

OPÇÃO DE MARKETING PARA SISTEMAS ANDROID POR MEIO DE GEOLOCALIZAÇÃO¹

A MARKETING OPTION FOR ANDROID SYSTEMS BY MEANS OF GEOLOCATION

**Fabrcio Tonetto Londero², Reiner Frantesco Perozzo³,
Gustavo Stangherlin Cantarelli⁴ e Guilherme Chagas Kurtz⁵**

RESUMO

O marketing é uma ferramenta crucial para o desenvolvimento e o sucesso das empresas. É importante que o profissional responsável pelo marketing se atualize em relação às novas tendências, entre elas o geoMarketing. O presente trabalho descreve o desenvolvimento de um aplicativo para Android que envolve o uso das informações de geolocalização de forma a ofertar produtos de acordo com o perfil do usuário diretamente em seu *smartphone*, apresentando uma nova tendência de marketing. O aplicativo foi desenvolvido de maneira que ocorra análise da geolocalização do usuário, para, por meio desta, alertá-lo sobre as lojas e os produtos à disposição próxima. Para os estabelecimentos, foi desenvolvido um sistema Web no qual é possível realizar o cadastro de suas lojas, das regiões abrangentes e os produtos ofertados. Para o desenvolvimento de ambos os sistemas, foi utilizada a plataforma .Net, com a linguagem de programação C#, e para o Sistema Móvel, foi utilizado o Monodroid.

Palavras-chave: geoMarketing, Mobile, Monodroid.

ABSTRACT

Marketing is a crucial tool for the development and success of businesses. It is important that the marketing manager is update to new trends, including geoMarketing. This paper describes the development of an application for Android that involves the use of geolocation information in order to offer some products aligned to the user's profile directly in his smartphone, which is a new marketing trend. The application was developed so that the analysis takes the user's geolocation information, in order to alert him about nearby shops and products. For the shops, it was developed a Web system into which they can register themselves and their products. For the development of both systems, the .NET platform was used, with the C# programming language, and for the Mobile System, MonoDroid was used.

Keywords: geoMarketing, Mobile, MonoDroid.

¹ Trabalho Final de Graduação - TFG.

² Acadêmico do Curso de Sistemas de Informação - Centro Universitário Franciscano. E-mail: fabriciotonettolondero@gmail.com

³ Colaborador. Curso de Ciência da Computação - Centro Universitário Franciscano. E-mail: reiner.perozzo@unifra.br

⁴ Colaborador. Curso de Sistemas de Informação - Centro Universitário Franciscano. E-mail: gus.cant@unifra.br

⁵ Orientador. Curso de Sistemas de Informação - Centro Universitário Franciscano. E-mail: guilhermekurtz@unifra.br

INTRODUÇÃO

Um dos motivos que levam empresas a atingir supremacia no mercado, comparadas aos seus concorrentes, é o Marketing. Atualmente, o investimento em Marketing valoriza a marca da empresa. O responsável pelo marketing tem a obrigação de analisar as novas tendências para aumentar a influência do seu estabelecimento empregador, sempre tentando prever as tendências, para se preparar antes dos seus concorrentes. Uma das tendências atuais que deve ser levada em conta é o geoMarketing, que tira proveito da localização dos clientes para fazer marketing. O geoMarketing aparece com força devido ao grande número de aparelhos móveis que fazem o uso de *Global Positioning System* (GPS).

Com o avanço da tecnologia, tudo o que antes só era possível em computadores, agora é possível em dispositivos móveis. Logo, a falta de atualização tecnológica por parte das empresas torna-se um sério problema, tanto para a imagem da empresa quanto para a área de alcance do marketing. Assim, este trabalho justifica-se por apresentar uma alternativa moderna de marketing, atingindo um diferente público que tende a crescer.

Neste trabalho, o principal objetivo foi desenvolver um conjunto de aplicações (Web e *mobile*) que possam ser utilizadas como uma opção de marketing que usufrui de uma funcionalidade dos *smartphones*, o GPS, presente nos aparelhos com sistema operacional Android, para beneficiar tanto o comerciante como o consumidor. Em relação ao comerciante, foi desenvolvida uma alternativa de marketing que, aproveitando-se da geolocalização do cliente/viajante, apresenta promoções de seus produtos ou serviços, além de valorizar a marca da empresa. Ao cliente, por sua vez, o sistema permite, baseado na geolocalização, que adquira conhecimento das lojas e de suas promoções, sem a necessidade de realizar uma pesquisa de mercado, ponto este que o difere de outros aplicativos com funcionalidade de similar, tais como Kekanto, Foursquare, Waze, entre outros.

O presente trabalho está estruturado de modo a iniciar introduzindo o leitor ao tema, tratando no referencial teórico de assuntos tais como o Marketing, Comércio Eletrônico e geoMarketing, para então dar início aos temas mais técnicos, como Computação Móvel e Android. Após estes conceitos iniciais, é abordado o desenvolvimento dos sistemas Android e Web, assim como os resultados obtidos, os problemas enfrentados e que conclusões foram obtidas com o presente trabalho.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, serão apresentados conceitos essenciais para o entendimento e o desenvolvimento deste trabalho. Dentre os principais conceitos, encontra-se o Marketing, que fará uso do geoMarketing. Também serão apresentados os principais conceitos atuais de Marketing, tais como Mix de Marketing, Força de Vendas e Comércio Digital.

MARKETING

O avanço da tecnologia da informação acarreta mudanças na forma de a sociedade se comunicar, e isso dificilmente irá mudar. Atualmente, pode-se tirar proveito da geolocalização para ampliar a comunicação buscando ampliar a aproximação das pessoas por locais que costumam frequentar (TECMUNDO, 2010).

Geolocalização consiste na identificação da localização de pessoas/estabelecimentos em um objeto, o qual pode ser um radar, um GPS e até mesmo um celular.

Segundo Kotler (2000), o Marketing é um processo social no qual pessoas e grupos de pessoas obtêm o que necessitam ou desejam por meio da criação, da oferta e da livre negociação de produtos ou serviços. Mesmo que a maioria das pessoas acredite nisso, o principal objetivo do Marketing não é vender, mas sim tornar a venda consequência de um processo, que compreende e conhece o seu cliente para adaptar o produto ou o serviço a ele (KOTLER, 2000). A seguinte citação representa a importância do estudo e da atualização do Marketing: “O importante é prever para onde os clientes estão indo e chegar lá primeiro” (KOTLER, 2000). Ainda para Kotler (2003, p. 78), o surgimento da Internet e de outras técnicas de marketing, como a proposta neste trabalho, e o alto custo das vendas pessoais influenciou as empresas a repensarem e a examinarem os investimentos com a função de Força de Vendas. Kotler ainda complementa citando Peter Drucker, segundo o qual as pessoas (vendedores) são muito caras para serem utilizadas sem obter vendas. Para Drucker, as empresas não devem pensar em vender, mas sim em comercializar, ou seja, em criar o desejo de comprar e satisfazer os anseios do cliente, sem se esforçar com força de vendas.

Outro conceito importante é o Mix de Marketing, um conjunto de ferramentas de marketing utilizado pelas empresas para buscar seus objetivos com o marketing no mercado. A classificação elaborada por McCarthy (1960) divide o Marketing em quatro grupos, denominados 4Ps do marketing: o produto, o preço, o ponto de venda (praça) e a promoção. Para cada um desses grupos, existem diversas especificações extremamente importantes, como, por exemplo, no grupo produto, as especificações de qualidade, o design, as características, etc.

