

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE INFORMÁTICA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET

LUIZ PHILIPPE SERRANO ALVES

**UM APLICATIVO BASEADO EM INTELIGÊNCIA COLETIVA PARA
COMPARTILHAMENTO DE ROTAS EM REDES SOCIAIS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO
2011

LUIZ PHILIPPE SERRANO ALVES

**UM APLICATIVO BASEADO EM INTELIGÊNCIA COLETIVA PARA O
COMPARTILHAMENTO DE ROTAS EM REDES SOCIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientadora: Prof. MSc. Ana Paula Chaves Steinmacher

CAMPO MOURÃO
2011



ATA DA DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

As **dezenove horas** do dia **vinte e quatro de novembro de dois mil e onze** foi realizada no Miniauditório da UTFPR-CM a sessão pública da defesa do Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet do acadêmico **Luiz Philipe Serrano Alves** com o título **UM APLICATIVO BASEADO EM INTELIGÊNCIA COLETIVA PARA COMPARTILHAMENTO DE ROTAS EM REDES SOCIAIS**. Estavam presentes, além do acadêmico, os membros da banca examinadora composta pelo professor **Me. Igor Fábio Steinmacher** (Orientador-Presidente), pelo professor **Me. Ivanilton Polato** e pelo professor **Me. André Luis Schwerz**. Inicialmente, o aluno fez a apresentação do seu trabalho, sendo, em seguida, arguido pela banca examinadora. Após as arguições, sem a presença do acadêmico, a banca examinadora o considerou **Aprovado** na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso e atribuiu, em consenso, a nota _____. Este resultado foi comunicado ao acadêmico e aos presentes na sessão pública. A banca examinadora também comunicou ao acadêmico que este resultado fica condicionado à entrega da versão final dentro dos padrões e da documentação exigida pela UTFPR ao professor Responsável do TCC no prazo de **quinze dias**. Em seguida foi encerrada a sessão e, para constar, foi lavrada a presente Ata que segue assinada pelos membros da banca examinadora, após lida e considerada conforme.

Observações:

Campo Mourão, 24 de novembro de 2011.

Prof. Me. Ivanilton Polato
Membro

Prof. Me. André Luis Schwerz
Membro

Prof. Me. Igor Fábio Steinmacher
Orientador

RESUMO

ALVES, Luiz Philipe Serrano. Um aplicativo baseado em inteligência coletiva para o compartilhamento de rotas em redes sociais. 2011. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2011.

Este trabalho apresenta um aplicativo para rede social que permite a criação de rotas em mapas, que possam ser editadas colaborativamente e compartilhadas. A colaboração em mapas é um fruto da inteligência coletiva, que une a sabedoria de várias pessoas para cumprir um objetivo. O trabalho apresenta uma abordagem dos conceitos de inteligência coletiva, mapas colaborativos e redes sociais, que foram aplicados na criação do aplicativo para interação colaborativa. A criação do aplicativo é discutida e detalhada, assim como a utilização do produto final. Há uma discussão sobre os pontos fortes e fracos das funcionalidades do aplicativo, de acordo com a opinião de usuários que realizaram uma prova de conceito.

Palavras-chave: Inteligência coletiva. Mapas colaborativos. Redes sociais. Compartilhamento de rotas.

ABSTRACT

ALVES, Luiz Philipe Serrano. An application based in collective intelligence to route sharing on social networks. 2011. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2011.

This paper presents an application to social network that allows a creation of routes in maps, which can be collaboratively edited and shared. Collaboration on maps is a result of collective intelligence that joins the wisdom of many people to accomplish an objective. The paper presents an approach to the concepts of collective intelligence, collaborative maps and social networks that were applied on creation of application to collaborative interaction. The application creation is discussed and detailed, so as the usage of final product. There is a discussion about the weak and strong points of its functionalities, according to users' opinion who performed a proof of concept..

