar/bloquear.

O utilitário possui uma espécie de radar ao vivo que é atualizado automaticamente em tempo real, realizando novas buscas por pessoas e publicações de acordo com a distância determinada pelo usuário. Por meio do radar, o usuário pode interagir com as publicações e visitar perfis dos usuários, de maneira rápida e direta.

No aplicativo Lovoo é possível encontrar usuários através da funcionalidade “match”. Para que essa utilidade seja mais precisa na busca por usuários, é necessário configurar os filtros de pesquisa. Os perfis apresentados por meio dessa funcionalidade podem ser recusados ou votados para match. Caso o usuário considere interessante, este pode visitar o perfil da pessoa antes de tomar qualquer decisão. Quando o usuário é votado para match, no painel de notificações é informado que este recebeu um voto, porém a identidade do usuário não é revelada, sendo necessário dispor de créditos para revelar a identidade ou ser um usuário VIP. Inteirado da identidade do usuário, é possível estabelecer um bate-papo.

O aplicativo notifica sempre quando ocorre alguma atividade no perfil do usuário, como uma nova mensagem, visitantes ou recebimento de voto para match. No painel de visitas é possível visualizar todos os usuários que visitaram o perfil do utilizador, salvo os usuários que possuem VIP, pois estes podem habilitar a função fantasma e visitar perfis anonimamente. Entretanto, a identidade dos visitantes é ocultada, sendo necessário possuir créditos ou ser usuário VIP para revelar.

No aplicativo, através do painel de bate-papos, é possível verificar todas as conversas estabelecidas, caso o usuário considere necessário, as mensagens podem ser excluídas. Ao estabelecer um bate-papo com um usuário, esse é inserido na lista de contatos, permitindo iniciar uma nova conversa ou bloqueá-lo.

3.4.3 TINDER

Tinder é considerado um dos mais populares aplicativos de encontros baseado em geolocalização. O aplicativo realiza as pesquisas por pessoas nas proximidades, fundamentado nos interesses e geolocalização do usuário. É disponibilizado oficialmente para dispositivos móveis *Android* e *iOS*, mas pode ser utilizado no *Windows Phone* através de clientes (SOUZA, 2015).

O Tinder é uma rede social móvel projetada no conceito de fotografias e geolocalização. Dentre as funcionalidades disponíveis pelo aplicativo, pode-se destacar a apresentação de perfis, bate-papo e o compartilhamento de momentos. O utilitário permite ao usuário a definição de preferências, possibilitando uma busca mais precisa por possíveis combinações. O usuário determina se o sistema deve apresentar homens ou mulheres, a distância de busca, se a localização utilizada como base de pesquisa deve ser a atual ou novo local e faixa etária.

A página inicial do Tinder apresenta os perfis que correspondem às preferências definidas pelo utilizador. O usuário pode visitar o profile da pessoa para conferir detalhes como fotos, biografia, distância, última vez que esteve ativo no aplicativo, amigos em comum, para citar alguns. O utilizador pode curtir ou recusar um perfil apresentado. Quando a curtida é recíproca, ocorre um match, a partir dessa situação é possível iniciar um bate-papo. Caso o usuário considere necessário, este pode deixar de seguir momentos de uma combinação, denunciar ou descombinar.

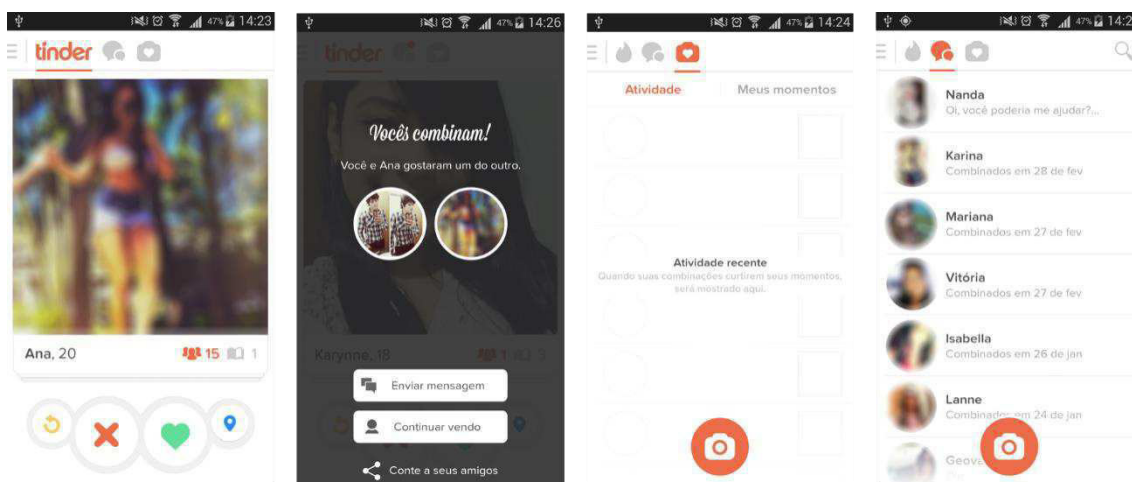


Figura 9. Print Screen Aplicativo Tinder.

A interação com matches no Tinder pode ocorrer de duas maneiras: por meio do bate-papo e dos momentos. O usuário pode iniciar um bate-papo com a combinação a qualquer instante. Já os momentos são fotos compartilhadas pelo utilizador, podendo ser visível pelos matches por um período de 24 horas, permitindo que estes curtam, ou não, a postagem. Quando o usuário recebe alguma curtida de uma combinação, este é notificado e listado no painel de atividades. Todo momento compartilhado pelo usuário fica registrado no painel de momentos, podendo ser consultado a qualquer instante.

Além das funcionalidades listadas, o Tinder oferece assinatura para versão Plus do aplicativo. Mediante a assinatura o usuário pode retroceder um perfil recusado acidentalmente, desligar anúncios e alterar a localização de busca por pessoas.

3.4.4 SAYHI

SayHi é um aplicativo para redes sociais que utiliza a geolocalização para encontrar usuários. Para ter acesso completo a todas as funcionalidades oferecidas, o usuário deve investir no aplicativo, mediante assinaturas VIPs, planos mensais e compra de pontos. O aplicativo está disponível para dispositivos móveis compatíveis com as plataformas *Android*, *iOS* e *Windows Phone*.

O SayHi preserva a privacidade dos usuários, permitindo que estes possam gerenciar as informações pertinentes a geolocalização. O aplicativo proporciona ao usuário a possibilidade de esconder a localização ou ocasionar um desvio de posicionamento. Deste modo, a localização do utente será exibida, mas não se refere ao local real.

Com o propósito de obter o melhor desempenho do aplicativo, é fundamental que o usuário, ao criar uma conta na rede social, defina uma foto para o perfil e preencha as informações relativo a descrição e interesses. Considerando que o sistema utiliza as informações cadastradas nas preferências para encontrar usuários nas proximidades.

O utilitário desfruta de uma infinidade de funcionalidades que proporcionam a interação entre os usuários geolocalizados. Dentre as

aplicabilidades disponíveis pode-se destacar a localização de perfis, pesquisa avançada, visitar e listar visitantes, exibir a localização atual de um determinado usuário no mapa, bate-papo individual, conversas em grupos e visualizar publicações circundadas. Na Figura 10 é possível verificar algumas telas do aplicativo.

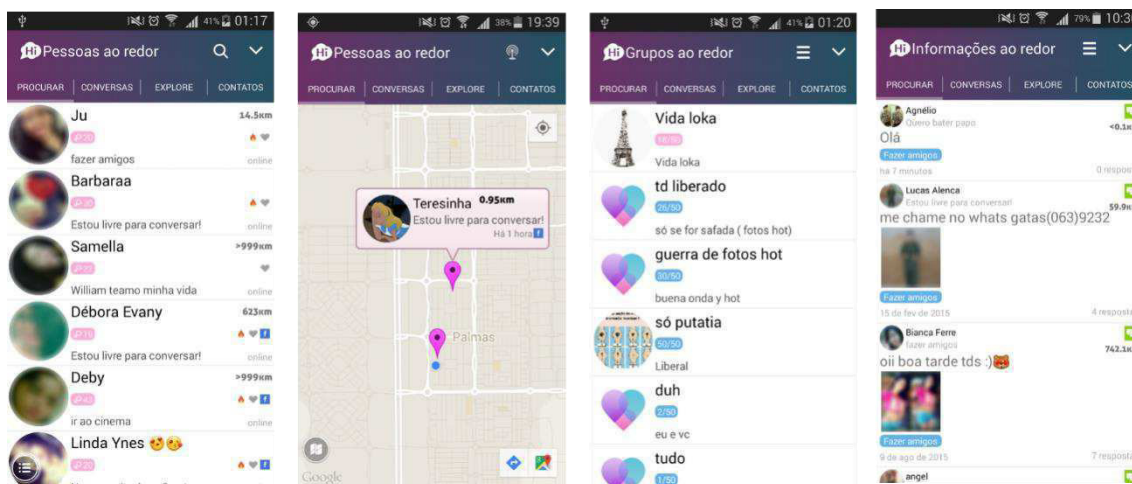


Figura 10. Print Screen Aplicativo SayHi.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

No aplicativo, a tela inicial apresenta todas as pessoas localizadas nas proximidades do usuário. Caso o usuário considere necessário, é possível realizar buscas por internautas através da pesquisa avançada. Na pesquisa avançada é possível definir diversos parâmetros como: idade, se o usuário reside na mesma cidade ou país, última atividade no aplicativo, altura, rendimento mensal, para citar algumas. Os perfis podem ser exibidos em forma de lista, grade ou no mapa.

No formato de representação por meio do mapa, as pessoas localizadas são representadas por meio de marcações e o utilizador pode emitir um anúncio aos internautas. O usuário pode interagir com os pontos identificados para verificar nome, distância e status ou para acessar o perfil do indivíduo. Por intermédio do comunicado, todas as pessoas cuja localização corresponde com a distância definida pelo usuário, limitada até vinte quilômetros são notificadas. No entanto, para utilizar essa funcionalidade o utente deve possuir pontos.

O sistema possibilita ao usuário visitar o perfil de qualquer pessoa localizado. Ao acessar o profile de uma entidade é possível iniciar uma conversa, verificar a distância, adicioná-la aos favoritos, visualizar a localização do

indivíduo no mapa, criar atalho, bloquear, denunciar por abuso e conferir informações peculiares como interesses, idade, altura, tipo de corpo, relacionamentos, rendimento mensal para citar algumas.

No SayHi, o usuário pode estabelecer um bate-papo com qualquer pessoa apresentada na lista da funcionalidade “procurar”, porém em algumas situações é necessário utilizar pontos ou possuir serviço VIP para utilizar esse serviço. Os bate-papos podem ocorrer por meio de mensagens de texto, áudio ou vídeo, entretanto alguns destes recursos necessitam a instalação de plug-ins. Através do *chat* é possível enviar fotos, vídeos, animações, emoticons e presentes, vale ressaltar que para usufruir algumas dessas funcionalidades é necessário instalar *plug-ins* e conter pontos.

O aplicativo fornece utilidades para realizar pesquisas por grupos apoiado na geolocalização do usuário. Na apresentação dos grupos nas proximidades, o usuário pode verificar o nome e a quantidade de integrantes. Ao selecionar um determinado grupo, o usuário pode consultar informações como proprietário, nível do grupo, data de criação, descrição, lista de membros, para citar algumas. O usuário pode denunciar um grupo por abuso ou enviar solicitação para participar, a requisição é processada pelo administrador, podendo ser aceita ou recusada. O aplicativo concede aos administradores autoridade para promover um determinado usuário a gerente, transferir posse do grupo e remover componentes.

O sistema possibilita que os usuários criem grupos sob algumas restrições: utilizadores normais podem criar no máximo um grupo com capacidade para cinquenta membros, em contrapartida clientes VIPs conseguem criar até dois grupos com capacidade para cem integrantes. No SayHi todos os grupos criados são submetidos à aprovação para serem ativados e liberados.

Com o SayHi, os usuários podem pesquisar por publicações próximas ou criar publicações. As divulgações podem ser criadas para diversos propósitos, como venda e compra mercadorias, divulgar eventos ou tópico categorizado. Os usuários podem comentar, visualizar no mapa o local de origem da publicação, compartilhar ou denunciar por abuso. O sistema registra todas as publicações dos usuários em uma área destinada a essa finalidade, podendo ser excluídas, compartilhadas, desativada as notificações e exibir local no mapa.

Além das funcionalidades listadas, é interessante destacar algumas utilidades disponíveis na aba explore do aplicativo, como visitas ao perfil do usuário, profiles promovidos a superstar, ranking, dicas de segurança, ajuda, para citar algumas. Na aba contato são exibidos todos os usuários que foram definidos como favoritos, facilitando o início de um bate-papo.

3.4.5 BP UOL

BP UOL é um aplicativo baseado na versão *web* do serviço de bate-papo da UOL, considerado o maior do mundo em língua portuguesa. O aplicativo possui uma novidade em relação ao serviço disponibilizado na *web*, a geolocalização. Mediante esse novo conceito incorporado ao aplicativo, os usuários podem conversar com pessoas nas proximidades. A versão *mobile* é totalmente integrado à *web* e está disponível oficialmente para dispositivos *iPhone* e *Android* (UOL, 2014).

Com o aplicativo bate-papo UOL, o usuário pode conversar com pessoas próximas ou acessar as salas existentes, subdivididas por cidades e regiões, idades e temáticas. Para localizar usuários próximos é necessário habilitar o recurso do GPS no dispositivo e localização no painel de configurações. Na tela principal do utilitário é exibida a quantidade de pessoas online, de salas abertas e de lugares. A Figura 11 apresenta algumas telas do aplicativo para melhor compreensão das funcionalidades disponíveis.

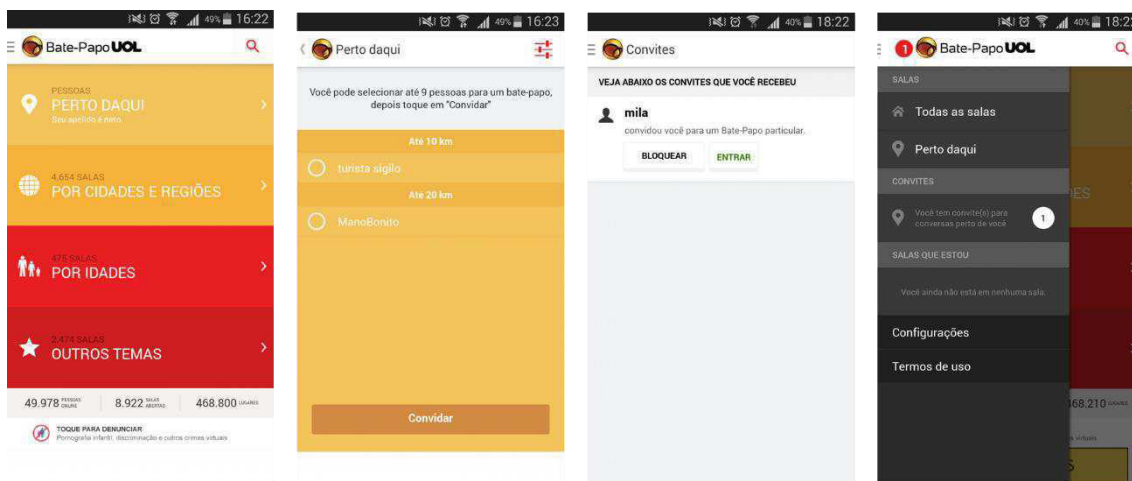


Figura 11. Print Screen Aplicativo BP UOL.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

O aplicativo fundamentado na geolocalização do usuário lista todos os usuários ativos nas proximidades, podendo convidar, no máximo, nove internautas para uma sala privada. Os convidados serão notificados, podendo bloquear ou entrar na sala. As interações nas salas ocorrem somente por meio de mensagens de texto. Nas salas de bate-papo é possível enviar mensagens reservadas, bloquear usuários e denunciar.

O aplicativo de bate-papo da UOL disponibiliza diversas salas, integradas as disponíveis via *web*. O internauta pode acessar diversas salas simultaneamente, sendo notificado a cada atividade ocorrida nas demais salas conectadas. Todas as salas abertas têm capacidade para cinquenta usuários, sendo trinta livres e vinte reservadas para assinantes.