O laço denominado Marketing Interativo efetua a comunicação entre vendedor e cliente, o qual tem controle sobre que tipo de informações deseja receber do profissional do marketing (BOONE; KURTZ, 2009, p. 125). Exemplos são sites de Comércio Eletrônico, onde o cliente informa os tipos de produtos cujas ofertas deseja receber, entre as opções disponíveis. Existe relação direta de Marketing Interativo com o presente trabalho, pois este possibilitará aos usuários portadores de um celular escolher sobre que tipos (categorias) de produtos deseja receber informações.

Todas as novas tecnologias, quando aplicadas ao marketing, são uma força de “destruição criativa” (KOTLER, 2003), que fazem com que o maior medo das empresas seja perder o mercado para uma nova tecnologia, não para concorrentes. Exemplos clássicos de perda de mercado acarretada

por novas tecnologias seriam as empresas de carroças puxadas a cavalos, que não perderam mercado para concorrentes, mas sim para um novo meio de transporte; outro exemplo é o surgimento de transistores, que resultaram no fim das fábricas de válvulas a vácuo; e ainda xerografias, que extinguíram com o surgimento do papel carbono, e entre outros tantos exemplos. Para o futuro, espera-se Internet com velocidades muito superiores e sinal *wireless* mais abrangente e estável, permitindo o acesso de diversos tipos de dispositivos móveis (RITA; OLIVEIRA, 2006) e, assim, afetando muito mais a economia, tal como Negroponte (1999) deixa claro na seguinte citação: “A Internet é 10,5 na escala Richter de mudança na economia”.

Como citado anteriormente, as empresas devem fazer uso da tecnologia para não perder espaço no mercado. O uso da Internet e de outras opções do meio digital para divulgação de produtos, ampliação da rede de relacionamentos e obtenção de novos clientes define o Marketing Digital. A Internet é uma coleção global de redes interligadas com o objetivo de trocar dados e informações (BOONE; KURTZ, 2009), ou seja, de trocar dados e informações de qualquer parte do mundo e de modo muito abrangente e rápido, o que é essencial para o Marketing.

Comércio eletrônico

Marketing eletrônico ou *e-commerce* envolve atividades de marketing com o objetivo de facilitar a compra e a venda com transações online (RITA; OLIVEIRA, 2006). Para efetuar a venda, não é necessário manusear dinheiro, e não existe a presença física de comprador e vendedor, e, dependendo, nem de uma loja. Logo, os *e-commerces* tem um papel importante na redução de custos das empresas, tal como salários de funcionários, impostos, locação de estabelecimento, entre outros.

O consumidor também ganha com o Comércio Eletrônico, por meio da Internet, pois a pesquisa de mercado demanda menos tempo, além de ser possível efetuar compras sem se deslocar para alguma loja física, inclusive em cidades muito distantes, o que poderia não ser viável se tivesse que se deslocar até o local. Com a popularização da Internet, começou a discussão sobre o seu uso para comercialização de produtos ou serviços, e quem apostou nessa tendência desde o início sobressaiu-se em relação à concorrência. Atualmente, fala-se sobre *m-commerce*, ou seja, comércio para dispositivos móveis. O conceito de *m-commerce* encontra-se como uma subdivisão do *e-commerce*. Enquanto o *e-commerce* necessita de qualquer utensílio que conecte a Internet para efetuação de transações, o *m-commerce* usa dispositivos móveis como celulares, PDAs e *smartphones*.

Ao contrário do início dos *e-commerces*, o surgimento do *m-commerce* não gerou hesitação nas empresas, muitas das quais já têm seus websites adaptados para esses dispositivos, respeitando o tamanho da tela. Algumas empresas como o Facebook e GrooveShark, já desenvolveram seus

aplicativos para o usuário aproveitar todas as funcionalidades dos seus sites nos dispositivos móveis (INFO, 2012).

Segundo Matt Anderson (INFO, 2012), a empresa Amazon faturou 1 bilhão de dólares com o seu *m-commerce* em 2010, e o eBay, entre 1,5 e 2 bilhões de dólares. Produtos inovadores vêm sendo desenvolvidos, e as possibilidades para novidades são muitas. Um exemplo é o *AmazonRemembers* (AMAZON, 2012) da Amazon, aplicativo por meio do qual o portador de um dispositivo móvel pode tirar uma foto de um produto ou um objeto qualquer e receber links para o produto ou similares. Estes são grandes exemplos de que o *m-commerce* é uma ótima ferramenta de vendas e de que existem inúmeras possibilidades a serem exploradas.

geoMarketing

O geoMarketing é uma abordagem do marketing, pertencente ao Mix de Marketing, e que permite a análise das especificações dos 4Ps do marketing por meio da visualização desses dados em mapas geográficos.

Segundo Bruno Mello (MUNDODOMARKETING, 2010), geoMarketing é uma ferramenta que permite determinar o potencial de consumo de uma região, focando sempre no público-alvo. Além disso, possibilita acompanhar os consumidores, bem como os locais de carência de certos produtos, onde existe maior concentração de pessoas ou concorrência. Um exemplo do uso de geoMarketing (ALASSE, 2012) é a loja Riachuelo, que duplicou os pontos de venda em seis anos de mercado. A Riachuelo realizou um mapeamento das possíveis regiões onde poderia implantar novas lojas, analisando a concentração do público-alvo e da concorrência para identificar o potencial do mercado.

O geomarketing também pode ser utilizado para analisar a quantidade a ser produzida dos produtos, as estratégias de relacionamentos, a viabilidade de abertura de lojas (como o exemplo da Riachuelo), parcerias com outras marcas e os cálculos de retorno gerados com o marketing.

Algumas aplicações utilizadas em dispositivos móveis que fazem uso de geoMarketing que podem ser citadas são o Kekanto (2012) e o Foursquare (2012). Ambas são muito semelhantes, pois utilizam a localização do portador de um dispositivo móvel para publicar, em redes sociais, o estabelecimento em que o usuário se encontra, permitindo, ainda, que estes o avalie positiva ou negativamente. O Foursquare (que também funciona como uma rede social) permite aos usuários divulgar dicas sobre os estabelecimentos, apresentar uma breve descrição sobre eles, bem como realizar um *check-in*, ou seja, publicar a sua localização para os amigos do Foursquare e em outras redes sociais vinculadas. Além disso, permite aos estabelecimentos divulgar promoções para os usuários que aparecerem no local.

Para este trabalho o importante é relacionar geoMarketing com dispositivos móveis, pois será feito o uso deste tipo de dispositivo para identificar a localização dos usuários. Dessa forma, as seções a seguir serão focadas em Computação Móvel.

COMPUTAÇÃO MÓVEL

Cada vez mais, os usuários de dispositivos móveis buscam aparelhos com recursos mais avançados como *Bluetooth*, *Wireless Fidelity (Wifi)*, câmera e GPS. Ao mesmo tempo, o mercado corporativo busca incluir aplicações móveis em seus sistemas visando ao lucro que pode decorrer do uso dessas aplicações (LECHETA, 2009).

A computação móvel lida com aparelhos com algum tipo de processamento e que podem ser transportados com facilidade e ainda se manter conectados de forma a não necessitar de nenhum tipo de cabo, ou seja, por meio de conexões sem fio. Em resumo, engloba o acesso a informações de qualquer lugar e em qualquer instante.

ANDROID

A empresa Android Inc. desenvolveu o sistema operacional Android tendo como base o Kernel 2.6 do Linux e é responsável por gerenciar a memória, os processos, os *threads*, a segurança dos arquivos e pastas, as redes e os *drivers*. Em 2005, a Google adquiriu a Android Inc. e, em conjunto com outras empresas, deu continuidade ao projeto (BLOOMBERG, 2005). A vantagem do Android, quando comparado com os outros sistemas operacionais, é a de que ele é gratuito e dificilmente não se encontra uma alternativa para algum aplicativo ou funcionalidade dos demais sistemas. Além disso, ele possibilita sua customização conforme as escolhas do usuário ou das operadoras (LECHETA, 2009).