Keywords: Collective intelligence. Collaborative maps. Social networks. Sharing routes.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – METODOLOGIA DO TRABALHO	9
FIGURA 2 – VISUALIZAÇÃO DA DENSIDADE DE CRIMES.....	16
FIGURA 3 – INTERFACE DO TRAVELMAP	19
FIGURA 4 – MAPA GERADO PELO GOOGLE MAPS.....	21
FIGURA 5 – ARQUITETURA DO UBIBUS	23
FIGURA 6 – ARQUITETURA DO APLICATIVO.....	24
FIGURA 7 – ESTRUTURA DO ARQUIVO XML	27
FIGURA 8 – INTERFACE DE CONFIGURAÇÕES BÁSICAS DO APLICATIVO	28
FIGURA 9 – COMPARTILHAMENTO DE UMA ROTA	29
FIGURA 10 – SOLICITAÇÃO DE PERMISSÃO DO APLICATIVO	30
FIGURA 11 – INTERFACE DO APLICATIVO	31
FIGURA 12 – MARCADORES	32
FIGURA 13 – ROTA TRAÇADA.....	32
FIGURA 14 – LISTA DE PONTOS INTERMEDIÁRIOS.....	33
FIGURA 15 – INTERAÇÃO COM A ROTA PUBLICADA NO PERFIL	34

LISTA DE SIGLAS

AJAX	Asynchronous Javascript and XML
API	Application Programming Interface
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GPS	Global Positioning System
HTML	HyperText Markup Language
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
SDK	Software Development Kit
XML	eXtensible Markup Language

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.3 OBJETIVOS	8
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
2 METODOLOGIA	9
3 REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1 INTELIGÊNCIA COLETIVA	11
3.2 MAPAS COLABORATIVOS.....	14
3.3 REDES SOCIAIS	16
3.4 TECNOLOGIAS UTILIZADAS.....	19
3.4.1 Google Maps	20
3.4.2 Facebook.....	21
4 APRESENTAÇÃO DO APLICATIVO	23
5 IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA	26
6 PROVA DE CONCEITO	35
7 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	38
8 REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

A população com acesso a internet tem aumentado cada vez mais nos últimos 10 anos, segundo pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009). Com os avanços tecnológicos e a disseminação da internet, uma nova cultura de produção e compartilhamento de conteúdo está sendo criada (VIVACQUA; BORGES, 2010). Essa cultura envolve os blogs, *wikis*, fóruns e redes sociais como Orkut¹, Facebook² e Twitter³.

As redes sociais são ambientes de colaboração muito utilizados. Hoje em dia, a grande maioria das pessoas que acessam a internet, tem um perfil ativo em pelo menos uma rede social. Os dados da Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio (Pnad) apontam que a quantidade de usuários de todas as faixas etárias aumentou em cerca de 12 milhões de 2008 a 2009 (MICROSOFT, 2010). Com isso a possibilidade de se comunicar com amigos se tornou mais fácil e rápida.

Até bem pouco tempo atrás, o Orkut era a rede social mais acessada no Brasil. Porém, mais recentemente, o Facebook tem se popularizado nesse país, e em abril de 2011, ultrapassou a quantidade de acessos do Orkut, segundo dados indicados pelo site Alexa.com, que mede e estabelece um ranking de páginas web por região e números de acesso (OLHAR DIGITAL, 2011). O sucesso das redes sociais tem facilitado o compartilhamento de informações entre as pessoas, pois elas frequentemente utilizam essa tecnologia para relatar o que passaram e é possível utilizar esses dados de forma inteligente e colaborativa (SEGARAN, 2007).

A participação de um grande grupo de pessoas em um objetivo em comum pode gerar resultados muito melhores do que os feitos por uma só pessoa. Essa participação é denominada inteligência coletiva. A inteligência coletiva parte do princípio de que as inteligências individuais são somadas e compartilhadas por toda a sociedade. Ela foi potencializada com o advento de novas tecnologias de comunicação, como a internet (LÉVY, 2000). Grandes exemplos são os sites *wikis*, formados pelo compartilhamento das informações dos próprios usuários, e podem ser considerados frutos da Web 2.0.

¹ <http://www.orkut.com>

² <http://www.facebook.com>

³ <http://www.twitter.com>

Tim O'Reilly (O'REILLY, 2006) define Web 2.0 como uma segunda geração de comunidades e serviços, tendo a "internet como plataforma", envolvendo *wikis*, redes sociais e tecnologia da informação. A regra mais importante na Web 2.0 é desenvolver aplicativos que aproveitem os efeitos da rede para se tornarem melhores quanto mais são utilizados pelas pessoas, de forma que as pessoas ajudem direta ou indiretamente a construir os aplicativos.