3.5 COMUNICAÇÃO APLICAÇÃO / SERVIDOR

O protocolo Http tornou-se a base para comunicações entre dispositivos computacionais realizadas sobre a *World Wide Web*. As mensagens ou informações são operadas através de *request/response*, ou seja, o *browser* realiza um pedido de requisição o *server* verifica o pedido do cliente e retorna no caminho inverso à resposta solicitada (BEZERRA, 2013).

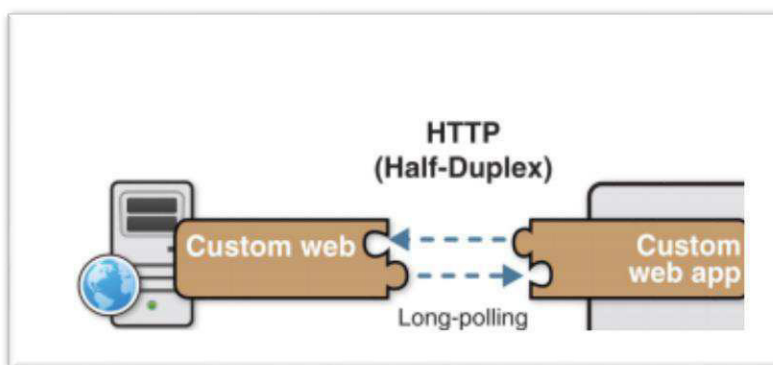


Figura 12. Conexão HTTP.

Fonte: KAZZING Corporation.

Com a evolução dos sistemas de comunicação, o protocolo Http se mostrou insuficiente/inadequado para realizar comunicações *FullDuplex*, pois necessita da ação realizada pelo utente com a aplicação para causar uma reação no sistema. Porém o padrão Http suporta artimanhas que proporcionam aos usuários essa sensação de comunicação bidirecional em tempo real, mas isso acarretará vários problemas (MELNIKOV, 2011):

- O servidor é forçado a usar um número diferente de TCP.
- O protocolo fio tem alta sobrecarga.
- O script do lado do cliente é forçado a mapear as conexões.

Para contornar os problemas ocasionados ao forçar o protocolo Http ao realizar a comunicação bidirecional desenvolveu-se várias técnicas/conceitos entre elas: *Websocket* e *Cloud Messaging*, que serão abordados nas próximas secções.

3.5.1 WEBSOCKET

Websocket é um protocolo implementado sobre o protocolo TCP para tornar as comunicações sistema-usuário (como é o caso da *web*) um processo simples e eficiente, tem como objetivo proporcionar interações de forma *FullDuplex* e torna desnecessária a abertura de múltiplas conexões HTTP como ocorre na utilização de outras técnicas, tais como: *Long Polling* e *XMLHttpRequest*.

3.5.1.1 Arquitetura Websocket

De acordo com Varela (2015) o *websocket* faz com que múltiplos serviços sejam suportados em uma única porta e vários nomes de *host* em um mesmo endereço IP. Essa característica é possível, pois o protocolo em questão atua sobre o protocolo TCP que prove a estrutura necessária para que isso aconteça. A Figura 13 logo abaixo, ilustra o esquema supracitado.

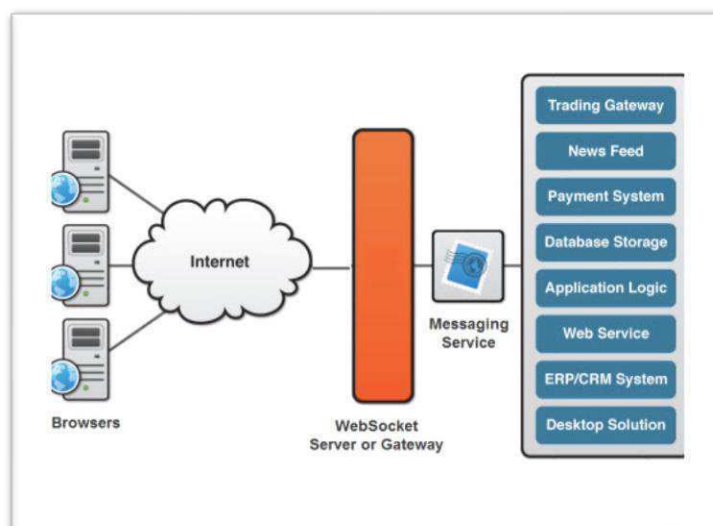


Figura 13. Conexão websocket.

Fonte: WebSocket.org, 2015.

O ponto inicial para a comunicação é o *handshake*, caso seja aceito é estabelecida a conexão, sendo um canal único bidirecional por onde ocorre a transferência de dados. Após o aperto de mãos cada lado da conexão pode enviar dados a qualquer momento, e torna-se independente da necessidade de o cliente realizar uma requisição para obter uma resposta, como ocorre no HTTP (VARELA, 2015).

Os dados são transferidos por quadros, cada *frame* é dividido em três partes primordiais:

- Byte início: o quadro é iniciado com o *byte* 0x00;
- Meio: o corpo do texto é codificado em UTF-8;
- Byte fim: o quadro termina com o *byte* 0xFF.

Para encerrar a conexão, um par transmite um quadro composto por um byte 0xFF seguido por outro byte 0x00 ao receber esta informação o outro par envia um quadro idêntico ao recebido, indicando assim que a conexão pode ser encerrada (Hickson, 2010).


```
GET /demo HTTP/1.1
Upgrade: WebSocket
Connection: Upgrade
Origin: http://exemplo.com
Host: exemplo.com
Sec-WebSocket-Key2: 12998 5 Y3 1 .P00
Sec-WebSocket-Key1: 4 @1 46546xW%01 1 5
Sec-WebSocket-Protocol: teste

^n:dsf4U
```

Figura 14. *Handshake* lado do cliente.

Fonte: Varela, 2015.

A Figura 14 logo acima, ilustra o *handshake* enviado pelo cliente a fim de obter conexão com o servidor. O campo *Origin* é responsável por proteger o servidor contra acesso cruzado não autorizado, o campo *Host* é responsável pela proteção contra adulteração de DNS e possibilita que múltiplos domínios possam ser atendidos num mesmo endereço.

Para confirmar a conexão o servidor precisa provar que recebeu o *handshake* do cliente, para isso, o servidor pega três informações e as combina em uma resposta. De acordo com Varela (2015) são os valores dos campos *Sec-WebSocket-Key1* e *Sec-WebSocket-Key2* presentes no *handshake* do cliente. O servidor retira apenas os números e então divide este número formado pelo número de caracteres de espaço contido nos respectivos campos. Os dois resultados obtidos desta operação são utilizados pelo *handshake* do servidor. E por fim os últimos 8 *bytes* do *handshake*, após todos os campos. Ao obter estes valores concatena-os formando uma *string* de 128 *bits* cuja soma MD5 é utilizada pelo servidor a fim de provar que leu o *handshake*.

```
HTTP/1.1 101 WebSocket Protocol Handshake
Upgrade: WebSocket
Connection: Upgrade
Sec-WebSocket-Origin: http://exemplo.com
Sec-WebSocket-Location: ws://exemplo.com/demo
Sec-WebSocket-Protocol: teste

8jKS'y:G*Co,Wxa-
```

Figura 15. *Handshake* lado do servidor.

Fonte: Varela, 2015.

Conforme pode ser observado na Figura 15, a primeira linha apresenta os status padrões do HTTP, as duas linhas posteriores são responsáveis pela compatibilidade do HTTP, as linhas 4 e 5 respectivamente ecoa o *host* e especifica o host, porta e nome do recurso *WebSocket*. A linha 6 deverá indicar qual subprotocolo que o servidor irá utilizar. E por fim na última linha apresentada é enviada a soma MD5. Caso esse valor não corresponda ao esperado pelo cliente a conexão é encerrada.

Caso a conexão seja bem-sucedida, a utilização do cabeçalho apresentado logo acima torna-se desnecessária nos demais pacotes enviados. Com isso o canal passa a transferir apenas o frame descrito anteriormente, com o *byte* de início, mensagem codificada em UTF-8 e o *byte* final.

Com a migração das plataformas de interação social como: *Gmail*, *Twitter* e *Facebook* do ambiente *web* para aplicações *mobile*, surgiu uma nova perspectiva de utilidades para os *websockets*. A fim de atender essa nova realidade o conceito de *websocket* teve que ser aplicado aos *webservices*, para Varela (2015) a utilização das respectivas tecnologias traz grandes benefícios a aplicativos que fazem uso de comunicação bidirecional de conexão única.

3.5.2 GOOGLE CLOUD MESSAGING

Os dispositivos móveis ganharam destaque no mundo inteiro. Apresentam como principais aplicações as que são desenvolvidas com o intuito de prover a troca de mensagens entre os usuários. Porém esses aparelhos são limitados quanto à capacidade da bateria e a conexão com a internet é

relativamente instável, fatores que causam transtornos para a comunicação em tempo real. Para resolver estes problemas o *Google* disponibiliza o *Cloud Messaging* (GCM).

No Google I/O de 2012 foi apresentado à tecnologia para troca de mensagem para dispositivos *android* O GCM. Em apenas 10 meses os números estatísticos mostraram que a escolha pelo novo serviço foi acertada, segundo Carmo (2013) as taxas de crescimento na utilização chegaram a 400%. Tamanha aceitação está relacionada ao conceito de *Push Notification* que o GCM utiliza, o qual permite o envio da mensagem mesmo que a aplicação não esteja sendo executada. A característica supracitada proporciona ao usuário uma economia significativa quanto ao consumo de recursos, tais como: memória, bateria e pacote dados.

3.5.2.1 Arquitetura Google Cloud Messaging

A implementação da tecnologia GCM é composta por um Servidor de conexão do Google, um servidor de aplicativo que interage com os servidores de conexão através dos protocolos HTTP ou XMPP, e um aplicativo cliente.

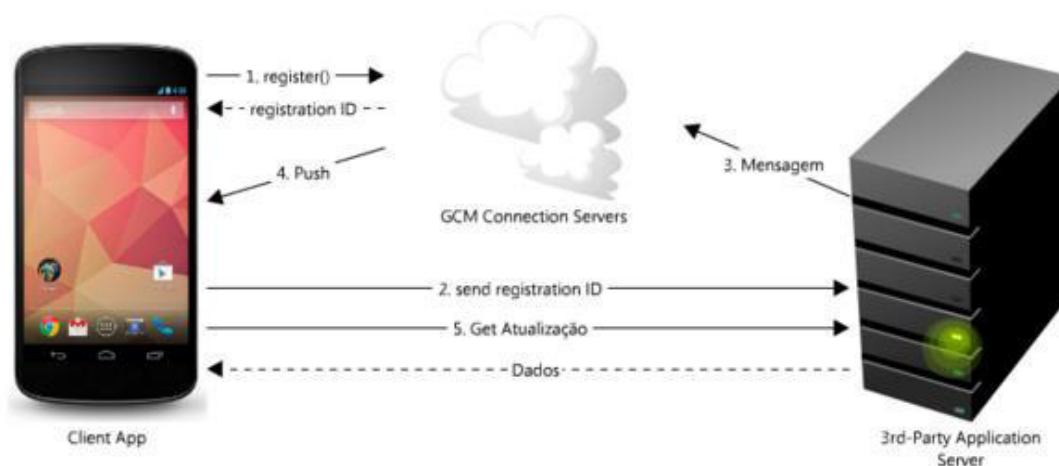


Figura 16. *Push* de Mensagem usando GCM.

Fonte: Carmo, 2013.

A Figura 16 exibida logo acima, esboça como é realizado o processo da troca de mensagens entre o cliente representado pelo dispositivo móvel e o servidor. Através dessa ilustração é possível perceber que o GCM atua de forma

intermediária, ou seja, é a interface entre o app e o *server*, segundo Carmo (2013) esta interação é realizada em três etapas:

1. *Register*: O GCM registra a aplicação através do método *register ()*, que retorna um identificador único do dispositivo, este id é transmitido ao servidor de aplicação que identifica o destinatário a quem deverá enviar as mensagens.
2. *Send Message*:
 - a) O servidor da aplicação envia a mensagem para os servidores do GCM.
 - b) O *Google Cloud Messaging* coloca a mensagem na fila de transferência. Neste ponto dos processos está uma das características primordiais do GCM, pois é o momento em que o servidor faz uma cópia local dos dados da mensagem, para o caso do dispositivo cliente ficar temporariamente fora de serviço.
 - c) No momento em que o Dispositivo estabelecer conexão o GCM dispara a mensagem para o cliente.
3. *Recive Message*:
 - a) Transmite-se um *Intent broadcast* no intuito de que o aplicativo para o qual a mensagem foi enviada capture-a, caso o app não esteja em execução é papel do *framework* GCM acordar a aplicação.
 - b) A aplicação confere a mensagem.

Vale ressaltar que o esquema de transmissão de dados, citado logo acima, ocorre no sentido servidor →Aplicação.

3.5.2.2 Conceitos

Para melhor entendimento logo abaixo são apresentados os termos e os conceitos que estão envolvidos na tecnologia GCM, são divididos em duas categorias (GOOGLE, 2015):

- *Components*
 - *GCM Conection Servers*: servidores do *Google* envolvidos no envio de mensagens entre o servidor de aplicação e o aplicativo cliente.
 - *Cliente App*: Um aplicativo cliente habilitado para GCM que se comunica com servidor de aplicação.

- *App Server*: Um servidor de aplicação que é escrito como parte da implementação GCM. O servidor de aplicativo envia dados para um aplicativo cliente através do servidor de conexão GCM. Caso o servidor seja implementado utilizando o protocolo XMPP, pode receber mensagens enviadas de aplicações clientes *upstream*.
- *Credentials*
 - *Sender ID*: valor numérico exclusivo criado ao configurar a API do projeto. A identificação do remetente é utilizada no processo de registro para identificar um servidor de aplicação que é permitido para enviar mensagens para a aplicação cliente.
 - *Application ID*: é dependente da plataforma em que é implementado.
 - a) *Android*: usa o nome do pacote do *manifest* do aplicativo.
 - b) *IOS*: utiliza *bundle identifier* do aplicativo.
 - c) *Chrome*: usa o nome da extensão *chrome*.
 - *Registration ID*: é um id emitido pelos servidores de conexão GCM para o aplicativo cliente que lhe permite receber mensagens.
 - *Google User Account*: Conta de Usuário *Google*.
 - *Sender Auth Token*: Uma chave de API que é guardado no servidor de aplicação 3rd-Party que dá ao servidor de aplicativo acesso autorizado aos servidores do Google. A chave API está inclusa no cabeçalho de solicitações *POST* enviadas na mensagem.

Característica fundamental do *Google Cloud Messaging* é o cuidado tomado quanto à segurança do serviço. Em diversos momentos o GCM, torna necessária a configuração de um conjunto de definições de credenciais que são responsáveis por garantir que todas as etapas do processo foram autenticadas e a mensagem seguirá o fluxo de envio correto (CARMO, 2013).

4 METODOLOGIA

Para elaboração do presente trabalho a priori foi realizada uma pesquisa minuciosa sobre diversas áreas de conhecimento relacionadas ao trabalho, tais como, dispositivos computacionais móveis, banco de dados, serviços de geolocalização, redes sociais fundamentadas no conceito de geolocalização,

web socket e Google Cloud Messaging. Os acessos a estas fontes de informação deram-se principalmente através de livros e artigos publicados na internet.

Após a realização de estudos bibliográficos, fora realizado o levantamento de requisitos da aplicação. Diante dos dados coletados, elaborou-se um questionário para aplicar aos usuários em potencial e estabelecimentos que proporciona aos seus clientes ambientes de convivência.

Para a aplicação do questionário aos usuários em potencial fora desenvolvido uma aplicação utilizando as tecnologias Java e disponibilizado na web, visando atingir o máximo de pessoas possíveis. No questionário aplicado aos estabelecimentos, houve-se a necessidade de a coleta de dados ser realizada de forma pessoal.

A partir dos resultados obtidos através da pesquisa de campo, iniciou-se a busca por ferramentas de desenvolvimento da aplicação proposta. Para desenvolver os diagramas UML fora utilizado o software *Astah Community*. Na prototipagem de telas, fez-se o uso do software *Balsamiq Mockups*. Para modelagem do banco de dados do sistema, utilizou-se a ferramenta *MySQL WorkBench*.