O Android foi muito bem aceito pelos fabricantes de celulares devido ao fato de a plataforma ser única e livre e apresentar código fonte aberto. A licença permite que os fabricantes de dispositivos móveis alterem seus códigos fontes para customizar o sistema operacional conforme o aparelho, sem a obrigação de divulgar as alterações (LECHETA, 2009). Cada usuário também pode ter seu sistema operacional personalizado conforme seu gosto, podendo substituir as aplicações existentes por outras ou até mesmo desenvolver uma com este objetivo. Segundo Lecheta (2009), as operadoras não gostam dessas possibilidades pois os usuários podem substituir as aplicações que acompanham o aparelho no momento da compra e que normalmente possuem algum tipo de marketing da operadora

envolvida. Outro fator positivo do Android é o fato de poder integrar as aplicações com as funcionalidades do sistema, como calendário, mapas, GPS e navegadores. Com o Android, também é possível desenvolver jogos em 3D, pois ele contém especificações da OpenGL ES (KHRONOS, 2012).

Com muita facilidade, pode-se encontrar aplicações para Android. Para isso, foi desenvolvido o Android Market, atualmente chamado de Google Play. Qualquer desenvolvedor, ao pagar uma taxa e aceitar os termos de uso, pode incluir nesta loja virtual as suas aplicações, sejam elas gratuitas ou não; no caso das aplicações não gratuitas, o desenvolvedor recebe 70% do valor de cada venda.

DESENVOLVIMENTO PARA ANDROID

Antes mesmo do lançamento do primeiro celular com o sistema operacional Android, já existia um SDK (Kit de Desenvolvimento de Softwares) para desenvolvimento. O SDK contém a API (ou Interface de Programação de Aplicativos, um conjunto de funcionalidades prontas para o uso) das classes Java que são necessárias para desenvolver aplicações, além do emulador, que permite a realização de testes destas, sem a necessidade de se possuir um dispositivo móvel com o sistema operacional. O SDK do Android é compatível com Windows XP e versões posteriores, Mac OS X e versões posteriores e Linux (LECHETA, 2009).

Para desenvolver aplicações para Android, utiliza-se tradicionalmente a Linguagem Java, mas existe a possibilidade de se utilizar C# com o uso do Monodroid, que será visto mais adiante. No Android não existe a Máquina Virtual Java ou o Monodroid para executar as aplicações (Java e .Net respectivamente). O que ocorre é que os compiladores, tanto do .Net quanto da Máquina Virtual Java, geram arquivos de extensão *.dex*, que são os executáveis da Máquina Virtual Dalvik (LECHETA, 2009). A Máquina Virtual Dalvik é própria para dispositivos móveis e recebe os arquivos *.dex* dos compiladores, os quais, juntamente com outros recursos usados pela aplicação compilada, são compactados em arquivos *.apk*, que é a aplicação final reconhecida pelo sistema Android.

O Android possui uma estrutura dividida em camadas, as quais serão vistas na seção a seguir.

Arquitetura do Android

A arquitetura do sistema operacional Android é dividida em camadas, sendo cada uma delas responsável por gerenciar os seus respectivos processos (LECHETA, 2009). A figura 1 mostra a disposição da Arquitetura do Android.

Figura 1 - Arquitetura do Android (SERGIOPRADO, 2011).



A camada de Aplicação é responsável pela execução das aplicações sobre o sistema operacional, representada pela cor azul na figura 1. A parte verde representa as Bibliotecas desenvolvidas em C e/ou C++, tais como as responsáveis pelo processamento gráfico (OpenGL SE), pelo Banco de Dados SQLite (SQLITE, 2012) e por outras funções de *hardware* utilizadas pelo sistema operacional. Em amarelo, está a camada de Tempo de Execução, onde se instancia a Máquina Virtual Dalvik para cada aplicação executada na Camada de Aplicação. Por fim, na parte vermelha, está representado o Kernel do Android, ou seja, o núcleo do sistema operacional, onde ocorre o controle de memória, *thread*, processos, rede e *drivers*.

TRABALHOS RELACIONADOS

Das pesquisas analisadas para a elaboração deste trabalho, todos salientaram a importância da informação geográfica para os dias de hoje, e, como afirma Carlos Eduardo Pisa Cardoso (2011, p. 1), “São as estratégias de marketing que irão garantir uma maior interatividade com o mercado”. Logo, a mesclagem de marketing e geolocalização é fundamental para o futuro das empresas. O autor

ainda concluiu que as empresas que fazem uso de estratégias de geoMarketing podem ressaltar áreas de maiores potencialidades para seus negócios, destacando competitividade e as relações socioeconômicas da região, mostrando assim, a importância do geoMarketing.

Também é importante apresentar um levantamento sobre aplicativos desenvolvidos que possuem certa similaridade com aplicativo apresentado neste trabalho. Uma dessas aplicações é o Around Me, desenvolvida para iPhone e posteriormente para Android. Nela, basta o usuário permitir acesso à localização do seu aparelho que a aplicação listará os estabelecimentos ao seu redor, permitindo ainda a pesquisa por categorias, como bancos, restaurantes e postos de gasolina. A aplicação também fornece rotas, imagens e a distância até o estabelecimento escolhido. Diferentemente da proposta deste trabalho, esta aplicação apresenta somente os estabelecimentos, sem possibilitar uma filtragem de acordo com as preferências do usuário. Além disso, o trabalho aqui proposto busca apresentar os produtos que estão em promoções em determinadas lojas.

Outros aplicativos cuja funcionalidade é bastante parecida com a proposta deste trabalho são o Foursquare, o Kekanto e o Yelp. Ambos os aplicativos têm a finalidade de mostrar os mais diversos tipos estabelecimentos comerciais próximos ao usuário, a fim de que ele informe para outros usuários onde ele se encontra e avalie os estabelecimentos. Além disso, permite analisar quais estabelecimentos os seus amigos têm frequentado. Em relação ao aplicativo proposto neste trabalho, os aplicativos em questão não têm o foco em divulgação de produtos conforme as preferências dos usuários, além de não manterem a privacidade deste.

O aplicativo TripAdvisor tem funcionalidade parecida com os anteriores, mas seu foco são os pontos turístico. Por meio dele, o usuário toma conhecimento das principais atrações turísticas próximas à sua localização ou de um local a que tenha pretensão de efetuar uma viagem, assim como pode obter a avaliação dos hotéis da região. Também é válido destacar o aplicativo Waze, um aplicativo de navegação de trânsito, no qual os usuários interagem entre si informando sobre as condições do trânsito, os postos de gasolina, os pardais, entre outros. Em pouco tempo, o aplicativo tornou-se mais complexo e incluiu funcionalidades parecidas as do Foursquare e do Yelp, que listam aos seus usuários os estabelecimentos próximos à sua rota de viagem.

METODOLOGIA

O Processo Unificado Aberto (Open Unified Process), mais conhecido como OpenUp, é um *framework* de processo desenvolvido pela Eclipse Foundation após o RUP (Processo Unificado Rational) ser liberado pela IBM (International Business Machines), que foi customizado para a geração do OpenUp, tornando-se uma metodologia ágil de desenvolvimento de *softwares*, com abordagens iterativa e incremental em um ciclo de vida estruturado e com baixo formalismo (OPENUP, 2010). OpenUp também é OpenSource.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizada a metodologia OpenUp, que fornece práticas utilizadas por uma variedade de líderes em desenvolvimento de *softwares*, pois cobre diversas necessidades e aspectos para o desenvolvimento (OPENUP, 2010).