Algumas ferramentas que a Web 2.0 proporcionou facilitam a inteligência coletiva. Um exemplo disso é o serviço de pesquisa, visualização de mapas e imagens de satélite do GoogleMaps⁴. Com ele é possível que um usuário comum crie seu próprio mapa ou rota e compartilhe como desejar. Porém, esse compartilhamento disponível pode não ser interativo o suficiente, pois as pessoas precisam ser convidadas para ver o seu conteúdo e esse mapa não ficaria disponível a todos os usuários que possam estar interessados, o que ocorreria se ele fosse publicado em uma rede social. O GoogleMaps permite que as pessoas utilizem o conteúdo disponibilizado por ele para criar novas aplicações; e redes sociais como o Facebook permitem a integração de aplicativos.

Vários grandes eventos esportivos acontecerão no Brasil nos próximos anos: Copa das Confederações em 2013, Copa do Mundo em 2014, Copa América em 2015 e Olimpíadas em 2016. Com isso, é interessante que as pessoas consigam criar rotas, sejam elas para simplesmente compartilhar os locais que pretendem ir ou para compartilhar locais turísticos para visitação.   importante que as rotas sejam colaborativas, para assim, aproveitar a inteligência coletiva e criar um caminho mais rápido, mais seguro ou mais completo de lugares para se conhecer, dependendo do interesse das pessoas que colaboram. Ainda não existem aplica es que possibilitam esta intera o.

Diante desse contexto, o sistema UbiBus foi proposto com o objetivo de oferecer um conjunto de solu es tecnológicas para facilitar o acesso a informa es de transporte público aos usuários, em tempo real, baseado em informa es dinâmicas de contexto, integrados em um sistema de transporte público inteligente, ubíquo e sensível ao contexto (VIEIRA; CALDAS; SALGADO, 2011).

O projeto UbiBus prevê o desenvolvimento de diferentes aplica es, que vão desde aplica es web e de redes sociais a aplica es para dispositivos móveis,

⁴ <http://maps.google.com/>

terminais (e.g. nos pontos de ônibus) e quiosques (e.g. estações rodoviárias). Uma das aplicações que esse projeto propõe envolve aplicativos de redes sociais com o objetivo de aproximar os passageiros do transporte público. Ao acessá-las, os usuários poderão indicar rotas de sua preferência, visualizar rotas criadas por outros usuários, atribuir reputação (ou comentários) para uma rota que utilizou e até mesmo criar rotas colaborativamente com outros usuários. Esse trabalho propõe os primeiros passos em direção a esse fim.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é apresentar um aplicativo para a rede social Facebook que permita que os usuários criem rotas colaborativamente, de forma que essas rotas fiquem disponíveis para os amigos (contatos na rede social) e possam ser alteradas por eles.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcançar o objetivo do trabalho, o aplicativo é capaz de realizar os seguintes objetivos específicos:

- possibilitar que um usuário crie uma rota utilizando os mapas disponibilizados pelo GoogleMaps;
- permitir que os contatos da rede social do usuário que criou a rota possam interagir colaborativamente por meio da rota criada;
- permitir que um usuário visualize todas as rotas criadas por seus amigos;
- permitir a divulgação da rota criada no seu mural.

2 METODOLOGIA

Para atender os objetivos desse trabalho, a seguinte metodologia foi utilizada (Figura 1);