Na implementação da aplicação *Android* optou-se pela plataforma de desenvolvimento *Android Studio*. Para implementar a parte da aplicação *web* e *web service*, adotou-se o uso da ferramenta *NetBeans Projects*. No armazenamento de dados, fez-se o uso do banco de dados *MySQL*.

O trabalho fora desenvolvido nas dependências da Fundação Universidade do Tocantins, no laboratório de *Hardware*. O equipamento utilizado consistiu em um *notebook* DELL com 8 GB de memória e processador Core I5, devidamente configurado com emulador *Genymotion*.

5 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo será abordado os conceitos relevantes sobre o desenvolvimento do trabalho: identificação do problema, requisitos do sistema, modelagem e arquitetura do sistema, prototipagem de telas, desenvolvimento de tecnologias para cadastrar estabelecimentos, prover recursos de consulta a base de dados e listar ambientes nas proximidades, conforme o valor definido no raio de busca e testes da integração das ferramentas produzidas.

5.1 MODELAGEM DO SISTEMA

Neste tópico será abordado a modelagem proposta para o sistema de bate-papo fundamentado no conceito de geolocalização. Apresentaremos a problemática que pretende solucionar e como o objetivo especificado será alcançado demonstrando as funcionalidades do sistema.

5.1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Atualmente o meio de comunicação mais utilizado na sociedade são as redes sociais, porém a constante utilização das tecnologias de comunicação, tem ocasionado o isolamento das pessoas perante a sociedade e impulsionado os indivíduos a se relacionarem mais com as pessoas virtualmente, em algumas situações com desconhecidos.

Pode considerar que um dos grandes problemas das redes sociais digitais está relacionado a autenticidade dos usuários. Embora algumas aplicações tenham dedicado esforços para conter apenas informações validas a respeito dos utilizadores, alguns usuários encontram meios de burlar essas validações.

Diante do problema apresentado, a proposta para solucionar o problema apresentado consiste na elaboração de uma rede social virtual fundamentada no conceito de geolocalização para gerar interatividade entre os usuários geolocalizados. A rede social proposta compreendo como principal objetivo promover facilidade para os indivíduos que compartilham o mesmo ambiente realizarem o primeiro contato, tirando-os da zona de desconforto e desencadeando um contato pessoal.

Através da aplicação proposta, os usuários terão certeza que todos os internautas com os quais estão se interagindo virtualmente são autênticos e estão compartilhando o mesmo ambiente.

5.1.2 REQUISITOS DO SISTEMA

O levantamento de requisitos é considerado uma das partes mais importante no processo que consiste em o desenvolvimento de um sistema, compreendidos como condições ou capacidades necessárias que o software deve contemplar para que o usuário possa solucionar um problema ou alcançar um objetivo específico e para atender as necessidades e restrições de todos os componentes do sistema.

5.1.2.1 Requisitos Funcionais

- RF01 – O sistema deve permitir registro de usuário;
- RF02 – O sistema deve permitir ao usuário autenticar no sistema;
- RF03 – O sistema deve permitir ao usuário gerenciar o perfil;
- RF04 – O sistema deve permitir ao usuário acessar sala de bate-papo;
- RF05 – O sistema deve permitir ao usuário enviar mensagens no bate-papo;
- RF06 – O sistema deve permitir ao usuário iniciar uma conversa reservada;
- RF07 – O sistema deve permitir ao usuário visualizar mapa de locais cadastrados;
- RF08 – O sistema deve permitir ao usuário desativar notificações;
- RF09 – O sistema deve permitir ao usuário visualizar o perfil de determinado internauta;
- RF10 – O sistema deve permitir ao usuário desativar conta.

5.1.2.2 Requisitos Não Funcionais

- RNF01 – O sistema deve notificar o usuário ao receber uma nova mensagem.
- RNF02 – O sistema deve possuir um mecanismo de segurança para evitar que pessoas não cadastradas tenham acesso ao sistema.
- RNF03 – A interface disponível para o usuário deve ser simples e intuitiva.
- RNF04 – O sistema deve registrar todas as mensagens enviadas no chat local, e o respectivo remetente.
- RNF05 – O sistema deve registrar todas as mensagens enviadas no chat reservado, e seu respectivo remetente e destinatário.
- RNF06 – O sistema deve permitir que somente usuários que se encontram em uma região cadastrada enviem mensagens no chat local.
- RNF07 – O sistema deve permitir que somente usuários que se encontram em uma região cadastrada enviem mensagens reversadas.
- RNF08 – O sistema deve permitir que somente usuários que se encontram em uma região cadastrada possam visualizar o perfil de um determinado internauta.
- RNF09 – O sistema deve utilizar serviços de dados;
- RNF10 – O sistema deve utilizar GPS do dispositivo do usuário;
- RNF11 – O sistema deve permitir somente usuários geolocalizados na área definida entrar na sala de bate-papo.
- RNF12 – O sistema deve destruir todas as mensagens do dispositivo do usuário, quando este sair do ambiente determinado;
- RNF13 – O sistema é compatível com a plataforma Android;
- RNF14 – O sistema será desenvolvido em Linguagem de Programação Java;
- RNF15 – O sistema utilizará banco de dados MySQL;

RNF16 – O sistema deve utilizar web services para comunicação entre os usuários;

RNF17 – O sistema deve utilizar web services para verificar a existência de salas conforme a geolocalização do usuário;

RNF18 – O sistema enquanto estiver ativo deve atualizar a localização do usuário em períodos de 5 minutos, para verificar se o utilizador permanece no local.

5.1.2.3 Matriz de Rastreabilidade

A matriz de rastreabilidade é fundamental para relacionar os requisitos funcionais e não funcionais do sistema. A partir da matriz de rastreabilidade é possível compreender o sentido das funções e funcionalidades do produto; gerenciar escopo e alterações aos requisitos do projeto; avaliar os possíveis impactos no projeto relativo à alteração de um requisito; analisar falha de um teste aplicado nos requisitos; constatar se todos os requisitos estão sendo contemplados e validar se o produto está atendendo as funcionalidades esperadas.

	N F	N F	N F	N F	N F	N F	N F	N F	N F	N F1	N F1	N F1	N F1	N F1	N F1	N F1	N F1	N F1
R E1		■	■						■				■	■	■			
R E2		■	■						■				■	■	■			
R E3		■	■						■				■	■	■			
R E4	■	■	■					■	■	■	■		■	■	■		■	■
R E5	■	■	■	■		■		■	■	■	■	■	■	■	■	■		■
R E6	■	■	■		■		■	■	■	■	■	■	■	■		■		■
R E7		■	■						■	■			■	■	■			
R E8		■	■						■				■	■				
R E9		■	■					■	■	■	■		■	■	■			■
R E1		■	■						■				■	■	■			

Figura 17- Matriz de Rastreabilidade.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

MODELAGEM E ARQUITETURA DO SISTEMA

Neste tópico será abordado os diagramas UML elaborados para o sistema proposto: Diagrama de Casos de Uso, Diagramas de Atividades, Diagramas de Sequencias e Diagramas de Classes.

5.1.2.4 Diagrama de Casos de Uso

O diagrama de casos de uso descreve o conjunto de comportamentos que o sistema deve realizar para um determinado ator. A sua utilização é importante para validar as funcionalidades do sistema a partir da visão do cliente.

De acordo com os requisitos estabelecidos para o sistema, identifica-se como ator do sistema o *Usuário*, responsável por executar as funcionalidades disponíveis na aplicação. Na Figura 18, apresenta-se o diagrama de caso de uso para o sistema proposto.

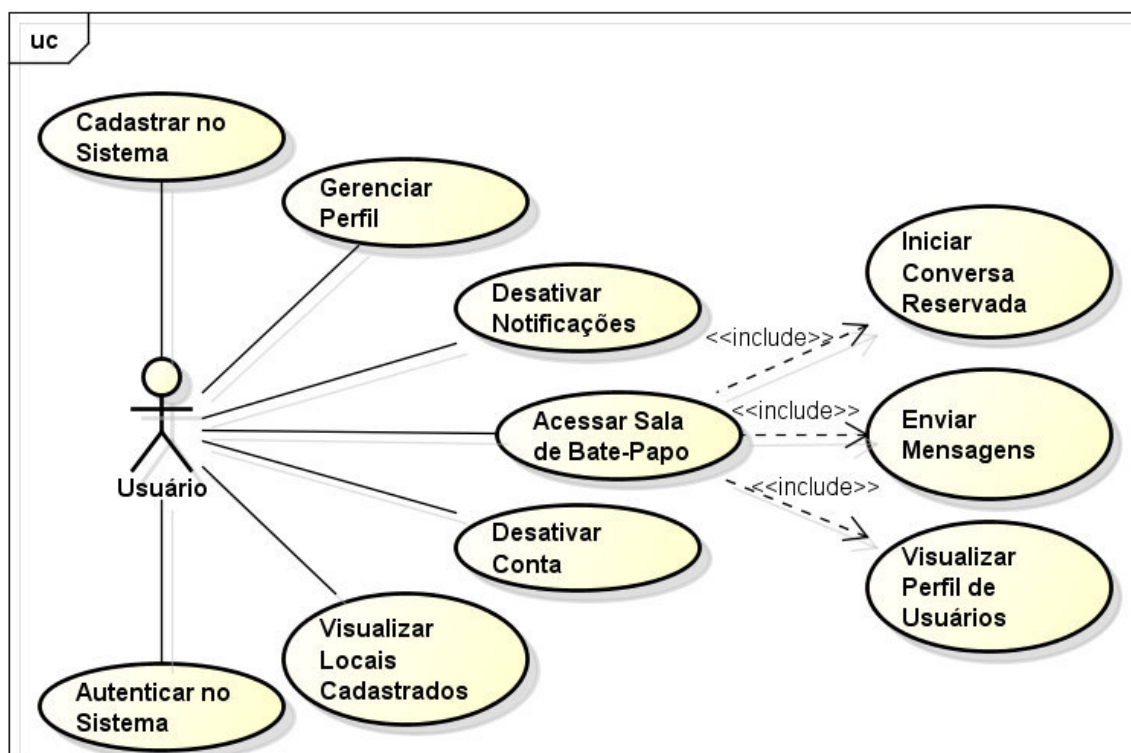


Figura 18. Diagrama de Caso de Uso.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

OBS:

- 1) Considerar que o caso de uso “Autenticar no sistema” está incluído em todos os demais casos de uso por meio do estereótipo “include”, visto que

para que um funcionário realize uma operação do sistema o mesmo deve estar logado.

- 2) A palavra “Gerenciar” está implicitamente se referindo a edição de uma entidade.

Cadastrar no Sistema

Detalhamento do Caso de Uso

1. Descrição

O caso de uso “Cadastrar no Sistema” descreve as operações para um usuário efetuar o cadastro no sistema de bate-papo.

2. Atores

Usuário

3. Pré-condição

O usuário acesso uma área restrita do sistema.

4. Fluxo de Eventos

Esse caso de uso se inicia quando o usuário realizar a operação correspondente a cadastrar no sistema.

4.1. Fluxo Principal

1. O usuário deve iniciar o sistema.
2. O usuário deve preencher os dados solicitados para cadastro.
3. O sistema valida as informações especificadas.
4. O usuário deve inserir o dados pessoais e foto para perfil.
5. O sistema valida as informações especificadas.
6. O usuário é cadastrado e as funcionalidades restritas do sistema são apresentadas.
7. O caso de uso é encerrado.

4.2. Fluxos Alternativo

1. Informações não validadas

1. No passo 3 do fluxo 4.1, caso o e-mail inserido não corresponda a um e-mail válido ou já está sendo utilizado, o usuário não terá acesso às funcionalidades restritas do sistema e deverá retornar ao passo 2.
2. No passo 5 do fluxo 4.1, caso existam campos obrigatórios em branco, o usuário não terá acesso às funcionalidades restritas do sistema e deverá retornar ao passo 4.

5. Pós-condições

O usuário é cadastrado no sistema.

Autenticar no Sistema

Detalhamento do Caso de Uso

1. Descrição

O caso de uso “Autenticar no Sistema” descreve as operações para um usuário efetuar o login na aplicação de bate-papo.

2. Atores

Usuário

3. Pré-condição

O usuário acessou uma área restrita do sistema.

4. Fluxo de Eventos

Esse caso de uso se inicia quando o usuário realizar a operação correspondente a autenticação no sistema.

4.1. Fluxo Principal

1. O usuário informa login e senha no sistema.
2. O sistema valida as informações especificadas.
3. O usuário é autenticado e as funcionalidades restritas do sistema são apresentadas.
4. O caso de uso é encerrado.

4.2. Fluxos Alternativos

1. Informações não validadas

1. No passo 2 do fluxo 4.1, caso o login e a senha informados pelo usuário não sejam validados pelo sistema, o usuário não terá acesso às funcionalidades restritas do sistema e deverá retornar ao passo 1.

5. Pós-condições

O usuário é autenticado no sistema.

Gerenciar Perfil

Detalhamento do Caso de Uso

1. Descrição

O caso de uso “Gerenciar Perfil” descreve as operações para um usuário realizar o gerenciamento (edição do perfil) no sistema de bate-papo.

2. Atores

Usuário

3. Pré-condição

O usuário deve estar logado no sistema.

4. Fluxo de Eventos

Esse caso de uso se inicia quando o usuário realizar a operação correspondente a gerenciar perfil no sistema.

4.1. Fluxo Principal

1. O usuário é autenticado no sistema.
2. O usuário acessa o painel de configurações.
3. O usuário clica na foto do perfil.
4. O sistema apresenta a tela de edição do perfil.
5. O caso de uso é encerrado.

4.3. Fluxos Alternativos

2. Editar Perfil

1. No passo 4 do fluxo 4.1, o usuário realiza as alterações desejadas nos dados do perfil.
2. Se usuário selecionar a opção salvar, o sistema grava as alterações na base de dados.
3. Se usuário selecionar a opção cancelar, o sistema ignora as informações.

5. Pós-condições

O gerenciamento do perfil do usuário é realizado no sistema.

Acessar Sala de Bate-Papo

Detalhamento do Caso de Uso

1. Descrição

O caso de uso “Acessar Sala de Bate-Papo” descreve as operações para um usuário realizar o acesso a sala de bate-papo no sistema.

2. Atores

Usuário

3. Pré-condição

O usuário deve estar logado no sistema e em uma região cadastrada na base de dados.

4. Fluxo de Eventos

Esse caso de uso se inicia quando o usuário realizar a operação correspondente a acessar sala de bate-papo no sistema.

4.1. Fluxo Principal

1. O usuário é autenticado no sistema.
2. O aplicativo deve exibir a sala de bate-papo correspondente a localização do usuário.
3. O usuário deve acessar a sala de bate-papo.
4. O caso de uso é encerrado.

4.4. Fluxos Alternativos

1. Local não cadastrado

1. No passo 2 do fluxo 4.1, caso a localização onde o usuário se encontra não esteja cadastrada na base de dados, o sistema não deve apresentar salas para o internauta.

5. Pós-condições

O usuário acessa a sala de bate-papo.

Desativar Notificações

Detalhamento do Caso de Uso

1. Descrição

O caso de uso “Desativar Notificações” descreve as operações para um usuário realizar a desativação de notificações no sistema.

2. Atores

Usuário

3. Pré-condição

O usuário deve estar logado no sistema.

4. Fluxo de Eventos

Esse caso de uso se inicia quando o usuário realizar a operação correspondente a desativar notificações no sistema.

4.1. Fluxo Principal

1. O usuário é autenticado no sistema.
2. O usuário deve acessar o painel de configurações.
3. O usuário deve selecionar a opção configurações.
4. O usuário deve selecionar a opção notificações
5. O usuário deve desabilitar as notificações pretendidas.
6. O caso de uso é encerrado.

5. Pós-condições

As notificações do sistema são desativadas.

Visualizar Locais Cadastrados

Detalhamento do Caso de Uso

1. Descrição

O caso de uso “Visualizar Locais Cadastrados” descreve as operações para um usuário visualizar locais cadastrados na base de dados do sistema.

2. Atores

Usuário

3. Pré-condição

O usuário deve estar logado no sistema.

4. Fluxo de Eventos

Esse caso de uso se inicia quando o usuário realizar a operação correspondente a visualizar locais cadastrados no sistema.