O OpenUp é dividido em três camadas distintas, sendo a primeira o Ciclo de Vida de Projeto, responsável pelos tratamentos de ciclo de vida de todos os processos do projeto. É nesta camada que é feita a análise de negócio e de requisitos, e, na sequência, a análise do projeto a ser desenvolvido, a implementação e os testes para se dar início ao suporte ao sistema e aos treinamentos. Nesta etapa, foi decidido utilizar a API do Google Maps para o cadastro de áreas no sistema Web, pois ela possibilita que o desenvolvedor realize a inclusão de um mapa com todas as funcionalidades do Google Maps, como controle de zoom, geração de rotas, busca de estabelecimentos, entre outras. Além disso, ela também possibilita ao desenvolvedor a marcação de seus pontos ou estabelecimentos no mapa. Também foi decidido quanto aos níveis de acesso para o sistema Web, surgindo assim o usuário Gerente e o usuário Padrão, assim como as funcionalidades que foram atribuídas a ambos. Foi planejada a estrutura necessária dos bancos de dados, além da solução algorítmica para identificar se o usuário está dentro ou fora de determinada área de abrangência.

A segunda camada, chamada de Ciclo de Vida de Iteração, é onde os processos são divididos em atividades, e estas, em subatividades. Tais divisões são denominadas iterações. Em cada iteração, uma versão de testes deve ser entregue ao cliente, para, em um curto período de tempo, executar testes exaustivos na própria versão. Na próxima iteração, problemas encontrados devem ser corrigidos e prováveis sugestões de melhorias devem ser aplicadas. Nesta etapa, foram feitas as implementações das telas e suas devidas alterações/correções cuja necessidade surgiu ao longo do desenvolvimento, assim como a adequação do algoritmo que verifica a localização do usuário dentro de uma área cadastrada.

A terceira e última camada, denominada de Microincremento, é onde se aplicam microincrementos. Cada um deles se faz a partir de um grupo de aproximadamente três componentes da equipe de desenvolvimento que se reúnem por algumas horas ou dias para alcançar o objetivo da iteração. Essa camada é fundamental em projetos em equipe, porém não aplicada neste trabalho por ser de desenvolvimento individual.

DESENVOLVIMENTO

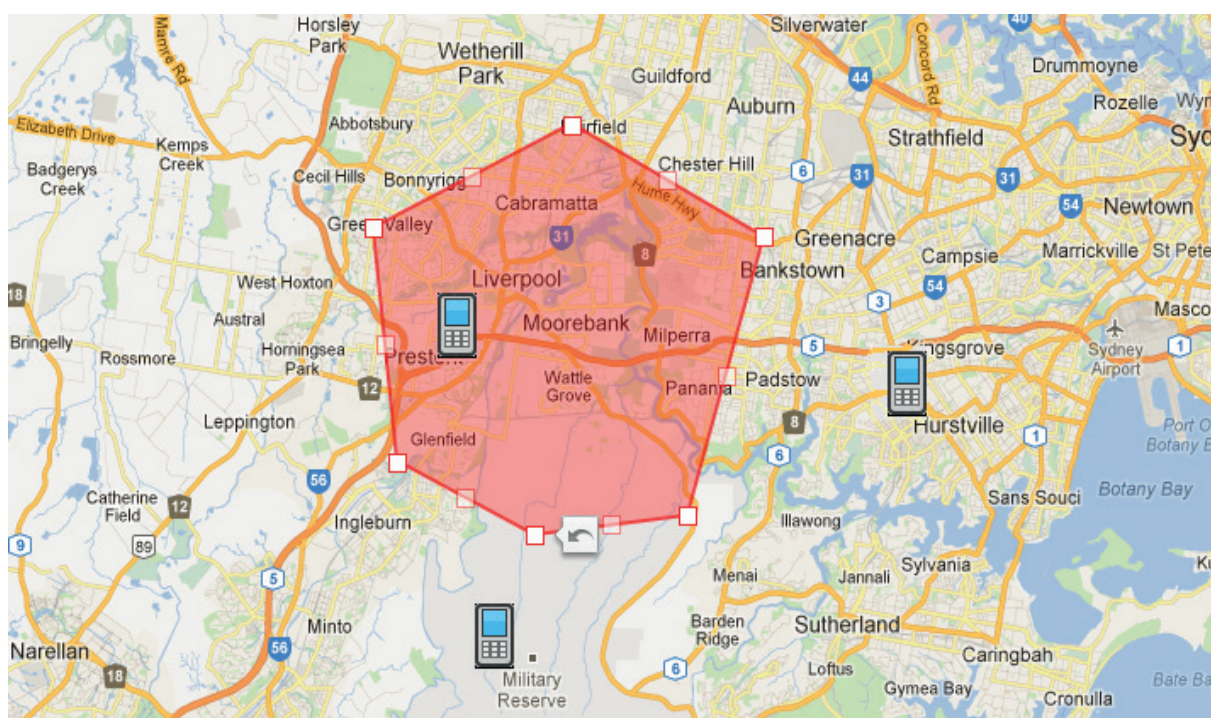
No presente trabalho, tem-se como objetivo apresentar uma alternativa de marketing, na qual, por meio de um dispositivo móvel com sistema operacional Android, o cliente receba promoções conforme análise do seu posicionamento e de seus interesses.

Para isso, foi desenvolvida uma aplicação Web em que o responsável por determinado estabelecimento (gerente) cadastra seus **Locais** conforme área de abrangência e suas promoções, vinculando-as aos **Locais** cadastrados. Por exemplo, se a empresa **X** tem Lojas em Santa Maria, Porto Alegre

e Uruguaiana, o responsável deve cadastrar esses três **Locais**, podendo incluir cidades vizinhas. Feito isso, cadastra e vincula o produto **Y** para Santa Maria, **W** para Porto Alegre e **Z** para Uruguaiana.