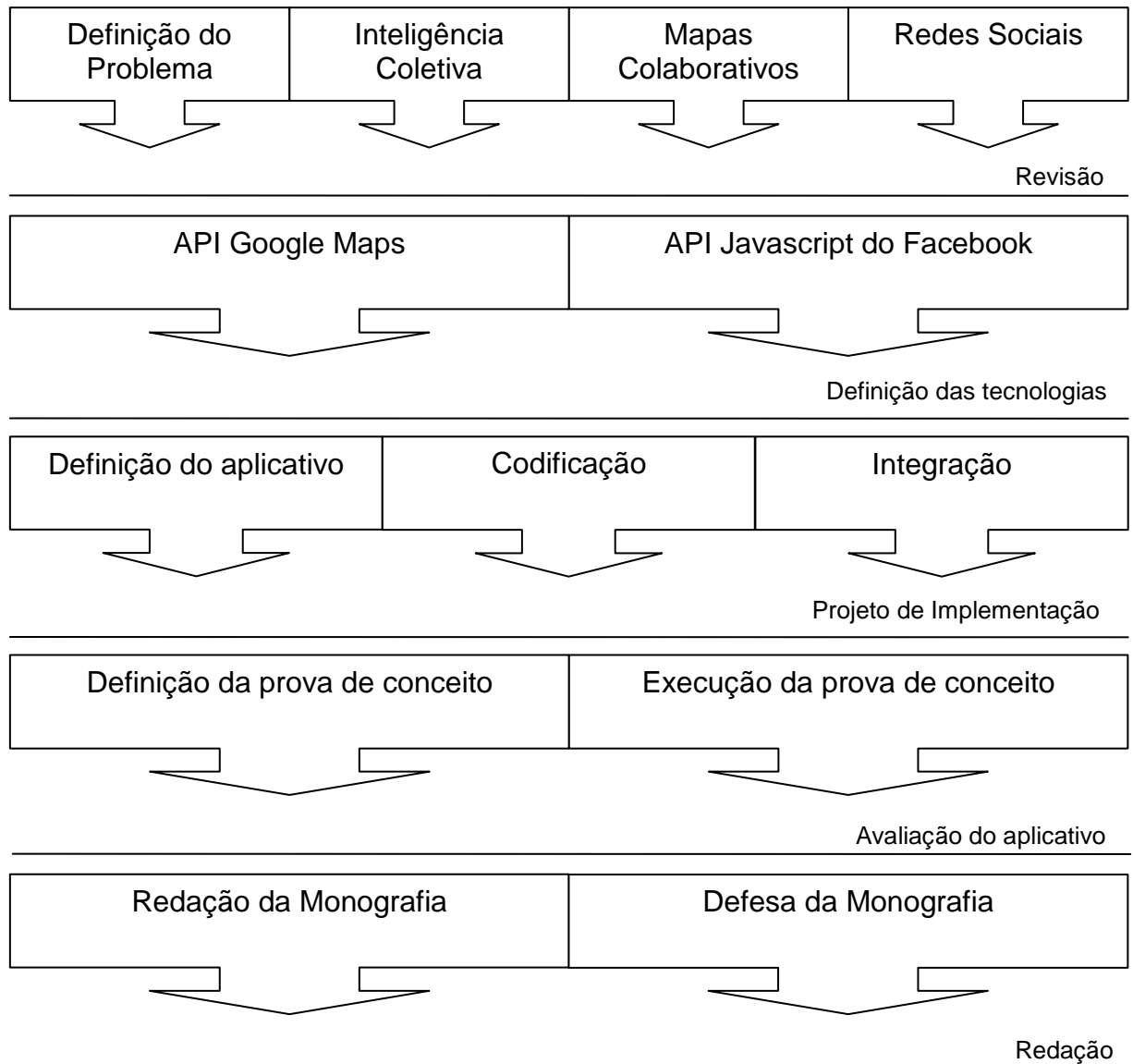


Figura 1 – Metodologia do trabalho
Fonte: Autoria própria

Durante a atividade de revisão, estudos foram realizados a respeito de diversos assuntos necessários para o desenvolvimento da pesquisa: inteligência coletiva, mapas colaborativos e redes sociais. O resultado dessa atividade pode ser

encontrado nas Seções 3.1 à 3.3.

A definição das tecnologias descreveu quais serão as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do aplicativo. A API do Google Maps foi escolhida para visualização dos mapas e geração das rotas; e a API do Facebook foi utilizada para integrar o aplicativo com a rede social. Os resultados dessa atividade estão detalhados na Seção 3.4.

Na atividade de projeto e implementação foi definida a proposta de aplicação. Em seguida, foi realizada a codificação do aplicativo, que envolveu a utilização da API do Google Maps para a criação e edição de rotas, e a integração com a rede social Facebook. A apresentação do aplicativo pode ser observada no Capítulo 4.