4.1. Fluxo Principal

1. O usuário é autenticado no sistema.
2. O usuário deve acessar o painel de configurações.
3. O usuário deve selecionar a opção locais cadastrados no sistema.
4. O aplicativo deve exibir o mapa demarcado com waypoint para os locais cadastrados.
5. O usuário pode selecionar uma determinada marcação para descobrir informações sobre o local.
6. O caso de uso é encerrado.

5. Pós-condições

O usuário visualizar os locais cadastrados no mapa.

Visualizar Perfil de Usuários

Detalhamento do Caso de Uso

1. Descrição

O caso de uso “Visualizar Perfil de Usuários” descreve as operações para um usuário visualizar o perfil de um determinado internauta.

2. Atores

Usuário

3. Pré-condição

O usuário deve estar dentro de uma sala de bate-papo.

4. Fluxo de Eventos

Esse caso de uso se inicia quando o usuário realizar a operação correspondente a visualizar perfil de um internauta no sistema.

4.1. Fluxo Principal

1. O usuário é autenticado no sistema.
2. O usuário deve acessar a sala de bate-papo no sistema.
3. O usuário deve selecionar o internauta que presente visualizar o perfil.
4. O aplicativo deve apresentar o perfil do internauta selecionado.
5. O caso de uso é encerrado.

4.2. Fluxos Alternativos

1. Selecionar opção

1. No passo 3 do fluxo 4.1, o sistema deve apresentar ao usuário a opção de visualizar o perfil ou iniciar uma conversa reservada.
2. O usuário deve selecionar a opção visualizar perfil.

5. Pós-condições

O usuário visualizar o perfil do internauta solicitado.

Iniciar Conversa Reservada

Detalhamento do Caso de Uso

1. Descrição

O caso de uso “Iniciar Conversa Reservada” descreve as operações para um usuário iniciar uma conversar com um determinado internauta.

2. Atores

Usuário

3. Pré-condição

O usuário deve estar dentro de uma sala de bate-papo.

4. Fluxo de Eventos

Esse caso de uso se inicia quando o usuário realizar a operação correspondente a iniciar conversa reservada com um determinado internauta.

4.1. Fluxo Principal

1. O usuário é autenticado no sistema.
2. O usuário deve acessar a sala de bate-papo no sistema.
3. O usuário deve selecionar o internauta que pretende iniciar uma conversa reservada.
4. O aplicativo deve apresentar área de bate-papo reservada entre os usuários.
5. O caso de uso é encerrado.

4.3. Fluxos Alternativos

1. Selecionar opção

1. No passo 3 do fluxo 4.1, o sistema deve apresentar ao usuário a opção de visualizar o perfil ou iniciar uma conversa reservada.
2. O usuário deve selecionar a opção iniciar uma conversa reservada.

5. Pós-condições

O usuário inicia uma conversa reservada com o internauta solicitado.

Enviar Mensagens

Detalhamento do Caso de Uso

1. Descrição

O caso de uso “Enviar Mensagens” descreve as operações para um usuário enviar mensagens na sala de bate-papo do sistema.

2. Atores

Usuário

3. Pré-condição

O usuário deve estar dentro de uma sala de bate-papo.

4. Fluxo de Eventos

Esse caso de uso se inicia quando o usuário realizar a operação correspondente a enviar mensagens na sala de bate-papo do sistema.

4.1. Fluxo Principal

1. O usuário é autenticado no sistema.
2. O usuário deve acessar a sala de bate-papo.
3. O usuário pode enviar mensagens na sala de bate-papo do sistema.
4. O caso de uso é encerrado.

5. Pós-condições

O usuário envia mensagens na sala de bate-papo do sistema.

Desativar Conta

Detalhamento do Caso de Uso

1. Descrição

O caso de uso “Desativar Conta” descreve as operações para um usuário realizar a desativação da conta no sistema.

2. Atores

Usuário

3. Pré-condição

O usuário deve estar logado no sistema.

4. Fluxo de Eventos

Esse caso de uso se inicia quando o usuário realizar a operação correspondente a desativar conta no sistema.

4.1. Fluxo Principal

1. O usuário é autenticado no sistema.
2. O usuário deve acessar o painel de configurações do aplicativo.
3. O usuário deve selecionar a opção configurações.
4. O usuário deve selecionar a opção desativar conta.
5. A conta do usuário é desativa no sistema.
6. O caso de uso é encerrado.

4.4. Fluxos Alternativos

1. Confirmar desativação

1. No passo 4 do fluxo 4.1, o sistema deve apresentar ao usuário a opção cancelar ou confirmar.
2. Se usuário selecionar a opção cancelar, o sistema ignora a solicitação.
3. Se usuário selecionar a opção confirma, o sistema desativa a conta do usuário.

5. Pós-condições

A conta do usuário é desativada.

5.1.2.5 Diagrama de Atividades

O diagrama de atividades descreve a sequência de tarefas executadas pelo ator ou sistema para realizar uma determinada operação, porém pode ocorrer comportamentos condicionais e paralelismo. Esse tipo de diagrama é importante para identificar a dependência entre as atividades do sistema.

O diagrama de atividade representado na Figura 19, representa o fluxo de atividades necessárias para que o usuário possa realizar o cadastro no sistema.

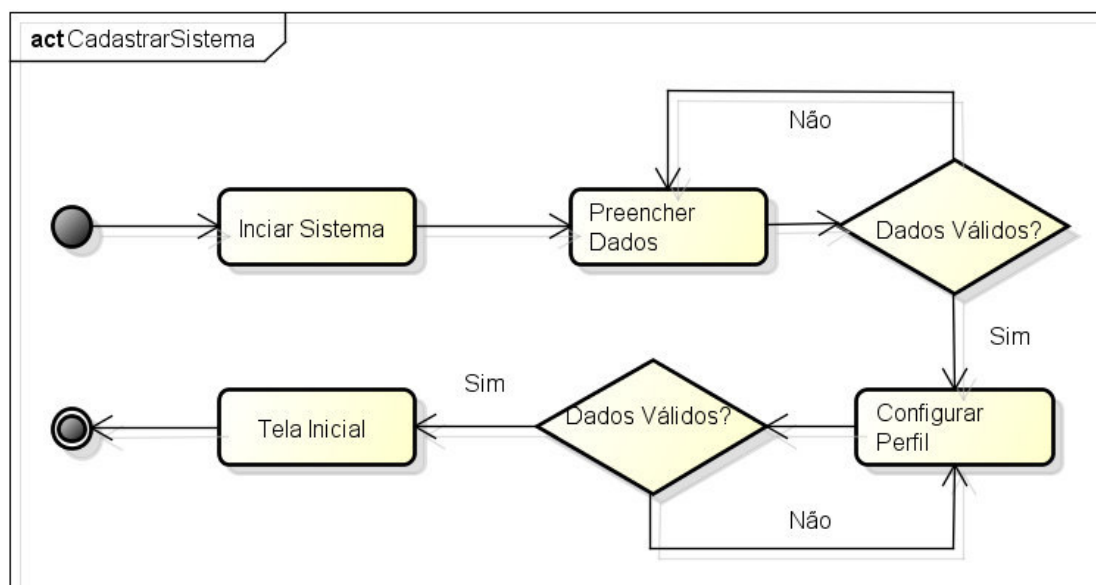


Figura 19. Diagrama de Atividade Cadastrar no Sistema.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Na Figura 20, pode-se observar a sequência de atividades necessárias para realizar a autenticação no sistema. Percebe-se que o fluxo apresenta um comportamento condicional, responsável por determinar ao sistema a atividade correta a desempenhar conforme as circunstâncias apresentadas.

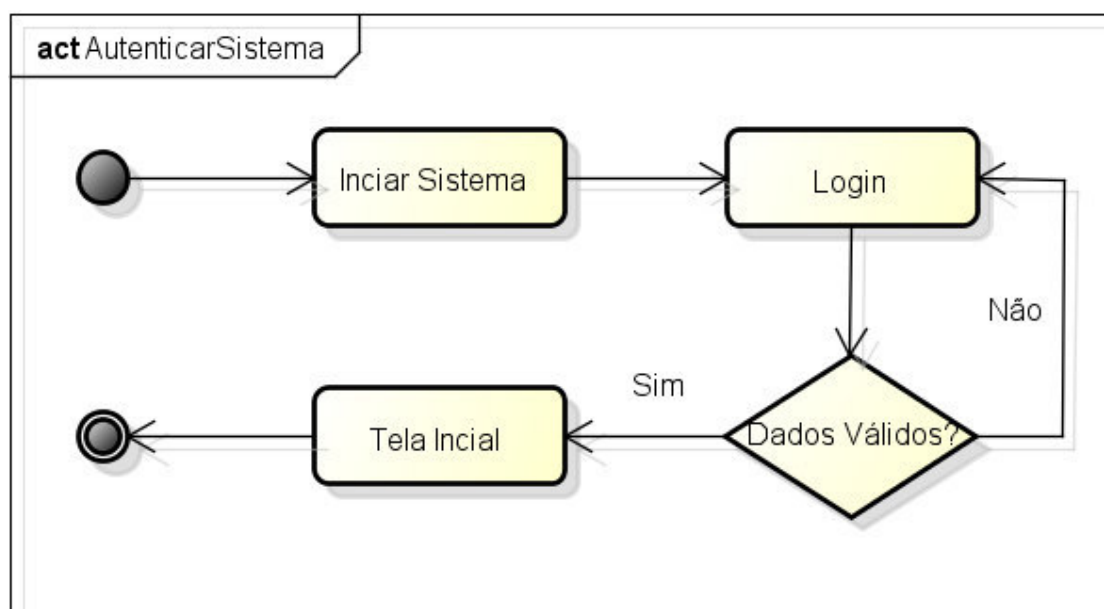


Figura 20. Diagrama de Atividade Autenticar no Sistema.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Conforme apresentado na Figura 21, o diagrama de atividades para acessar a sala de bate-papo reservada apresenta diversos comportamentos

condicionais, caracterizados pela necessidade de o usuário estar com o GPS do dispositivo ativado, conexão com internet e a imprescindibilidade de haver sala cadastrada conforme a geolocalização do utilizador.

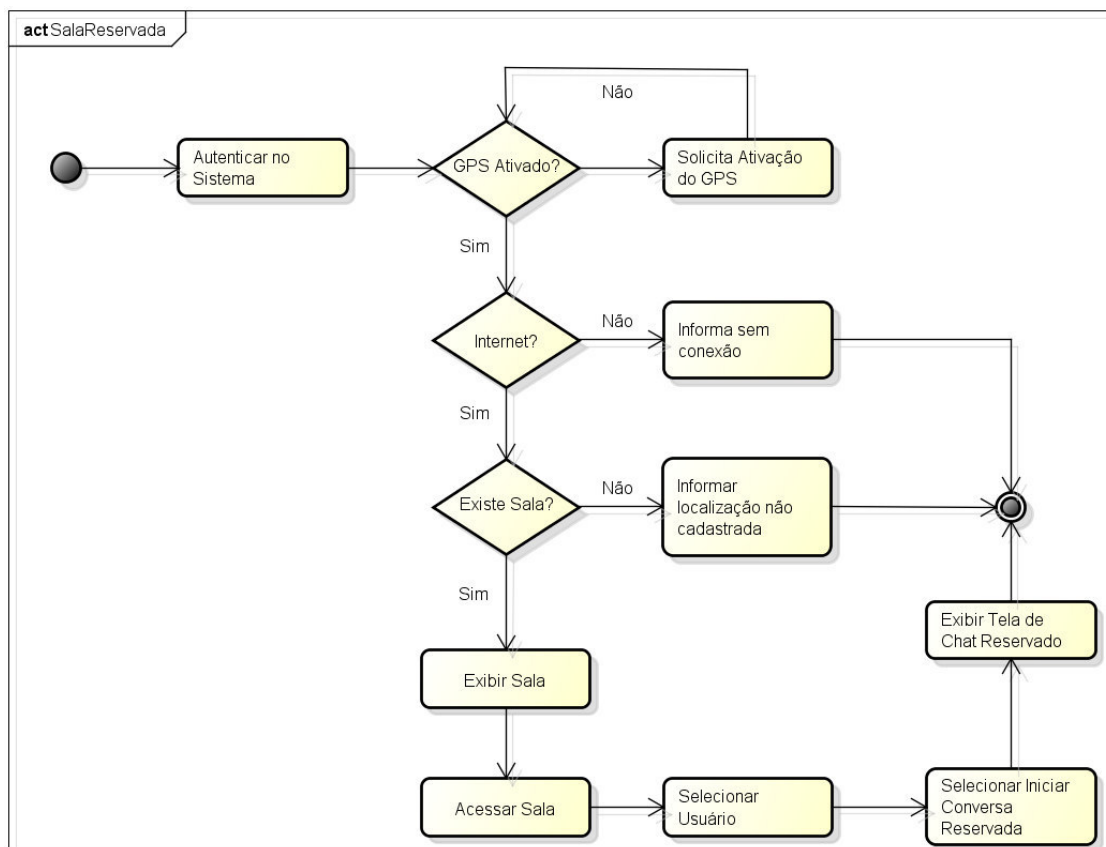


Figura 21. Diagrama de Sequencia Iniciar Conversa Reservada.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

De acordo com os diagramas de sequencias apresentado, é possível ter uma visão esquematizada das etapas de atividades necessárias para alcançar um determinado objetivo dentro do sistema e as respectivas condições que devem ser atendidas para que a atividade fim possa ocorrer.

5.1.2.6 Diagrama de Classes

O diagrama de classes é utilizado para representar as diferentes classes que constitui o sistema e seus respectivos relacionamentos. A grande importância do diagrama de classes está na capacidade de especificar a estrutura do sistema que pretende desenvolver.

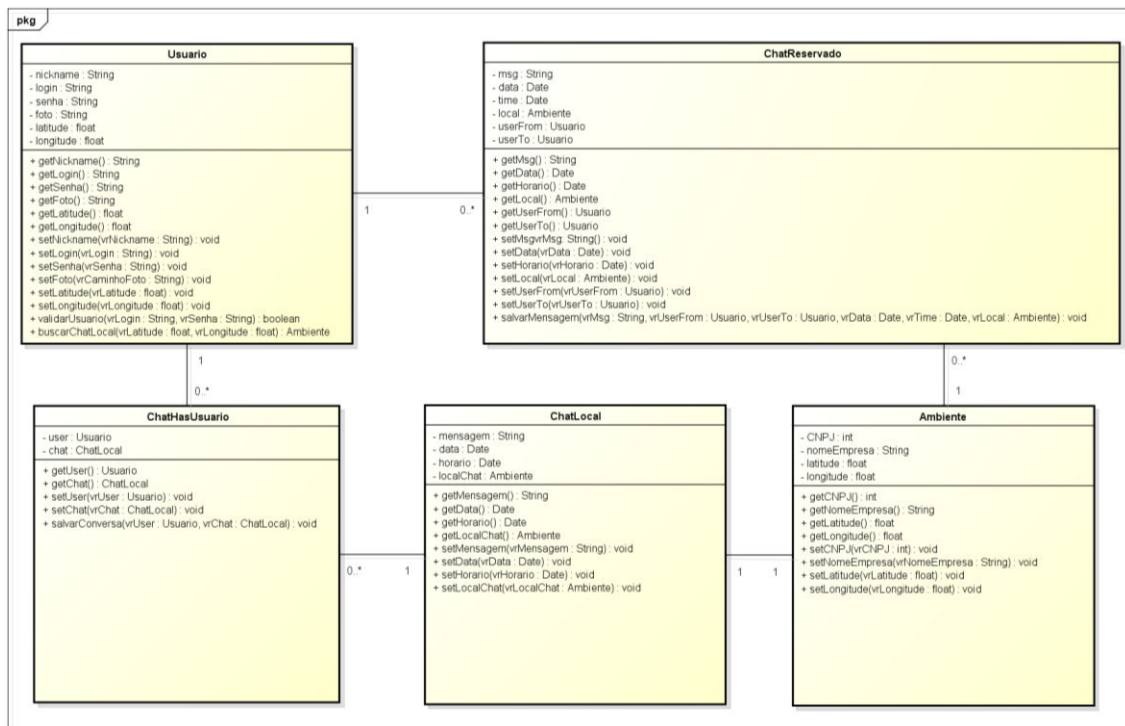


Figura 22. Diagrama de Classe.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Através do diagrama de classes representado pela Figura 22, é possível verificar todas as classes do sistema e seus respectivos atributos, métodos e os relacionamentos entre os objetos. O relacionamento assumido entre as entidades descritas no diagrama de classes é associação, isso implica em dizer que objetos de uma classe estão vinculados a objetos de outras classes.