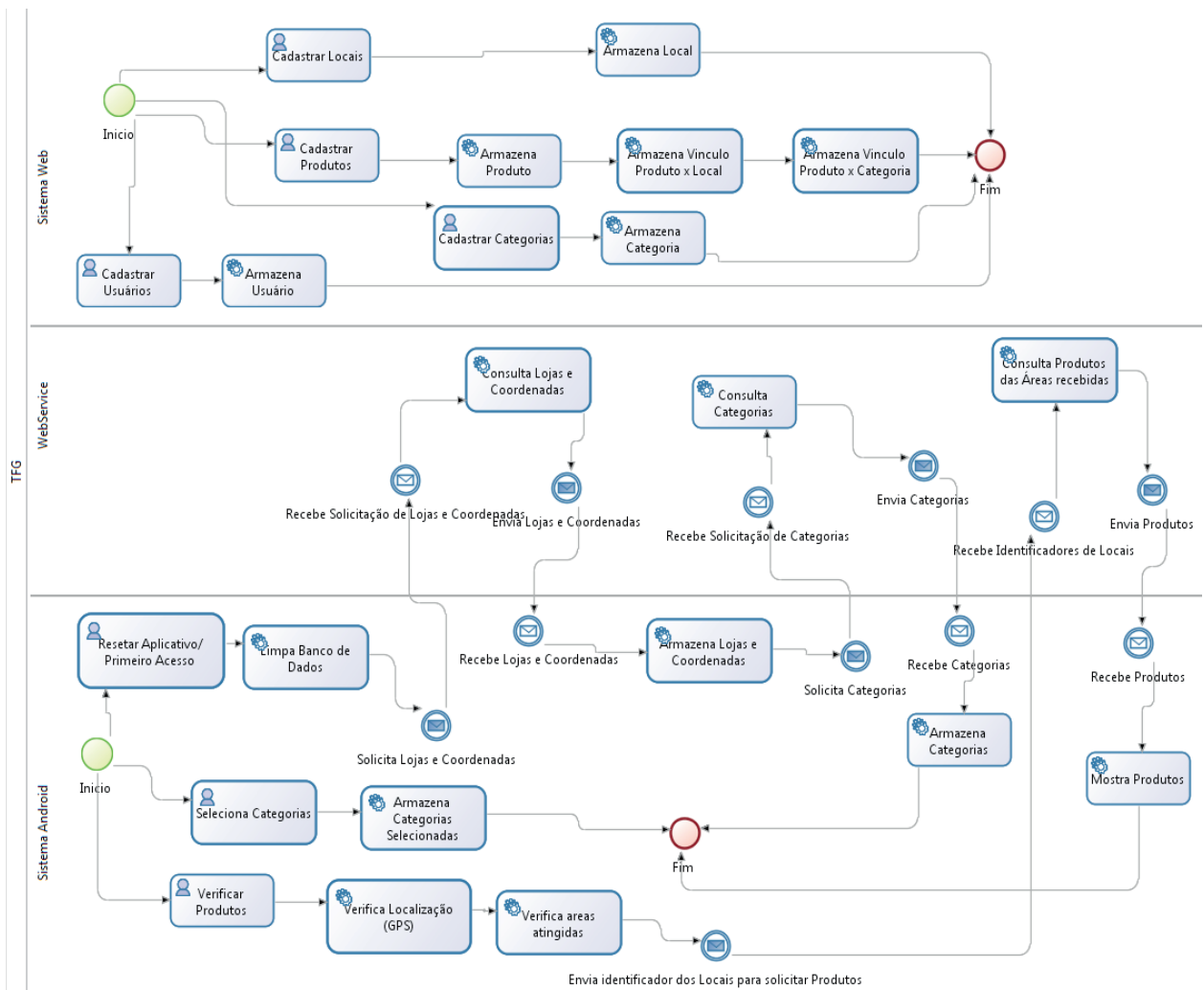
Após a conclusão do sistema Web, foi desenvolvido um sistema para Android, que analisa a localização do aparelho e apresenta os produtos em promoção, conforme o deslocamento do usuário e seus interesses, ou seja, informa que existem produtos em promoção próximos de onde ele se encontra. Por exemplo, o cliente desloca-se de Uruguaiana para Porto Alegre e, no seu trajeto, encontra-se Santa Maria. Ao passar por Santa Maria e solicitar visualizar as promoções, o sistema listará determinado produto, informando que pertence a determinada empresa, apresentando informações da loja e do produto. Ao chegar a Porto Alegre e repetir o processo, serão listados os produtos de alguma outra empresa que se encontram em promoção em um estabelecimento da região. Um exemplo de uma área de abrangência com aparelhos com Android distribuídos em uma cidade pode ser visto na figura 2, em que um dos aparelhos se encontra em uma das áreas de abrangências cadastradas.

Figura 2 - Demonstração de aparelhos distribuídos - um deles encontra-se dentro de uma área de abrangência (área em vermelho).



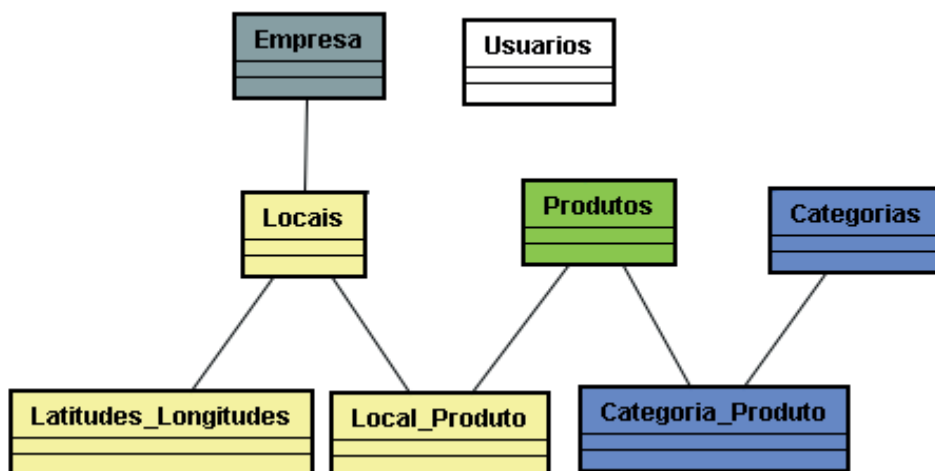
A figura 3 ilustra o processo de negócio como um todo, construído na Notação BPMN (*Business Process Model and Notation*) (BPMN, 2012) em forma de um diagrama independente de metodologia. Este modelo é um padrão internacional para o desenvolvimento de processos de negócios, o qual fornece uma notação gráfica para as especificações destes processos. Tem como objetivo apoiar a gestão de processos, de forma a apresentar uma representação intuitiva para os usuários e capaz de simular desde processos simples aos mais avançados. A análise de localização será realizada quando o usuário solicitar, não gerando gastos desnecessários da bateria dos dispositivos.

Figura 3 - Diagrama em BPMN do funcionamento geral do sistema.



O modelo de domínio tem o objetivo de apresentar de modo visual os principais objetos e classes em um domínio, com o intuito de se compreender o negócio do projeto, como pode ser visto na figura 4.

Figura 4 - Diagrama de domínio para o sistema Web.



No modelo de domínio (Figura 4), as classes em amarelo fazem parte do cadastro de **Locais** (**Latitudes_Longitudes** armazena as latitudes e as longitudes de abrangência da área demarcada pelo usuário ao cadastrar um novo local). Já as classes em azul envolvem as **Categorias**. O **Produto** está em verde por ser necessário tanto para o cadastro de **Locais** (vínculo de **Locais** com **Produtos** na classe **Local_Produto**) como no cadastro de **Categorias** (vínculo de **Categorias** com **Produtos** na classe **Categoria_Produto**). Em cinza, consta a classe **Empresas**, que é vinculada com cada local cadastrado. Por fim, em branco, encontra-se a classe **Usuários**, que representa o usuário do sistema, responsável por incluir os **Locais**, **Produtos** e **Categorias**.

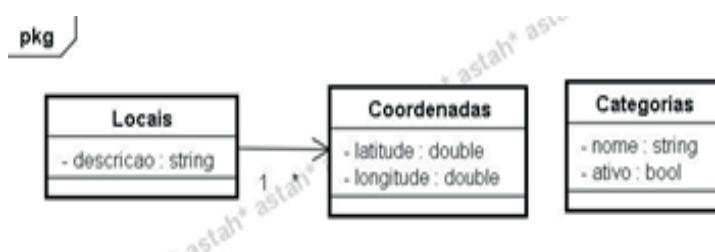
Também é importante descrever os requisitos de *softwares*, os quais podem ser descritos como características ou artefatos que definem limitação e necessidade de uma solução proposta, podendo ser funcionais ou não funcionais. Os requisitos funcionais descrevem os requisitos que interagem diretamente com o usuário, ou seja, descrevem o que é visível ao usuário e as suas atividades no sistema. Já os não funcionais descrevem funcionalidades do sistema que não são visíveis aos usuários, ou seja, funcionalidades que dizem respeito a, por exemplo, desempenho, comunicação e tratamento de erros.