5.1.2.7 Diagrama de Sequencia

O diagrama de sequência é utilizado para representar as interações entre os objetos de um determinado cenário, por meio de operações e métodos. A partir desse modelo de diagrama é possível perceber a sequência de mensagens trocadas entre os objetos.

Cadastrar usuário

De acordo com o diagrama de sequência apresentado na Figura 19, pode-se observar a interação necessária entre usuário e aplicação para a realização do cadastro no sistema.

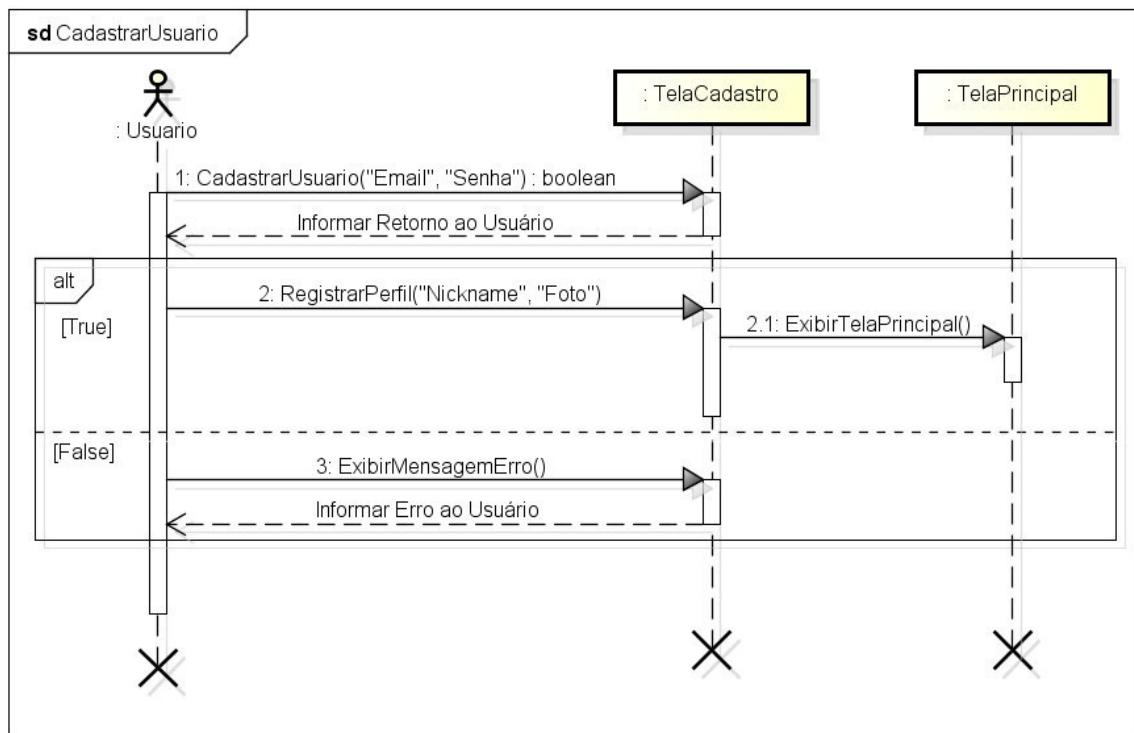


Figura 23. Diagrama de Sequência cadastrar no sistema.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Conforme apresentado na Figura 23, para que o usuário possa realizar o seu cadastro no sistema, o retorno do método cadastro deve ser verdadeiro, caso contrário o sistema deve informar ao usuário que os dados utilizados para cadastro são inválidos.

Acessar Sala de bate-papo

Conforme o diagrama de sequência representado na Figura 24, após a autenticação do usuário na aplicação, o sistema entra em um loop de verificação enquanto a aplicação estiver ativa para verificar se o usuário está em um perímetro cadastrado, caso a geolocalização do utilizador não corresponda a um ambiente cadastrado, o sistema não deve apresentar sala ao usuário e informa a ausência de sala para aquele local.

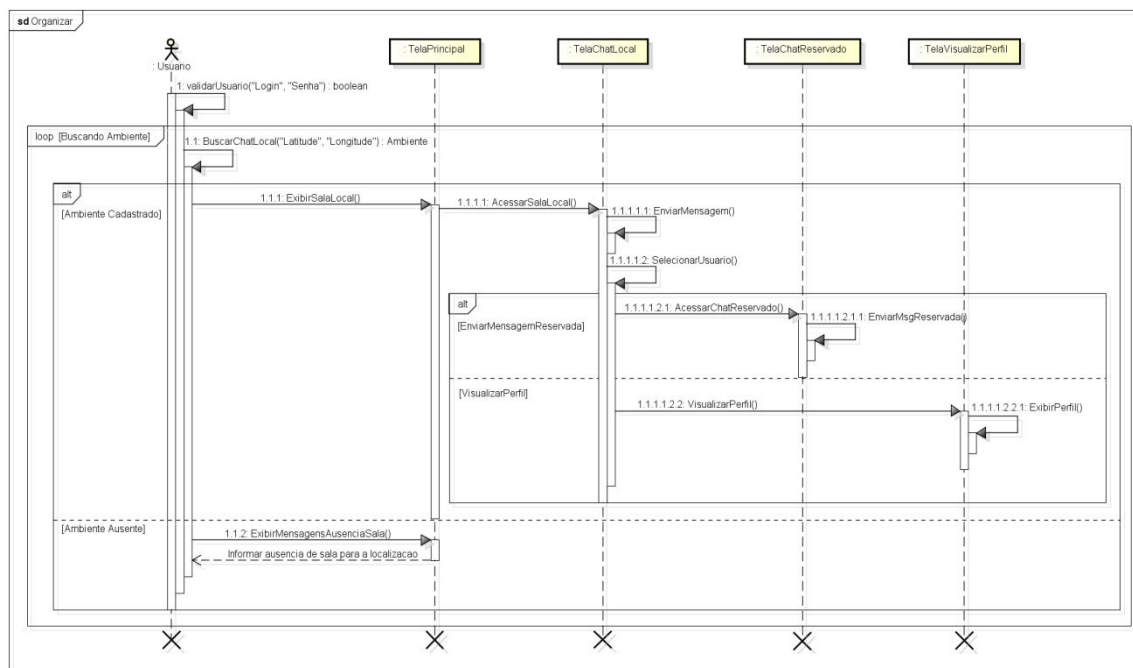


Figura 24. Diagrama de Sequência acessar sala de bate papo.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Conforme a Figura 24, o desenvolver da aplicação terá conhecimento das sequências de ações necessárias para que uma operação possa ocorrer. De tal modo que para o usuário enviar uma mensagem reservada, esse deve estar em um local cadastrado, deve acessar a sala local e selecionar um usuário para iniciar uma conversa privada, caso algumas das ações sequenciadas não ocorra, o usuário não deve iniciar um *chat* reservado.

5.1.2.8 Modelagem de Banco de Dados

O banco de dados foi gerado de maneira a atender ao objetivo central do projeto, ou seja, armazenar os dados dos usuários, dos ambientes cadastros e das conversas dos internautas. Na Figura 25 apresenta-se o diagrama desse banco de dados, elaborado através da ferramenta *MySQL WorkBench*. Conforme se pode observar nesse diagrama, o banco de dados é constituído por cinco tabelas, responsáveis pelo armazenamento e manutenção da coerência dos dados. A estrutura do banco de dados permite que um usuário possa interagir tanto em salas reservadas, quanto em salas locais. O modelo concebido possibilita ainda que um ambiente esteja relacionado a uma sala local e a diversas salas reservadas.

Na tabela *usuário*, são armazenados, respectivamente, os dados dos usuários cadastrados no sistema. Os dados dos ambientes são armazenados na tabela *ambiente*. Na tabela *chat* e *chat_reservado*, serão a registrados todas conversas entre os usuários. Os campos referentes a longitude e latitude nas tabelas *usuário* e *ambiente*, são necessários para verificar se o usuário está em um perímetro próximo a localização do ambiente, para que seja exibido a respectiva sala de bate-papo ao internauta.

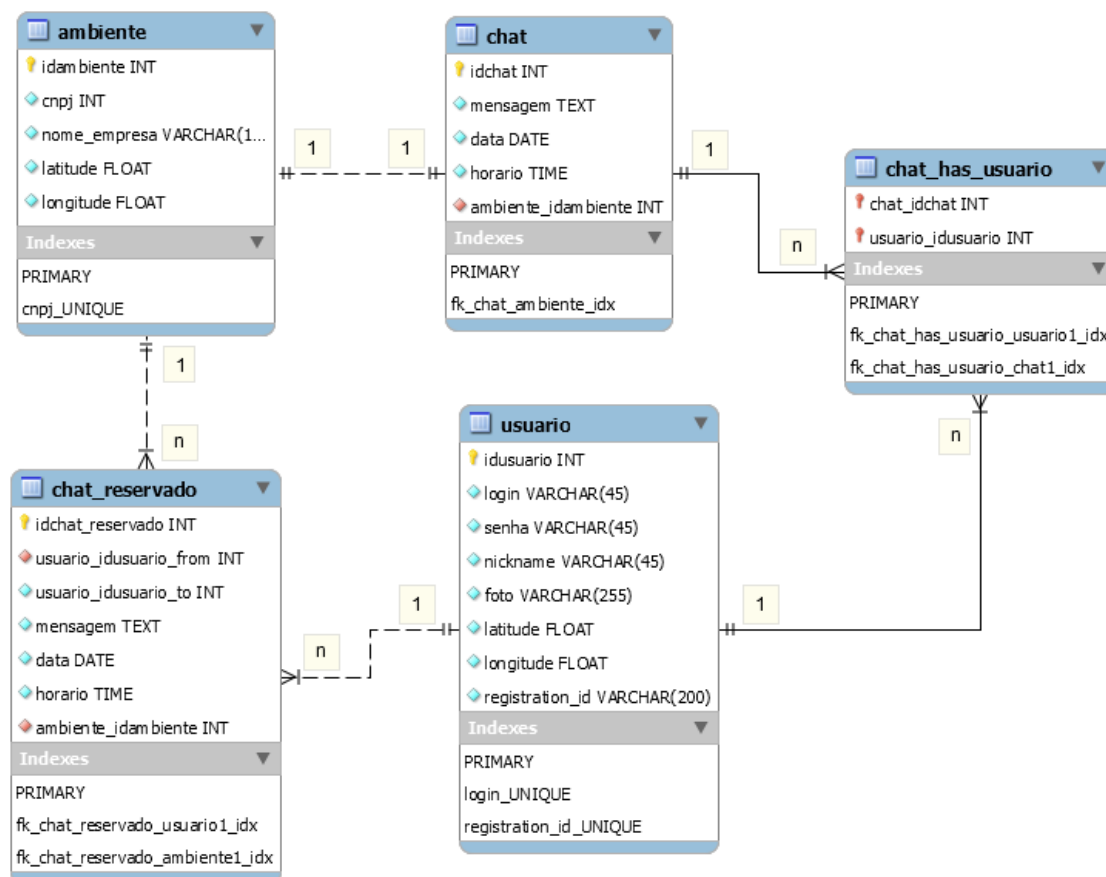


Figura 25. Modelagem do Banco de Dados.

Fonte Autor da Obra, 2015.

Para garantir a coerência dos dados fora necessário a criação da tabela *chat_has_usuario*, que estabelece a qual chat local um determinado usuário pertence.

Na tabela *usuário*, pode-se observar a existência de um campo definido como *registration_id*, nesse campo será armazenado um *token* gerado pelo *Google Cloud Messaging*, responsável por identificar o *device* do usuário ao encaminhar uma notificação.

5.1.3 PROTOTIPAGEM DE TELAS

Para a prototipagem de telas da aplicação foi utilizado a ferramenta de prototipação Balsamiq Mockups. O processo de prototipação corrobora com compreensão do propósito do software que pretende desenvolver.

A prototipação tem como princípio facilitar o entendimento dos requisitos, apresentar conceitos e funcionalidades do sistema. Nesse sentido, foi elaborado os protótipos de tela do sistema para melhor compreensão do funcionamento da aplicação.

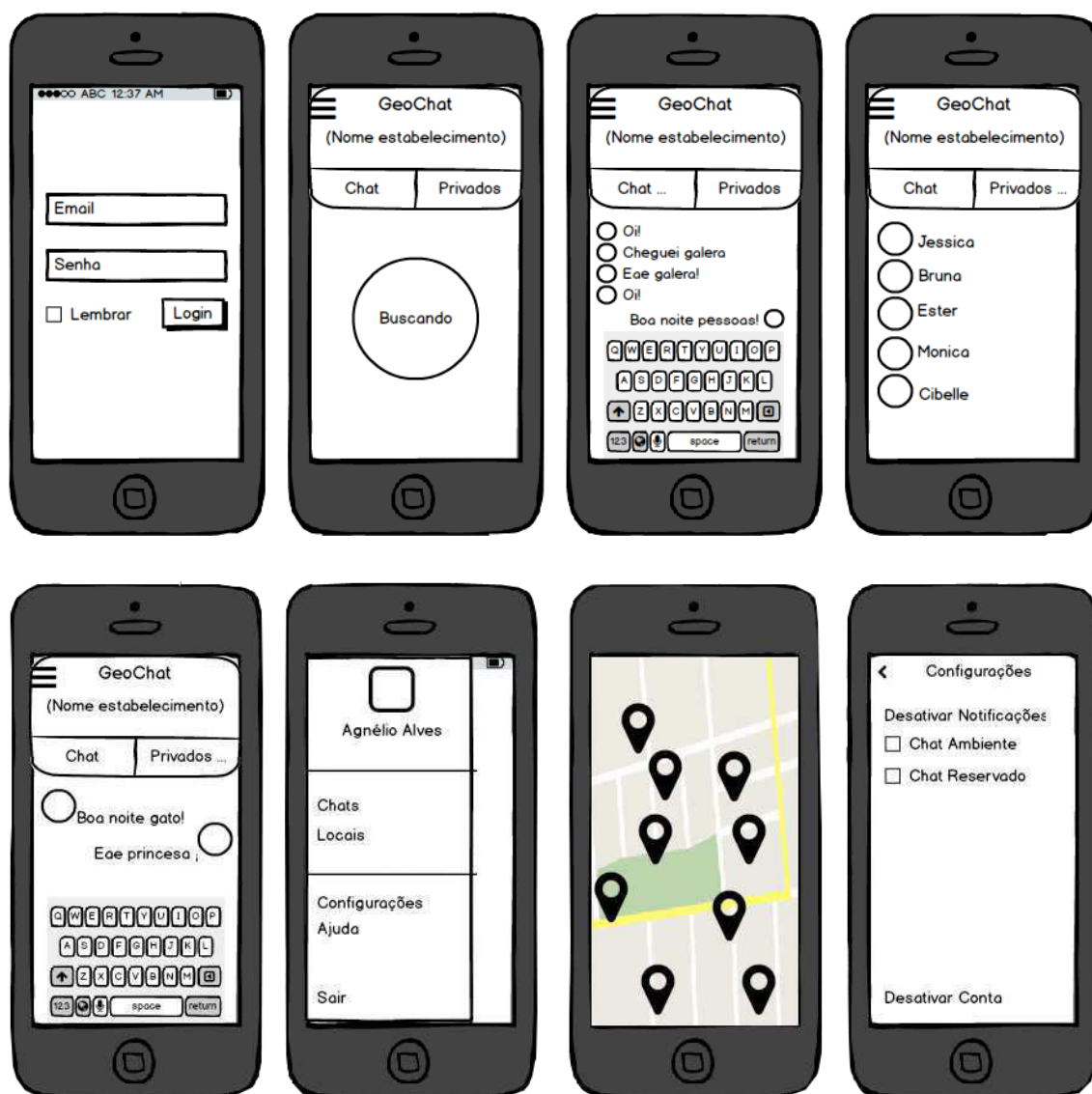


Figura 26. Prototipagem de telas.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

De acordo com a Figura 26, nota-se que aplicação proposta deve possuir uma tela de autenticação, tela principal responsável por exibir a sala de bate-

papo local para o usuário, tela de para realizar conversa em grupo, tela para visualizar os usuários que está conversando reservadamente, tela para interação reservada, tela para visualizar locais cadastrados e tela de configurações.

5.2 IMPLEMENTAÇÃO

Neste tópico será abordado as implementações realizadas no prezado trabalho, consistindo em uma aplicação web para cadastrar os estabelecimentos, web service para consultar os locais registrados na base de dados e aplicação mobile para consumir o web service e identificar os locais próximos cadastrados no sistema.

Para melhor compreensão do contexto que está sendo abordado, a Figura 27, apresenta a arquitetura do sistema.

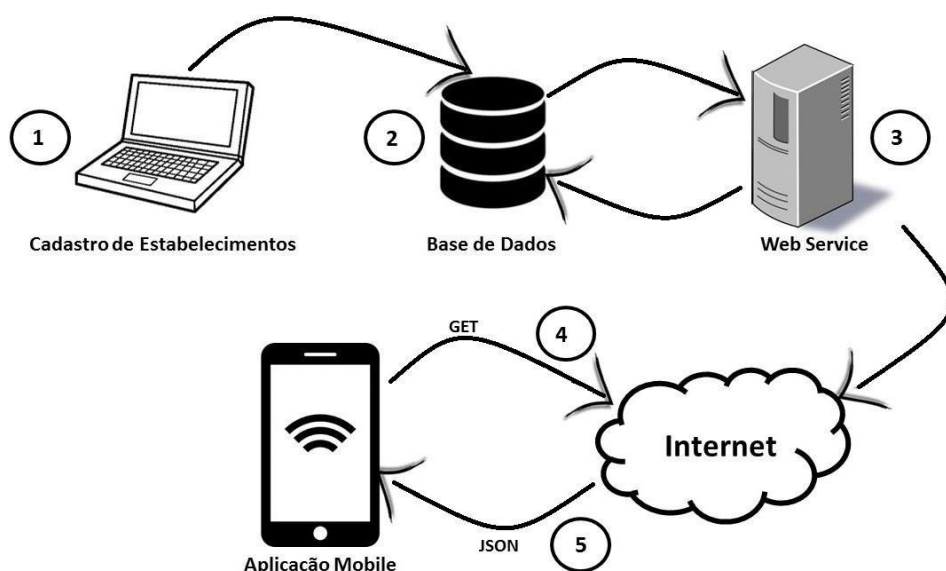


Figura 27. Arquitetura do Sistema.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Conforme observado na Figura 27, o processo se inicia a partir do cadastrado de um determinado estabelecimento, especificando suas respectivas coordenadas. As informações preenchidas são armazenadas na base de dados do sistema.

A partir do momento que os dados foram cadastrados no sistema, torna-se possível mapeá-los e consumi-los por meio do web service. Para consumir os dados, a aplicação mobile realiza requisições ao web service através do método GET do protocolo HTTP, retornando apenas informações conforme a

geolocalização do dispositivo móvel. Os dados são retornados ao *device* em formato JSON, sendo tratados na aplicação e apresentados as informações relevantes ao usuário.

5.2.1 IMPLEMENTAÇÃO APLICAÇÃO WEB

A partir da necessidade de armazenar os dados dos estabelecimentos e suas respectivas coordenadas em uma base de dados, com o propósito de disponibilizar essas informações por meio de um web service, fez-se necessário o desenvolvimento de um sistema web que permitisse tal funcionalidade.

A aplicação web deve-se restringir apenas ao cadastro dos estabelecimentos, no entanto compreende-se a necessidade de armazenar informações como: CNPJ, nome do estabelecimento e as coordenadas geográficas.

No desenvolvimento do projeto, com o intuito de obter uma aplicação com interface mais elegante e com maior usabilidade, foi utilizado os componentes do *PrimeFaces*. Para utilizar a biblioteca listada acima no projeto, foi necessário adicionar as dependências do *PrimeFaces* no arquivo *pom.xml*, o principal arquivo de configuração de aplicações que utilizam os recursos *Maven*.

Na implementação da aplicação web, para criação dos campos responsáveis por capturar as informações pertinentes ao CNPJ e nome do estabelecimento, utilizou-se a tag `<p:inputText>`.

Para o armazenamento das coordenadas geográficas, fora utilizado a biblioteca *GMap* da *Google*, responsável por permitir a utilização do componente `<p:gmap>` do *PrimeFaces*, recurso empregado na implementação do formulário de preenchimento das informações pertinentes ao estabelecimento. Para utilizar o recurso apresentando, necessita adicionar na página uma API *JavaScript* do *Google Maps*, comumente adicionado na tag `<h:head>`, conforme o Quadro 1.

```
<h:head> <script type="text/javascript"
src="http://maps.google.com/maps/api/js?sensor=true" /> </h:head>
```

Quadro 1. API JavaScript do Google Maps.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

O componente `<p:gmap>` apresenta um mapa da Google Maps no corpo da página, o qual permite especificar um ponto que representa as coordenadas

do local que está sendo cadastrado. Para melhor compreensão o Quadro 2, apresenta a utilização do componente mencionado.

```
<p:gmap model="#{barcontroller.emptyModel}" center="-10.18644405505313,-48.327559250000036" zoom="13" type="ROADMAP" style="width:600px;height:300px" id="map">
<p:ajax event="pointSelect"
listener="#{barcontroller.pontoSelecionado}" update="map growl"/>
</p:gmap>
```

Quadro 2. Código para utilização do GMap.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Conforme ilustrado no Quadro 2, a propriedade *model* é responsável por especificar o atributo na classe *BarController* que receberá o valor atribuído no componente. No entanto a propriedade *center* determinar as coordenadas iniciais que o mapa deve apresentar na página. No atributo *type* é possível definir o tipo de mapa que será representando na página que contém o componente.

Além das características citadas acima, o Quadro 2 utiliza a *tag* `<p:ajax>`, constituído pelas propriedades *listener* e *update*. A propriedade *listener* é responsável por invocar o método que deve guardar a latitude e longitude selecionado pelo usuário através do mapa, conforme apresentado na Figura 28. No entanto a propriedade *update* utiliza o *growl*, responsável por apresentar mensagem na tela informando as coordenadas selecionadas, conforme observado na Figura 28.

Cadastrar Bar

Coordenadas Geográficas:

Mapa Satélite

CNPJ: * 01234567890123

Nome do Boteco * Estabelecimento

Ponto selecionado
Latitude: -10.19425679770821
Longitude: -48.328479230403

Google

Salvar Limpar

Figura 28. Página de cadastro e coordenadas selecionadas.

Fonte: Autor da obra, 2015.

Para possibilitar o envio da mensagem com os dados das coordenadas selecionadas no mapa, é necessário definir no método responsável por capturar o evento do ponto selecionado o retorno da mensagem após execução. Para

realizar essa ação, utiliza-se o método *addMessage* do *FacesContext* informando os respectivos parâmetros solicitados. De acordo com o Quadro 3, é possível verificar os parâmetros utilizados para o retorno da mensagem das coordenadas.

```
public void pontoSelecionado(PointSelectEvent event) {
    LatLng latLng = event.getLatLng();
    emptyModel = new DefaultMapModel();
    Marker marker = new Marker(latLng, title);
    emptyModel.addOverlay(marker);
    barModel.setLatitude(latLng.getLat());
    barModel.setLongitude(latLng.getLng());
    FacesContext.getCurrentInstance().addMessage(
        null,
        new FacesMessage(
            FacesMessage.SEVERITY_INFO,
            "Ponto selecionado",
            "Latitude:" + latLng.getLat() + " Longitude:"
+ latLng.getLng()
        )
    );
}
```

Quadro 3. Método para coletar as coordenadas selecionadas no mapa.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Finalizado a etapa de implementação da aplicação web, foi iniciado o desenvolvimento do *web service*, responsável por prover serviços para consultar informações dos estabelecimentos cadastrados no sistema.

5.2.2 IMPLEMENTAÇÃO WEB SERVICE RESTFUL

A partir do momento que as informações dos estabelecimentos fossem cadastradas no sistema através da aplicação web, esses dados devem ser manipulados de maneira a possibilitar o seu consumo pela aplicação *mobile*. Diante da situação apresentada, foi desenvolvido o *web service*, responsável por prover serviços de consultadas aos dados, realizando o acesso a base de dados da aplicação e retornando as informações solicitadas.

No desenvolvimento do *web service*, foi utilizado a especificação JAX-RS, porém a API mencionada é apenas uma especificação, tornando-se necessário utilizar a implementação *Jersey*.

Para implementação do web service, fora utilizado o mesmo projeto *Maven* da aplicação web, havendo a necessidade de adicionar as dependências da implementação *Jersey* na versão 1.19 no arquivo *pom.xml*, responsável por realizar o *download* de todos os componentes necessários.

No web service foi implementado um recurso, responsável por retornar todos os estabelecimentos cadastrados na aplicação web supracitado. Para melhor compreensão, o recurso pode ser observado no Quadro 4.

```
@Path("bares")
@GET
@Produces(MediaType.APPLICATION_JSON)
public List<BarModel> getBares() {
    return BarDAO.buscar();
}
```

Quadro 4. Recurso para retornar todos os estabelecimentos cadastrados.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Conforme o Quadro 4, a notação *@Path* é responsável por prover ao método o nome do recurso utilizado na URL de consulta ao *web service*. A notação *@GET* indica o tipo do recurso que está sendo requisitado. Por conseguinte, a notação *@Produces* define o tipo do conteúdo do retorno.

5.2.3 IMPLEMENTAÇÃO APLICAÇÃO ANDROID

Para a implementação da aplicação *Android*, foi criado um projeto com versão mínima 4.0, contemplando 49,5% dos usuários ativos na *Google Play Store*. Seguindo o modelo MVC toda a estrutura de arquivos e pastas são organizadas de modo a agrupá-las conforme a sua função no projeto, a Figura 29, demonstra com o projeto está estruturado.

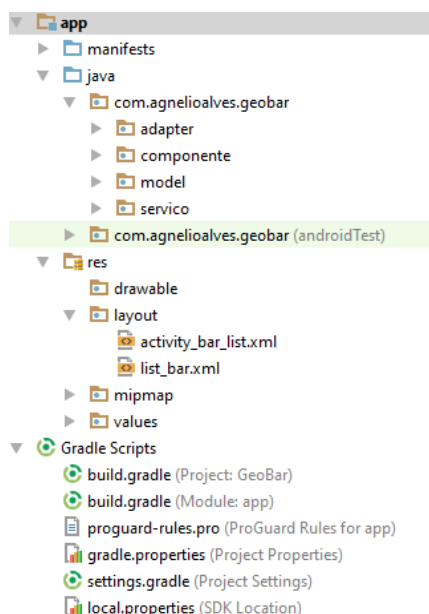


Figura 29. Estrutura do projeto Android.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

O projeto está estruturado com os seguintes pacotes: *adapter*, *componente*, *model*, *serviço* e *res*. O primeiro pacote possui a classe responsável por adicionar os itens de uma lista. No pacote *componente* é implementado a classe *activity*, que controla os estados e componentes da aplicação. No pacote *model* compreende a classe que representa a tabela do banco de dados, para receber os dados providos do *web service*. O pacote *serviço* contém as classes utilizadas para prover a conexão com o *web service* e para obter a localização atual do usuário.

O pacote *res* contempla os recursos que a tecnologia android disponibiliza para os desenvolvedores. O primeiro pacote é o *drawable*, responsável por armazenar os arquivos de mídia. O Segundo pacote é o *layout* e contém os arquivos XML que estrutura a interface gráfica da aplicação. Os arquivos presentes nos demais pacotes são para configuração e apresentação do *layout*.

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"/>
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION"/>
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE"/>
```

Quadro 5. Permissões para acessar internet e utilizar o recurso do GPS.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Para verificar a conectividade do aparelho, possibilitar o acesso da aplicação ao *web service* e obter a localização atual do *device*, é necessário adicionar as permissões listadas no Quadro 5. A necessidade de consultar o *web service* e obter as coordenadas geográficas do dispositivo, se faz necessário para possibilitar que somente os estabelecimentos conforme o raio de distância determinado possa ser apresentado na tela para o usuário.

No entanto, para reconhecer se as coordenadas do *device* está dentro do perímetro de um estabelecimento específico, de acordo com o raio determinado, fez-se a utilização de uma biblioteca desenvolvida pela Andréia (2014), baseada na fórmula de *Haversine*. A biblioteca utilizada determina em metros a distância entre as entidades envolvidas, a partir da verificação das latitudes e longitudes do *device* e estabelecimento. Ao verificar a distância em

metros entre as coordenadas, é possível determinar se o *device* está dentro do raio da coordenada do estabelecimento.

5.3 TESTE DA INTEGRAÇÃO DOS SOFTWARES

A implementação do trabalho aborda o desenvolvimento de três tecnologias: sistema *web* para cadastro de estabelecimentos, *web service* disponibilizar serviços de consulta e aplicação *mobile* para consumir *web service*. O desenvolvimento dos sistemas abordados acima, foram primordiais para contemplar os objetivos específicos de cada contexto, porém para obter êxito no objetivo geral proposto na implementação deste projeto, fora necessário integrar as tecnologias construídas e realizar testes para analisar os resultados, e verificar se estes estão de acordo com a solução esperada.

5.3.1 TESTE COM APLICAÇÃO WEB

Para realizar os testes com a aplicação *web*, houve a necessidade de realizar o cadastrado de alguns estabelecimentos fictícios com as coordenadas da cidade de Palmas-TO. O formulário de cadastro dos estabelecimentos contemplou informações como: CNPJ, nome do ambiente e as suas respectivas coordenadas geográficas, como demonstrado na Figura 30.

Para verificar se o sistema estava realizando o registro dos estabelecimentos corretamente, fora necessário verificar se as informações especificadas no formulário, estavam devidamente armazenadas na base de dados. Conforme a Figura 30, verifica-se que todos os dados informados estão registrados no banco de dados da aplicação.

idbar	cnpj	nome_bar	latitude	longitude
16	12345678999999	Brhama Chopp	-10.190455368095282	-48.32830756902695
17	12346575676656	Mumbuca	-10.239025773799858	-48.33465903997421
18	01234567890123	Chiquim	-10.202366362612233	-48.33920806646347
19	23423423423344	Primus	-10.194172321987319	-48.335088193416595
20	2132424234334	Buriti	-10.18331535558527	-48.33910547196865
21	23453535345344	CGU	-10.181621983970798	-48.33907764405012

Figura 30. Estabelecimentos registrados na base de dados.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Conforme apresentado na Figura 30, a aplicação *web* está contemplando corretamente a atividade para o qual fora designada. A partir do

momento em que as informações dos estabelecimentos estão registradas na base de dados, entra em ação o web service para mapear os dados e disponibilizados sempre quando requisitado.

5.3.2 TESTE COM WEB SERVICE

A partir do momento que as informações estão armazenadas na base de dados, estas podem ser acessíveis através do *web service*. Para consultar as informações dos estabelecimentos, é necessário utilizar o recurso “getBares”, sendo do tipo “GET” que retorna todos os estabelecimentos cadastrados. Toda requisição realizada ao web service retorna um JSON, contendo as respectivas informações dos locais cadastrados.