DESENVOLVIMENTO MÓVEL

O Sistema Móvel foi desenvolvido para Android, com o uso do Monodroid para desenvolver com a plataforma .Net. A ferramenta de desenvolvimento (IDE) que será utilizada é o MonoDevelop, devido ao Monodroid não funcionar na versão Express (gratuita) do Visual Studio.

A figura 5 traz o Diagrama de Classes para o Sistema Móvel. Esses dados são mantidos para a análise de quais lojas e quais categorias os produtos a serem recebidos pertencem, diminuindo, assim, o tráfego de dados e acarretando, em muitos casos, uma economia tanto no uso da bateria como para o tráfego de dados para planos de Internet como a 3G.

Figura 5 - Diagrama de classes para o sistema Móvel.



RESULTADOS OBTIDOS

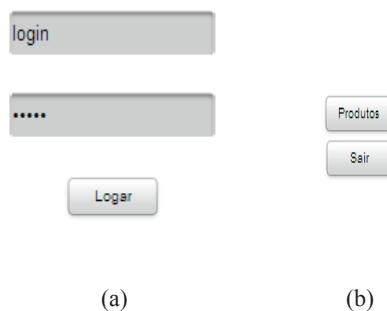
Nesta seção, são relatadas as experiências resultantes do período de implementação do Sistema Móvel e Web, assim como as principais interfaces de ambos os sistemas e os resultados obtidos.

SISTEMA WEB

O sistema Web foi desenvolvido na IDE Visual Studio Web Develop com a linguagem de programação C#. Foi planejada uma distinção quanto aos acessos, dependendo do nível do usuário que terá acesso ao sistema. O usuário denominado Gerente terá acesso completo, podendo cadastrar novos usuários, locais, categorias de produtos e produtos, enquanto o usuário Padrão somente insere produtos.

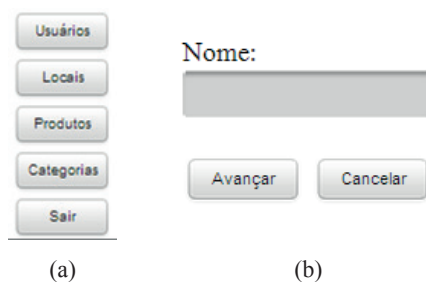
A interface inicial com a qual o usuário se depara é a interface de *login*, que pode ser vista na figura 6(a), bastando informar o *Login/Usuário* e senha para acessar o sistema. Este usuário sendo válido, o sistema verificará se este tem permissões de Gerente ou não, pois suas permissões são distintas a um usuário Padrão, direcionando-o, assim, para interfaces com suas devidas permissões e bloqueios.

Figura 6 - (a) Interface de acesso ao Sistema Web e (b) interface de usuário Padrão.



A interface do usuário Padrão apresenta dois botões, como pode ser visto na figura 6 (b): um deles redireciona o usuário para a interface de cadastro de produtos, e outro, para fazer o *logout*, ou seja, para sair do sistema, voltando para a interface de *login*. Por sua vez, o usuário com características de Gerente apresenta uma interface mais elaborada, como pode ser visto na figura 7(a). Além das mesmas atribuições contidas em um usuário Padrão, o usuário Gerente possui a possibilidade de incluir novos usuários, cadastrar locais e categorias de produtos.

Figura 7 - (a) Interface de Gerente e (b) inserção de um local.

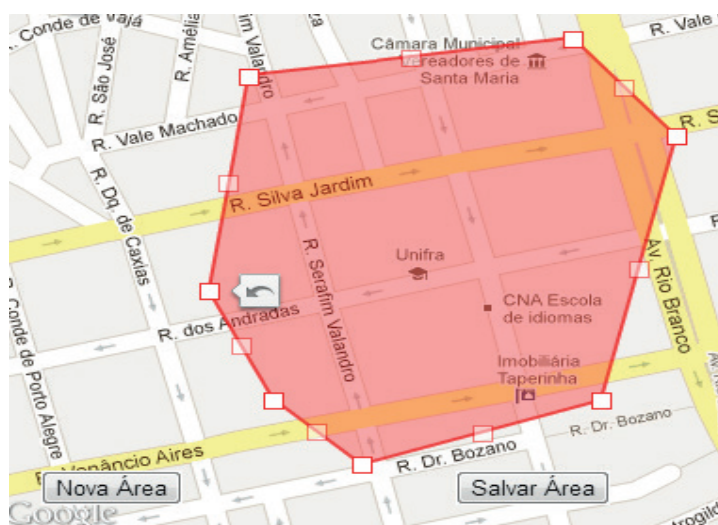


Os locais vinculados aos produtos só podem ser cadastrados por gerentes, assim como as categorias de produtos. Para a inclusão de um novo local, primeiramente se deve informar um

nome ao avançar, como pode ser visto na figura 7(b). Após, o usuário é encaminhado para uma nova interface (Figura 8).

Na interface da figura 8, o usuário visualiza um mapa disponibilizado pela API do Google Maps e, ao clicar em “Nova Área”, deve distribuir cliques no mapa para manipular sua área de abrangência, podendo, por intermédio do mouse, arrastar estes pontos para melhores ajustes. Ao concluir a delimitação da área de abrangência, o usuário deve clicar em “Salvar Área”, ação que incluirá no Banco de Dados esta área com suas respectivas coordenadas.

Figura 8 - Interface de cadastro de uma nova área.



Banco de dados

O SGDB escolhido para implementação no Sistema Web foi o PostgreSQL, pois é um banco de dados objeto-relacional completo, de uso gratuito, multiplataforma e que possui uma forte reputação de confiabilidade. O PostgreSQL iniciou a ser desenvolvido em 1982 na Universidade de Berkeley, na Califórnia, por Michael Stonebraker. O projeto PostgreSQL está até hoje com seu desenvolvimento ativo.

Web Service

Web Services são soluções voltadas para efetuar uma comunicação/troca de informações entre aplicações, podendo estas ser diferentes, até mesmo quanto às linguagens de programação (W3C, 2012).

Neste trabalho, foi desenvolvido um *Web Service* para intermediar a comunicação entre o Sistema Móvel e o banco de dados PostgreSQL utilizado no Sistema Web. O Sistema Móvel avalia sua localização e analisa em quais áreas (das lojas) ele está inserido, enviando, então, ao *Web Service*

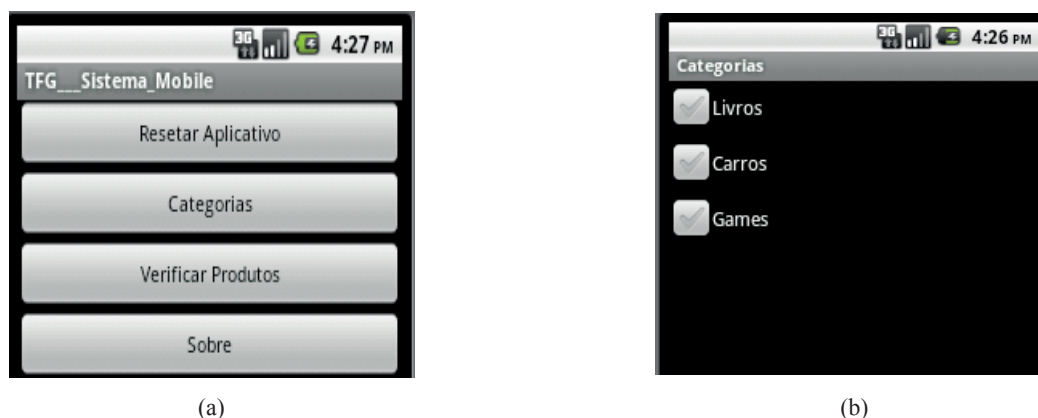
os identificadores dos Locais. Após, o *Web Service* retorna ao Sistema Móvel os produtos referentes à localização. O *Web Service* também é utilizado para preencher as tabelas referente às lojas e às coordenadas cadastradas. Quando o aparelho solicitar os dados ao *Web Service*, este retornará com a Lista de Lojas e a Listagem de Coordenadas, com o identificador das lojas que cada coordenada referencia. O sistema percorre estas listas e insere os dados no SQLite.