```
[{"cnpj":"123456789999999","nome_bar":"Brhama Chopp","latitude":-10.190455368095282,"longitude":-48.32830756902695}, {"cnpj":"12346575676656","nome_bar":"Mumbuca","latitude":-10.239025773799858,"longitude":-48.33465903997421}, {"cnpj":"01234567890123","nome_bar":"Chiquim","latitude":-10.202366362612233,"longitude":-48.33920806646347}, {"cnpj":"23423423423344","nome_bar":"Primus","latitude":-10.194172321987319,"longitude":-48.335088193416595}, {"cnpj":"2132424234334","nome_bar":"Buriti","latitude":-10.18331535558527,"longitude":-48.33910547196865}, {"cnpj":"23453535345344","nome_bar":"CGU","latitude":-10.181621983970798,"longitude":-48.33907764405012}]
```

Quadro 6. Retorno do Web Service em formato JSON.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

O Quadro 6, esboça o retorno do web service em formato JSON ao realizar uma requisição através do recurso “getBares”. Para melhor compreensão, os dados apresentados pelo Quadro 6, pode ser comparado com a Figura 30, demonstrando que os estabelecimentos retornados através da consultado no web service, corresponde com as informações armazenadas no banco de dados.

5.3.3 TESTE APLICAÇÃO ANDROID

Na aplicação *android* é definido um valor padrão para o raio de busca de ambientes próximos, conforme a localização atual do *device*. Ao realizar a consulta no *web service* dos locais cadastrados no sistema, é retornado todos os registros de estabelecimentos, contendo suas respectivas informações. A partir do momento do retorno do recurso, são realizados os cálculos para verificar se o usuário está dentro de algum perímetro cadastrado, conforme o raio determinado na aplicação.



Figura 31. Listagem de estabelecimentos conforme o raio e localização do device.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Conforme observado na Figura 31, o aplicativo disponibiliza por meio de uma lista o nome dos estabelecimentos cadastrados no sistema que correspondem com o raio de busca definido.

6 RESULTADOS

Nesse capítulo será abordado os resultados gerados por meio da realização de uma pesquisa de campo e do desenvolvimento das tecnologias produzidas no prezado trabalho.

6.1 PESQUISA DE CAMPO

Neste tópico será apresentado os resultados obtidos a partir da aplicação dos questionários aos usuários em potencial e estabelecimentos provedores de ambientes de convivência.

Na pesquisa de campo foi realizado um estudo de caso para validação da proposta de desenvolvimento de uma aplicação de bate-papo fundamentada no conceito de geolocalização. O estudo consiste em levantar informações pertinentes aos usuários em potencial e dos estabelecimentos provedores de ambientes de convivência.

6.1.1 RESULTADO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS USUÁRIOS

No levantamento de informações aplicada aos usuários em potencial, foram evidenciadas questões quanto a intenção de interagir com as pessoas próximas, facilidade em comunicar em ambientes restritos, aprovação da interatividade social via aplicativo, utilização de aplicativos que permitisse tais funcionalidades e sugestões de aplicações.

Para a produção de dados, fora desenvolvido um questionário e disponibilizado na *web*, visando atingir o máximo de pessoas das mais diversas localidades. Dentre as pessoas que participaram do questionário, pode-se destacar: estudantes, engenheiros, analistas, biólogos, autônomos, vendedores, representantes comerciais, gestores, servidores públicos, designer gráficos, policiais, fotógrafos, advogados, motoristas, recepcionistas, médicos, dentre outras profissões.

O questionário foi realizado com uma amostra de 101 participantes, sendo 45 do gênero masculino e 56 do gênero feminino, submetidos a um questionário constituído de 5 questões: relativas a capacidade interação dos indivíduos e restritas a aplicação.

Gostaria de interagir com as pessoas ao seu redor (trabalho, ou balada)?

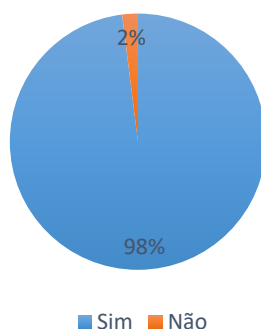


Figura 32. Gráfico referente ao interesse de interagir.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Conforme apresentado na Figura 32, pode-se apurar que 2% das pessoas não demonstra interesse em interagir com os demais indivíduos ao seu redor, em contrapartida 98% dos entrevistados considera relevante a interação social, fator primordial para validação da aplicação, visto que seu objetivo principal é facilitar a interação entre os utilizadores.

Tens facilidade de interagir com as pessoas que estão a sua volta?

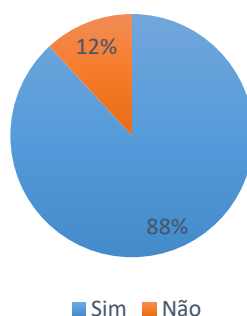


Figura 33. Gráfico referente a facilidade de interagir.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

De acordo demonstra na Figura 33, referente a facilidade de interagir com as pessoas que se encontram no mesmo ambiente, pode-se verificar que 88% dos entrevistados possuem facilidade em comunicar com indivíduos ao seu redor, em contrapartida 12% apresentam dificuldades. Apesar de apresentar minoria a amostra que apresenta dificuldades, um dos propósitos principais da

aplicação, é proporcionar a esses usuários uma determinada facilidade para se comunicar, considerando que as pessoas manifestam mais dificuldades para se relacionar pessoalmente.

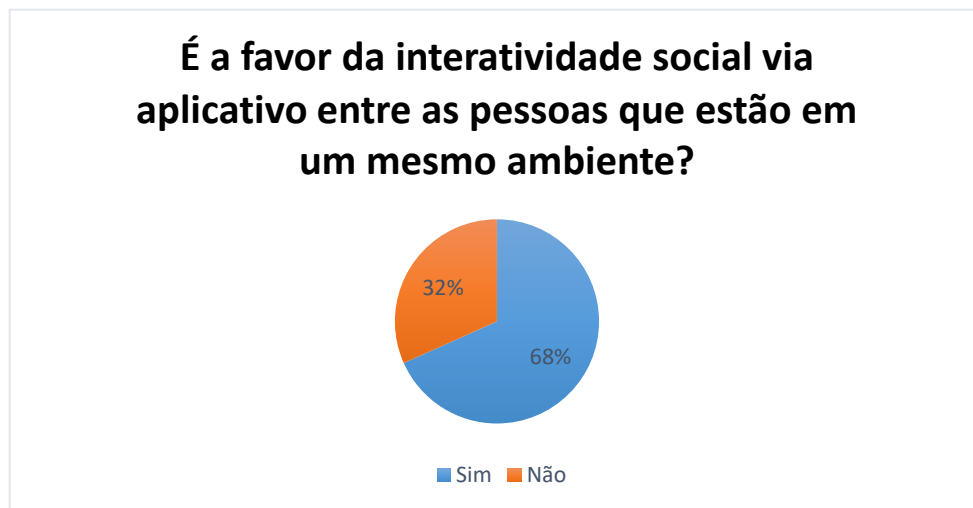


Figura 34. Gráfico referente interatividade social via aplicativo.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

A partir dos resultados observados na Figura 34, pode-se extrair que 68% dos entrevistados é a favor da interatividade social via aplicativo para usuários que se encontram em um mesmo ambiente, enquanto 32% afirma ser contra a utilização desse recurso. Diante dos dados expostos, fica evidente que a implantação de um aplicativo que permite a respectiva funcionalidade, terá grande aceitação pelos usuários em potencial, visto que a parte majoritária dos pesquisados afirmaram ser a favor.

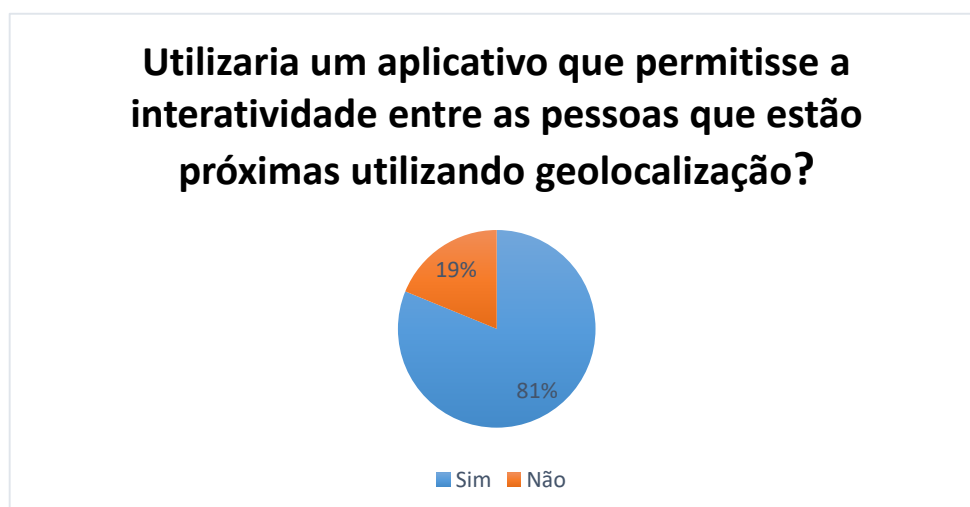


Figura 35. Gráfico referente a utilização da aplicação.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

A Figura 35, apresenta os resultados para a questão mais importante na validação da aplicação: a possível utilização de um aplicativo que permite a interatividade social entre indivíduos próximos utilizando a geolocalização. Observando os resultados, pode-se verificar que 81% dos entrevistados utilizaria aplicação, contra 19%. Diante dos resultados obtidos, pode-se afirmar que aplicação é consideravelmente viável.

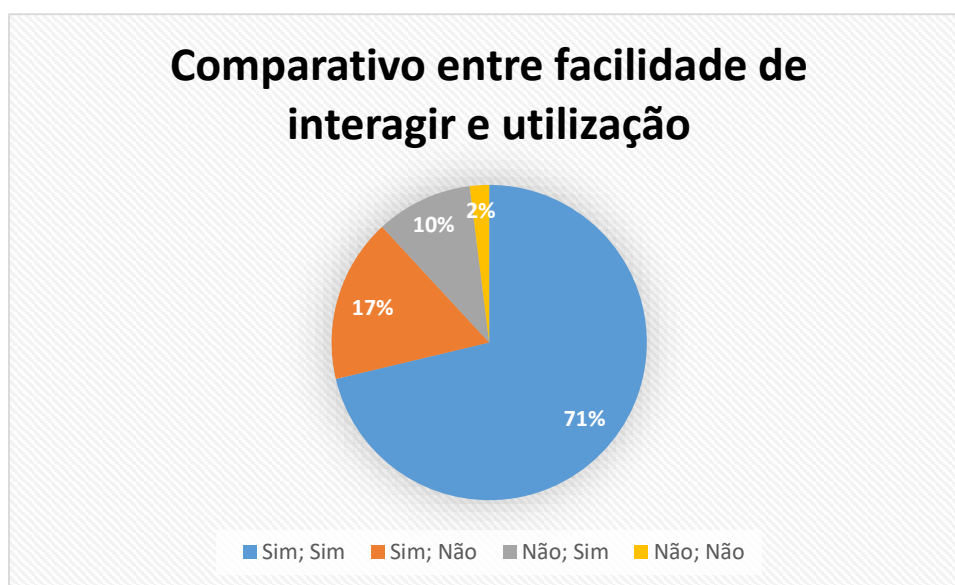


Figura 36. Gráfico comparativo entre facilidade de interagir e utilização.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

De acordo com a Figura 36, que demonstra uma comparação entre a facilidade que as pessoas possuem em se comunicar em relação a utilização da aplicação, pode-se perceber que das 71% da amostra tem facilidade para comunicar e utilizaria a aplicação, enquanto 17% tem facilidade, porém não utilizaria. Realizando uma análise mais crítica dos dados, podemos destacar que 10% dos entrevistados tem dificuldades para se interagir e utilizaria a aplicação, enquanto 2% tem dificuldades e não utilizaria. Dessa forma, fica evidente que a maioria dos usuários que tem dificuldades para se relacionar utilizaria a aplicação, visto que esse recurso facilitaria a interação dos indivíduos mais isolados com o todo, sendo passível de desencadear um contato pessoal, desde que este se encontre em um estado de comodidade.

Em relação as sugestões propostas pelos entrevistados, podemos destacar as seguintes: 1) utilizar para pessoas em localidades diferentes; 2) um app onde detectasse as pessoas ao redor e mostrasse foto, idade, e um chat

pelo aplicativo para as pessoas conversarem; 3) um app para localização de pessoas por grupos: família, amigos, futebol e etc; 4) transferir qualquer formato de arquivo; 5) não restringir o espaço; 6) aplicativos com informações válidas para melhor conhecimento dos outros.

Ao analisar as sugestões submetidas, pode-se afirmar que grande parte funcionalidades citadas acima são contempladas por diversos aplicativos, como: Badoo, Lovoo, Tinder, BP UOL e SayHi. No entanto, quanto a transferência de qualquer formato de arquivo entre aplicações de bate-papo, é um pouco limitado nas aplicações atuais, podendo ser considerado uma sugestão viável e passível de implantação. Ao considerar uma aplicação com informações válidas dos respectivos usuários, pode-se afirmar que algumas aplicações têm dedicado esforços para alcançar esse objetivo tão almejado e primordial para um bom desempenho e usabilidade nas redes sociais, porém ainda é sujeito a informações falsas. No entanto a aplicação proposta, vem de encontro com essa questão levantada, considerando que o bate-papo irá ocorrer somente com usuários que se encontram em um mesmo ambiente, desse modo os utilizadores terão certeza que os usuários com os quais estão se interagindo são autênticos.

6.1.2 RESULTADO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTABELECIMENTOS

Além do estudo realizado com usuários em potencial, também fora realizado um estudo de caso nos estabelecimentos, para verificar a aceitação por parte dos empreendimentos quanto a implantação da aplicação. Considerando que, os estabelecimentos seriam os “responsáveis” em prover as salas de bate-papo.

Para formulação de dados, o questionário referente ao estabelecimento foi realizado com o intuito de alcançar os mais diversos tipos de estabelecimentos, como: restaurantes, fast-food, sorveterias, bares, pizzarias e entre outros. Contemplando questões relativas a disponibilização de internet, interatividade social, utilização de dispositivos moveis e aprovação da aplicação proposta.

O questionário fora aplicado em 17 estabelecimentos no município de Palmas Tocantins, composto de 4 questões. Para melhor compreensão do da Figura 37, será apresentado o respectivo questionamento, para cada barra ilustrada na imagem.

Internet: O seu estabelecimento disponibiliza internet para seus clientes?

A favor: É a favor da interatividade social entre os seus clientes?

Incomoda: Se incomoda com a utilização de smartphones no seu estabelecimento?

Aprovaria: Aprovaria um aplicativo que permitisse a interação dos seus clientes?

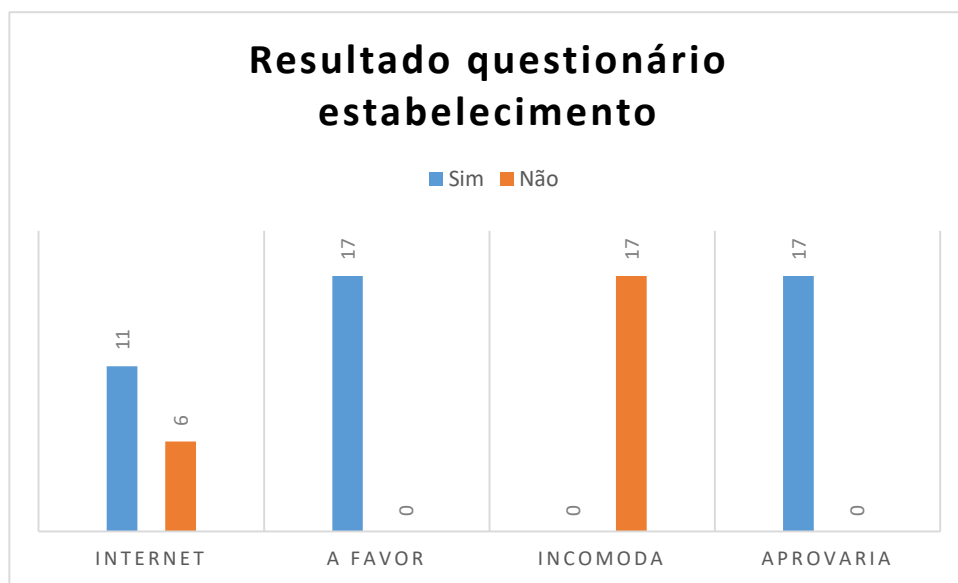


Figura 37. Gráfico questionário aplicado aos estabelecimentos.

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Conforme apresentado na Figura 37, pode-se constatar que 65% dos estabelecimentos questionados, disponibiliza internet para os clientes, porém dos 35% que informa não disponibilizar internet para os clientes, 12% afirma que caso o cliente seja ativo e solicite acesso à internet, é possível a liberação do acesso para o consumidor.

De acordo com a amostra coletada e apresentada no Figura 37, é possível afirmar que 100% dos estabelecimentos é a favor da interatividade dos clientes, independente do meio utilizado, seja por meio de recursos tecnológicos ou pessoal.

No entanto, outra questão fundamental e de grande relevância para a validação do desenvolvimento da aplicação proposta, é se os proprietários dos estabelecimentos se incomodam com a constante utilização de smartphones no estabelecimento, dado que para a implantação da aplicação, os donos das instalações, terão que lidar com essa questão constantemente. E com base na

Figura 37, percebe-se que 100% dos estabelecimentos questionados não apresentam desconforto com a frequente utilização de smartphones nas instalações.

Para finalizar o questionário realizado junto aos estabelecimentos, foi levando se a aplicação proposta seria aprovado pela instalação. Conforme o resultado apresentado na Figura 37, 100% da amostra coletada aprova a implantação da aplicação, resultado satisfatório e de extrema pertinência para a validação do sistema.

6.2 RESULTADOS APLICAÇÃO

O desenvolvimento da aplicação proposto na implementação deste trabalho, conseguiu contemplar corretamente as três áreas de atuação: aplicação *web* para cadastro de estabelecimentos, *web service* para prover os serviços de consulta aos dados dos estabelecimentos armazenados na base de dados e aplicação *mobile* para consumir o *web service* e listar para os usuários da aplicação apenas os ambientes que compreendem o raio de busca definido no aplicativo.

Para confirmar a veracidade dos resultados obtidos, pelas aplicações foi elaborado um cenário de testes, cujo objetivo era cadastrar dois estabelecimentos no sistema Web de cadastro de bares, onde o primeiro estaria dentro do primeiro raio de alcance definido, e o segundo seria listado a partir da alteração do perímetro preestabelecido. O Primeiro ambiente fictício cadastrado no sistema está localizado na Quadra 103 Norte da cidade de Palmas-TO, o segundo se encontra na Quadra 204 Sul.

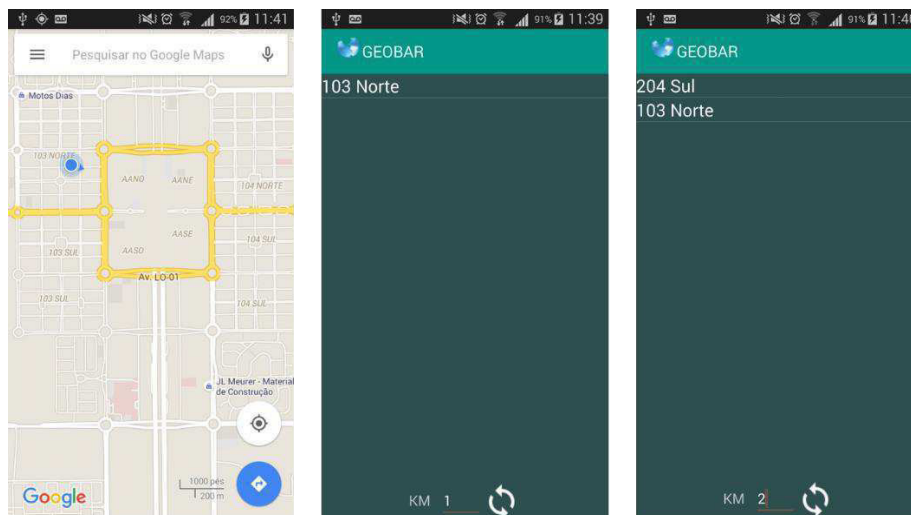


Figura 38. Aplicação em funcionamento

Fonte: Autor da Obra, 2015.

Conforme observado na Figura 38, a primeira tela representa a localização do *device*, situado na Quadra 103 Norte, a segunda tela representa a busca realizada pela aplicação com um raio de busca definido em 1 KM, obtendo como resultado apenas o estabelecimento cadastrado na Quadra 103 Norte. Na terceira tela, nota-se que ambos estabelecimentos são listados, devido ao aumento do raio de busca para 2 KM, compreendendo que o ambiente 204 Sul se encontra dentro do perímetro delimitado.

De acordo com os resultados supracitados, pode-se afirmar que a integração das tecnologias implementadas no prezado trabalho, obteve os resultados esperados, de modo a validar o desenvolvimento da aplicação como um todo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho conseguiu contemplar grande parte dos objetivos específicos propostos, como a realização de uma pesquisa de campo, que visava compreender as dificuldades relacionadas à interatividade e conhecer o interesse dos usuários na solução proposta. Através do questionário aplicado tanto aos usuários em potencial, quanto aos estabelecimentos provedores de ambientes de convivências, foi possível validar o desenvolvimento da aplicação, considerando que a proposta obteve resultados consideravelmente positivos.

Através dos estudos de trabalhos correlatos e pesquisas bibliográficas, foi possível conhecer detalhadamente o funcionamento de algumas aplicações fortemente inseridas no cotidiano da sociedade e algumas tecnologias existentes para a elaboração de aplicações para esse contexto. A importância de estudar trabalhos correlatos, está na capacidade de compreender o que está sendo proposto e propor algo inovador e que atenda às necessidades dos usuários e que cooperem para um bem maior.

O levantamento de requisitos da aplicação foi de grande relevância, considerando que através destes é possível enxergar facilmente todas funcionalidades do sistema e compreender como tais funcionalidades podem cooperar para o objetivo final. Através dos requisitos do sistema, tornou-se possível a elaboração dos diagramas UML, como: casos de uso, sequências, atividades e classes, parte primordial na construção de qualquer software. Fundamentado nos requisitos também foi possível estabelecer a modelagem de banco de dados e os seus relacionamentos.

Os protótipos de telas foram fundamentais para compreender as funcionalidades do sistema por meio de uma visão mais próxima do real, e consecutivamente validar a proposta apresentada.

O desenvolvimento do sistema *web* contemplou corretamente as necessidades da aplicação, permitindo o cadastro de estabelecimentos e respectivas coordenadas geográficas no mapa. As informações de latitude e longitude obtidas a partir da aplicação supracitada foram salvas em um banco de dados e consumidas a partir de uma consulta disponibilizada pelo *webservice* GeoBar. A aplicação *android* mostrou-se satisfatória, atingindo os objetivos esperados, pois consumiu recurso e com o cálculo da biblioteca DistanciaCoordenadas fora capaz de determinar se o dispositivo do usuário estava dentro das coordenadas de algum ambiente de acordo com o raio preestabelecido.

8 REFERÊNCIAS

ANDRÉIA, G. **Desenvolvimento de Aplicativo de Propagação De Marketing por meio de Web Service, Dispositivos Móveis e Serviço de Georreferenciamento**. 2014. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Sistemas de Informação) – Fundação Universidade do Tocantins, Palmas.

ALENCAR, D. **Diferença entre comandos DDL, DML, DCL e TCL**. Disponível em: <<http://www.dellanio.com/diferenca-entre-comandos-ddl-dml-dcl-e-tcl/>>. Acesso em: 05 set. 2015.

AREA, M. **Las redes sociales en internet como espacios para la formación del profesorado**. Revista Digital: Razón y Palabra, n. 63. Disponível em: <<http://www.razonypalabra.org.mx/n63/marea.html>>. Acesso em: 15 set. 2015.

BEZERRA, A. **Guia de Estudos para Analise de Vulnerabilidades**. Manaus, 2013.

BOEMO, D. **Desenvolvimento de Sistemas Computacionais Móveis, Integrados a Receptores GPS bluetooth, Aplicáveis a Gestão Rural Urbana**. 2007. 89 f. Dissertação (Mestrado em Geomática) - Programa de Pós-Graduação em Geomática, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

BONFIOLI, G. F. **Banco de Dados Relacional e Objeto-Relacional: Uma Comparação Usando PostgreSQL**. 2006. 50 f. Monografia (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BOLETINES PANDALABS. **Redes Sociales en el punto de mira**, 2008. Disponível em: <http://www.pandasecurity.com/img/enc/Red_Soc_punto_mira.pdf>. Acesso em: 14 set. 2015.

BRIGATTO, G. **Número de smartphones passa o de computadores e tablets no Brasil**. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/4010440/numero-de-smartphones-passa-o-de-computadores-e-tablets-no-brasil>>. Acesso em 27 ago. 2015.

BRUNET, K.; FREIRE, J. **Cultura digital e geolocalização: a arte ante o contexto técnico-político**. In: VI Encontro de Estudos Multidisciplinares em

Cultura, 2010, Salvador. VI Encontro de Estudos Multidisciplinares em Cultura, 2010.

CARMO, H. V. **Google Cloud Messaging**. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/google-cloud-messaging-introducao/29776>>.

Acessado em: 15/10/2015

COMSCORE; IMS. **IMS MOBILE IN LATAM**. Disponível em: <<http://insights.imsincorporate.com/pt/>>. Acesso em: 27 ago. 2015.

CORDEIRO, F. **Desenvolvimento Android: Tudo o Que Você Precisa Saber Para Começar**. Disponível em: <<http://producaodejogos.com/desenvolvimento-android/>>. Acesso em: 29 ago. 2015.

CORREIA, A. G. S. **Aplicações e Serviços Baseados em Localização**. 2004. 15 f. Monografia (Especialização) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Centro Técnico Científico, Departamento de Informática, Programa de Mestrado, Rio de Janeiro.

DALFOVO, O., et. al. **A Tecnologia do Futuro Wi-Fi (*Wireless Fidelity*)**. Blumenau, 2003. Disponível em: <http://campeche.inf.furb.br/siic/siego/docs/Artigo_Wireless_Uniplac_2003.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2015.

DANTAS, R. **Qual é a diferença entre smartphone e celular? Entenda**. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2013/03/qual-e-diferenca-entre-smartphone-e-celular-entenda.html>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

DAQUINO, F. **A história das redes sociais: como tudo começou**. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/redes-sociais/33036-a-historia-das-redes-sociais-como-tudo-comecou.htm>>. Acesso em: 16 set. 2015.

DB-ENGINES. **DB-Engines Ranking**. Disponível em: <<http://db-engines.com/en/ranking>>. Acesso em: 04 set. 2015.

DROIDNEW. **Desenvolvendo Android**. Disponível em: <<https://droidnewdotcom1.wordpress.com/2013/12/03/eclipse-adt-ou-android-studio/>>. Acesso em 29 ago. 2015.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistemas de Banco de Dados**. 4ª São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.

MELNIKOV, A. **O Protocolo WebSocket**. Disponível em: <http://datatracker.ietf.org/doc/rfc6455/?include_text=1>. Acessado em: 15/10/2015.

FIGUEIREDO, C. M. S., NAKAMURA, E. **Computação Móvel: Novas Oportunidades e Novos Desafios**. T&C Amazônia, Ano 1, nº 2, p. 16-28, Jun de 2003.

FREITAS, L. M. **Android – Desenvolvendo aplicativos para dispositivos móveis**. Hachi Tecnologia, 2012.

GARRETT, F. **Saiba o que é GPS e como funciona**. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2011/12/como-funciona-o-gps.html>>. Acesso em: 13 set. 2015.

GOOGLE, INC. **Cloud Messaging**. Disponível em: <<https://developers.google.com/cloud-messaging/>>. Acessado em: 15/10/2015.

GOOGLE, INC. **Cloud Messaging**. Disponível em: <<https://developers.google.com/cloud-messaging/gcm>>. Acessado em: 15/10/2015.

HUERTA, E.; MANGIATERRA, A.; NOGUERA, G. **GPS - Posicionamiento Satelital**. 1º. ed. Rosário: UNR Editora, 2005.

IDC. **Smartphone OS Market Share**. Disponível em: <<http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>>. 2015. Acesso em: 29 ago. 2015.

KRUGER G. **Mobile First: negócios de sucesso que começaram no celular**. Disponível em: <<https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/mobile-first-negocios-de-sucesso-que-comecaram-no-celular/>>. Acesso em: 24 set. 2015.

LECHETA, Ricardo. R. **Google Android: aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com Android SDK**/ Ricardo R. Lecheta. 3. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2013.

LEE, V., SCHNEIDER, H., SCHELL, R. **Aplicações Móveis: Arquitetura, projeto e desenvolvimento**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005.

LIMA, E. C. **Componentes de Aplicação**. Disponível em: <<http://emersonclima.blogspot.com.br/2012/09/componentes-de-aplicacao.html>>. Acesso em: 29 ago. 2015.

MACHADO, F.; ABREU, M. **Projeto de banco de dados: uma visão pratica**. 11^a. ed. São Paulo: Erica Ltda, 2004.

MARTELETO, R. M. **Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação**. Ciência da Informação, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, jan. /abr. 2001.

MATEUS, G. R., LOUREIRO, A. F. **Introdução a Computação Móvel**. Segunda edição, 1998, Minas Gerais.

MIRANDA, L; MORAIS, C.; ALVES, P.; DIAS, P. **Redes sociais: utilização por alunos do Ensino Superior**. 2010. In XV Congreso Internacional de Tecnologías para la Educación y el Conocimiento. Madrid, Spain.

MURNO, Gabriela. **Smartphones dominam acesso à internet no país, segundo pesquisa**. Disponível em: <<http://brasileconomico.ig.com.br/tecnologia/2015-02-04/smartphones-dominam-acesso-a-internet-no-pais-segundo-pesquisa.html>>. Acessado em: 19 ago. 2015.

NEWS, S. **Wearable: a tecnologia vestível é a nova tendência**. Disponível em: <<http://soundy.cc/wearable-a-tecnologia-vestivel-e-a-nova-tendencia/>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

OBE, R. O.; HSU, L. S. **PostGIS in Action**. Stamford: Manning, 2011.

OFICINADANET. **Conheça um pouco sobre o MySQL**. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/artigo/390/conheca_um_pouco_sobre_o_mysql>. Acesso em: 06 set. 2015.

PEREIRA, S.; PEREIRA, L.; PINTO, M. **Internet e redes sociais: Tudo o que vem à rede é peixe?**. Não tem local: Edumedia, 2011.

PHILIPPE, G. **Como funciona o GPS?** Disponível em: <
<https://www.oficinadanet.com.br/post/12406-como-funciona-o-gps>>. Acesso
em: 13 set. 2015.

RAINER JUNIOR, R. K.; CEGIELSKI, C. G. **Introdução a Sistemas de Informação: Apoiando e transformando negócios na era da mobilidade**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

REZENDE, R. **Conceitos Fundamentais de Banco de Dados**. Disponível em:
<<http://www.devmedia.com.br/conceitos-fundamentais-de-banco-de-dados/1649>>. Acesso em: 04 set. 2015.

ROCHA, C. M. F. **As redes em saúde: entre limites e possibilidades**. Washington: OPAS, 2005. 14 p.

ROCHA, L. R. **Banco de dados MySQL e PostgreSQL**. Disponível em: <
[http://www.lrocha.com/arquivos/arquivos/ProgWeb%20\(PHP\)/AULAS/pgsql_x_mysql.pdf](http://www.lrocha.com/arquivos/arquivos/ProgWeb%20(PHP)/AULAS/pgsql_x_mysql.pdf) >. Acesso em: 04 set. 2015.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de Banco de Dados**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

SILVA, E. K. O. **Um Estudo Sobre Sistemas de Banco de Dados Cliente/Servidor**. 2001. 97 f. Monografia (Graduação em Processamento de Dados) – Faculdade Paraibana de Processamento de Dados, João Pessoa.

SILVA, S. **Redes Sociais Digitais e Educação**. Revista Iluminart. Disponível em: < http://www.cefetsp.br/edu/sertaozinho/revista/volumes_anteriores/volume1numero5/ARTIGOS/volume1numero5artigo4.pdf>. Acesso em: 14 set. 2015.

SOUZA, E. **Conheça pessoas interessantes com o Tinder para Android e iOS**. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/tinder.html>>. Acesso em: 17 set. 2015.

TAKAI, O. K.; ITALIANO, I. C.; FERREIRA, J. E. **Introdução a Banco de Dados**. São Paulo: USP, 2005.

TOMAÉL, M. I.; ALCARÁ, A. R.; CHIARA, I. G. **Das redes sociais à inovação**. Ciência da Informação. Inf, Brasília, v. 34, n. 2, p.94-96, maio/ago. 2005.

TOSIN, C. **Conhecendo o Android**. Disponível em: < http://www.dicas-l.com.br/arquivo/conhecendo_o_android.php >. Acesso em: 29 ago. 2015.

UOL. **Aplicativo do Bate-papo UOL chega ao celular**. Disponível em: < <http://tc.batepapo.uol.com.br/grupo-discussao/2014/02/07/aplicativo-do-bate-papo-uol-chega-ao-celular.jhtm> >. Acesso em: 22 set. 2015.

VARELA, T. D. R. **Implementação e Análise da Utilização de Websockets em Sistemas Computacionais**. Disponível em: <http://www.ulbra.inf.br/joomla/images/documentos/TCCs/2011_01/TCCII_CC_ThiagoVarela.pdf>. Acessado em: 15/10/2015.