SISTEMA MÓVEL

O ponto principal deste trabalho é o Sistema Móvel, chave para a denominação de uma alternativa de marketing via geolocalização. Nele será coletada e analisada a localização do usuário, e, por meio da comunicação com um *Web Service*, o aparelho receberá uma lista dos produtos vinculados às áreas cadastradas em que ele se localiza.

Na figura 9(a), mostra-se a interface inicial do aplicativo desenvolvido. O botão “Resetar Aplicativo” limpa todos os dados do sistema, tais como as categorias registradas no banco SQLite e as lojas e suas coordenadas, recria o banco de dados e atualiza-o por intermédio do *Web Service*. Esses dados atualizados via *Web Service* são as coordenadas dos locais cadastrados pelas empresas.

Figura 9 - (a) Interface inicial do Sistema Móvel e (b) interface de seleção de categoria.



Ao clicar no botão “Categorias”, o usuário é redirecionado para uma interface onde pode selecionar sobre quais categorias de produtos deseja receber ofertas, ignorando as desmarcadas. No ato de marcar ou desmarcar uma categoria, o sistema a altera no banco de dados da aplicação móvel, uma a uma. A interface pode ser vista na figura 9(b), e essas categorias são cadastradas no SQLite do aparelho ao se resetar o aplicativo. Pensando na otimização do consumo de bateria (uso do GPS) e em obter menor tráfego de dados Web (economizar saldo em conexões 3G), foi criado o botão “Verificar Produtos”, conforme pode ser visto na figura 9(a), para somente analisar a localização do usuário quando ele decidir. Ao clicar no botão, o sistema identifica a posição do usuário pelo GPS, analisando se ele está localizado no interior de alguma área cadastrada. Feito isso, envia para o *Web Service* os identificadores

destes locais e das categorias selecionadas. O sistema recebe de retorno do *Web Service* uma lista contendo o nome, a descrição e o preço dos produtos que satisfazem os requisitos. Ao receber esta lista, o sistema redireciona o usuário para a interface de produtos, vista na figura 12(b).

Comparado aos aplicativos similares anteriormente relatados, o aplicativo desenvolvido neste trabalho destaca-se por apresentar ao usuário aquilo que é de seu interesse, além de manter a sua privacidade/anonimato. Para as empresas, fornece um meio alternativo de marketing, que faz uso da geolocalização e que visa atingir os usuários próximos ao seu estabelecimento.

Banco de Dados

O banco de dados utilizado no Sistema Móvel foi o SQLite (SQLITE, 2012). A escolha por ele foi devido a ser nativo do sistema operacional Android. Além disso, o uso do SQLite é livre, é objeto-relacional e, apesar de ser compacto, contém todos os principais recursos de um banco de dados mais elaborado, como *views* e *triggers*.

Verificação de área

Para a verificação do posicionamento global do usuário, é declarado um objeto que possibilita acessar todas as informações recolhidas pelo GPS do aparelho. Este objeto contém as coordenadas da posição, necessárias para verificar se o usuário se localiza em alguma das áreas de abrangências cadastradas pelas lojas.

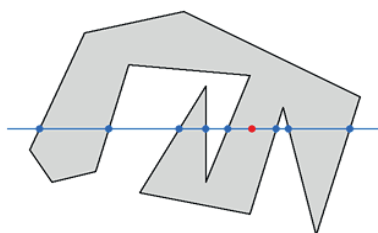
Para verificar que um determinado objeto se encontra dentro da alguma área cadastrada, foi elaborada a classe apresentada no quadro 1.

Quadro 1 – Classe implementada em C# que verifica se um ponto está dentro de um polígono (área).

```
public class Poligonos{
    private double[] polyY, polyX;
    private int polySides;
    public Poligonos ( double[] px, double[] py, int ps ) {
        polyX = px; polyY = py;
        polySides = ps;
    }
    public bool contains( double x, double y ) {
        bool oddTransitions = false;
        for( int i = 0, j = polySides -1; i < polySides; j = i++ ) {
            if( ( polyY[ i ] < y && polyY[ j ] >= y ) || ( polyY[ j ] < y &&
polyY[ i ] >= y ) ) {
                if( polyX[ i ] + ( y - polyY[ i ] ) / ( polyY[ j ] - polyY[ i ] )
* ( polyX[ j ] - polyX[ i ] ) < x ){
                    oddTransitions = !oddTransitions;
                }
            }
        }
        return oddTransitions;
    }
}
```

O método “contains” recebe o ponto a ser analisado (latitude e longitude do aparelho) e faz um cálculo para traçar uma reta horizontal passando pelo polígono e pelo ponto a ser analisado, colocando um ponto em cada extremidade do polígono atingida pela reta. Então, contam-se os pontos à sua esquerda e à sua direita. Tendo um número ímpar de pontos de cada lado, o ponto localiza-se dentro do polígono, como pode ser visto na figura 10. Quando o número de pontos é par, o ponto está fora do polígono (ALIENRYDERFLEX, 2007).

Figura 10 - Exemplo de uma possível área em forma de polígono.



PROBLEMAS ENCONTRADOS

Durante o período de implementação, foram descobertas algumas limitações quanto ao MonoDroid e à sua licença *Trial*. Esta licença permite ao desenvolvedor usar o emulador por 30 dias, em um período denominado de avaliação. Esta versão do MonoDroid também não permite gerar um arquivo *.apk* válido, ou seja, que seja exportado e funcione em um aparelho com o sistema operacional Android. Logo, os testes realizados só puderam ser executados no emulador.

Assim, os testes de pesquisa de localização com o uso do GPS dos aparelhos não puderam ser realizados no aparelho, embora tenham sido implementados. Outro problema referente ao MonoDroid foram os erros ao fazer a chamada do *Web Service*, algo que também é vetado na versão *Trial*, acarretando a não atualização da listagem de produtos nem do banco de dados como um todo. Os testes serão mais detalhados na próxima seção.

TESTES

O processo de testes do OpenUp faz parte da etapa de construção, juntamente com a implementação em si. Nesta seção, é apresentado como foram efetuados os testes para o Sistema Web Móvel. Devido às limitações anteriormente relatadas quanto à versão *Trial* do MonoDroid, os testes não foram realizados como pretendido. Para a atualização do banco de dados e a listagem de produtos recebida no Sistema Móvel, o ideal seria fazer uso do *Web Service*, porém ele não funciona no MonoDroid *Trial*. Portanto, os objetos não puderam ser populados. Logo, nos testes, alguns valores fixos foram estabelecidos, simulando valores reais da aplicação.

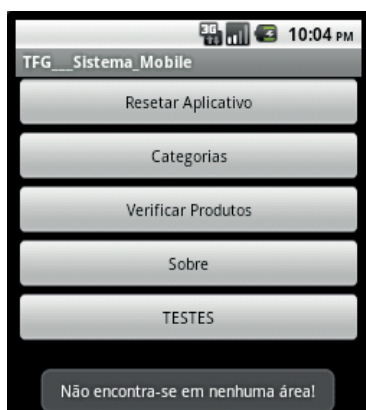
Como os testes não puderam ser efetuados em um ambiente diferente do emulador do sistema operacional Android, as coordenadas de localização do usuário também precisaram ser fixadas, sendo alteradas em cada teste efetuado para verificar se o usuário se encontrava dentro de alguma área de abrangência de alguma loja. A figura 11 apresenta a interface quando o usuário se encontra dentro de alguma área de abrangência, mas esta área, influenciada pelas categorias escolhidas, não apresenta nenhum produto para o usuário do dispositivo móvel. A figura 12(a) e a figura 12(b) apresentam respectivamente, a interface do aplicativo quando o usuário não se encontra em alguma área e abrangência e quando se encontra.

Figura 11 - Interface quando não há produtos das categorias selecionadas e da área que o usuário se encontra.



Por exemplo, como não é possível cadastrar as lojas e as suas coordenadas utilizando dados recebidos do *Web Service*, o banco de dados no dispositivo móvel é criado utilizando valores fixos. Ou seja, para questões de testes, o objeto que deveria ser retornado do *Web Service* foi deixado estático para ser incluído no SQLite para efetuar os demais testes.

Figura 12 - (a) Mensagem quando o aparelho não se encontra em nenhuma área cadastrada e (b) interface listando produtos ao usuário.



(a)



(b)

A partir do momento em que o banco de dados estava completo, com categorias, lojas e suas coordenadas cadastradas, foram realizados testes para verificar a funcionalidade da interface de categorias, no qual estas foram listadas e o usuário marcou ou desmarcou as opções que não eram desejáveis. Feito isso, ao clicar no botão responsável pela listagem de produtos, o sistema deveria verificar a localização do aparelho. Como os testes foram efetuados somente no emulador, as coordenadas foram mudadas em cada teste. A primeira coisa, após adquirir as coordenadas, foi verificar se o usuário se encontra presente dentro de alguma área de abrangência. Para isso, percorrem-se todas as lojas cadastradas no SQLite e utiliza-se o algoritmo de verificação de área apresentado. Estando presente dentro de uma ou mais áreas, o identificador das lojas e das categorias selecionadas deveria ser enviado para o *Web Service* para, então, o usuário receber informações dos produtos que satisfazem estas condições.

Apesar dos problemas relatados, eles não inviabilizaram a aplicação. Os testes simularam perfeitamente a aplicação, ignorando estes problemas. Acredita-se que os testes acarretariam os mesmos resultados se fosse possível acessar um *Web Service*, por exemplo, pois, embora se tenha perdido o dinamismo e a independência no momento dos testes, todas as alternativas possíveis que puderam ser utilizadas foram testadas, caso a caso.

CONCLUSÃO

Os conteúdos estudados até o momento serviram para ressaltar a importância do estudo e da atualização de técnicas de marketing para as empresas, pois isso pode poderá definir o seu sucesso ou fracasso. Portanto, este trabalho teve como propósito apresentar uma alternativa de marketing que tira proveito do geoposicionamento do seu usuário para divulgação de promoções. Além disso, também foi visto que a computação móvel vem crescendo muito, principalmente o sistema operacional Android, que está dominando o mercado da área, tornando-se o sistema operacional móvel mais utilizado atualmente. Por esses motivos, o Android foi a plataforma escolhida, ou seja, o sistema operacional alvo da aplicação a ser desenvolvida.

A escolha comum para o desenvolvimento para Android é a utilização da linguagem de programação Java. Porém, por ser sempre interessante aprender novas tecnologias, deu-se a escolha por C# e pelo Monodroid – além de C# ser uma linguagem que se tornou a principal dentre as linguagens da plataforma .Net. A escolha por C# acarretou problemas durante o desenvolvimento do trabalho devido a limitações da versão do Monodroid. Embora o ambiente de desenvolvimento .Net seja agradável, os resultados obtidos com o Monodroid não foram satisfatórios dadas as suas limitações.

A aplicação desenvolvida é um bom exemplo de aplicação que faz uso de geoMarketing para se pôr em prática, podendo ser aplicada em inúmeras empresas, sem restrições de áreas ou atividades, indicando que há um amplo nicho de negócio, o que torna uma a proposta deste trabalho uma opção de sistema muito viável para ser implantada no futuro.

REFERÊNCIAS

ALIENRYDERFLEX. **Point-In-Polygon Algorithm – Determining Whether A Point Is Inside A Complex Polygon**. 2007. Disponível em: <<http://alienryderflex.com/polygon/>>. Acesso em: out. 2012.

ALASSE, Leticia. **Riachuelo utiliza geomarketing para dobrar número de lojas no Brasil**. 2012. Disponível em: <<http://bit.ly/1kGU8e2>>. Acesso em: maio 2012.

AMAZON. **Amazon Remembers**. 2012. Disponível em: <<http://amzn.to/1OgM39q>>. Acesso em: maio 2012.

BLOOMBERG. **Google Buys Android for Its Mobile Arsenal**. 2005. Disponível em <<http://bloom.bg/1MWFR30>>. Acesso em: jun. 2012.

BPMN. **BPMN**. 2012. Disponível em: <<http://www.bpmn.org/>>. Acesso em: jun. 2012.

BOONE, Louis E.; KURTZ, David L. **Marketing Contemporâneo**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

CARDOSO, Carlos Eduardo Pisa. **geoMarketing como Suporte de Decisão em Gestão do Território**. 2011. Disponível em: <<http://bit.ly/1PPjK3u>>. Acesso em: maio 2012.

FOURSQUARE. **Foursquare**. 2012. Disponível em: <<https://pt.foursquare.com/>>. Acesso em: abr. 2012.

INFO. **O poder do m-commerce**. 2012. Disponível em: <<http://abr.ai/1QPac9I>>. Acesso em: maio 2012.

KEKANTO. **Kekanto – O boca a boca Online**. 2012. Disponível em: <<http://br.kekanto.com/>>. Acesso em: abr. 2012.

KHRONOS. **Open GL ES**. 2012. Disponível em: <<http://www.khronos.org/opengles/>>. Acesso em: maio 2012.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing: a edição do novo milênio**. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KOTLER, Philip. **Marketing de A a Z**. 14ª reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

LECHETA, Ricardo. **Google Android**: aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK. São Paulo: Novatec Editora, 2009.

MCCARTHY, Jerome E. **Basic Marketing. A Managerial Approach**. Homewood, IL: Richard D. Irwin, 1960.

MUNDODOMARKETING. **geoMarketing, o que você ganha com isso**. 2010. Disponível em: <<http://bit.ly/1j94ku0>>. Acesso em: maio 2012.

NEGROPONTE, Nicholas. **Being Digital**. New York: Knopf, 1999.

OPENUP. **OpenUp**. 2010. Disponível em: <<http://www.eclipse.org/epf>>. Acesso em: jun. 2012.

RITA, Paula; OLIVEIRA, Cristina. **O Marketing no Negócio Eletrónico**. Porto: © SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação, 2006.

SERGIOPRADO. **Arquitetura do Android**. 2011. Disponível em: <<http://bit.ly/1Nds5iJ>>. Acesso em: maio 2012.

SQLITE. **SQLite**. 2012. Disponível em: <<https://www.sqlite.org/>>. Acesso em: maio 2012.

TECMUNDO. **O que é GeoLocalização**. 2010. Disponível em: <<http://bit.ly/1JfBxB>>. Acesso em: jun. 2012.

W3C. **Web Services Glossary**. 2004. Disponível em: <<http://bit.ly/1T0x2Ks>>. Acesso em: nov. 2012.