A atividade de avaliação do aplicativo foi realizada após a conclusão da tarefa de projeto e implementação. Nesta etapa, foi realizada uma prova de conceito. Em uma prova de conceito, o autor demonstra a viabilidade da proposta. Não há avaliação de propriedades mensuráveis, no máximo há uma visão de pontos fortes e pontos fracos da proposta (TONELLA *et al.*, 2007). Esse tipo de estudo é realizado por meio da descrição do funcionamento do aplicativo em um determinado exemplo, que pode ser real ou não. O objetivo, portanto, não é realizar um experimento formal, mas sim demonstrar como a utilização do aplicativo contribui para o conhecimento. Neste caso, deseja-se demonstrar que o aplicativo é capaz de apoiar o compartilhamento de rotas entre pessoas em uma mesma rede social e descobrir pontos fortes e fracos da abordagem. Os resultados deste estudo estão detalhados no Capítulo 6.

Por fim, a atividade de redação consistiu na escrita deste documento e na defesa da monografia. Além disso, foi redigido um artigo resumido sobre este assunto, que foi submetido e publicado no SBSC'11 (Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos), evento de relevância nacional na área de sistemas colaborativos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta alguns dos conceitos principais que serão abordados neste trabalho e que são importantes para compreender o objetivo do mesmo. Os temas que serão abordados são: inteligência coletiva, mapas colaborativos e redes sociais.

3.1 INTELIGÊNCIA COLETIVA

Inteligência coletiva é inteligência distribuída por toda a parte, continuamente valorizada, coordenada em tempo real e resulta em mobilização efetiva das competências. A base e o objetivo da inteligência coletiva é o enriquecimento mútuo das pessoas. Ninguém sabe tudo, todos sabem alguma coisa, desse modo todo saber está na humanidade (LÉVY, 2000). Este conhecimento pode ser compartilhado por meio da interatividade que é encontrada facilmente em comunidades virtuais, fóruns e *wikis*. Desse modo, as produções intelectuais não seriam exclusivas de uma só pessoa, mas sim dos apoios coletivos crescentes.

A inteligência coletiva era possível antes da internet. Uma das formas mais básicas disso é um censo. Coletar respostas de um grande grupo de pessoas permite que se tirem conclusões estatísticas sobre ele, e talvez os membros individualmente não possuam esse conhecimento. Um bom exemplo disso são os mercados financeiros (SEGARAN, 2008), onde um preço não é definido por uma só pessoa, mas pela compra e venda de várias pessoas independentes. Os mercados combinam o conhecimento das pessoas para criar projeções ao invés de se apoiar na perspectiva de apenas uma pessoa.

Ainda que métodos para utilizar a inteligência coletiva já existissem antes da Internet, a capacidade de coletar informações de milhares de pessoas usando a rede mundial é maior. As pessoas utilizam a internet para fazer compras, realizar pesquisas ou procurar diversão. Isso pode ser utilizado para deduzir informações sem precisar necessariamente perguntar ao usuário. Os exemplos a seguir mostram

duas abordagens diferentes (SEGARAN, 2008):

- A Wikipedia⁵ é uma enciclopédia criada totalmente por meio da colaboração dos usuários. Qualquer página pode ser criada ou editada por qualquer um, mas ela possui alguns poucos administradores para monitorar abusos (vandalismo ou informações falsas). A Wikipedia tem mais verbetes do que qualquer outra enciclopédia, e é considerada precisa na maioria dos casos. Isso é um exemplo de inteligência coletiva, pois todos os artigos são mantidos por um grande grupo de usuários e o resultado é uma fonte de conhecimento muito maior do que qualquer outra.
- O Google⁶ é o sistema de busca mais popular do mundo e foi o primeiro a classificar suas páginas baseado em quantas outras tinham *links* para aquela. Este método utiliza a informação a respeito do que milhares de pessoas pensam a respeito de cada página e usa isso para classificar os resultados de uma pesquisa. Esse é um exemplo diferente de inteligência coletiva, porque enquanto a Wikipedia convida os usuários a colaborar, o Google utiliza as informações do próprio conteúdo encontrado na internet.

A partir dessas informações, é visível que a sabedoria das massas vem ajudando muito atualmente e principalmente quando se trata de tarefas simples que podem ser executadas por qualquer pessoa. Por meio de um pequeno pagamento as pessoas se sentem incentivadas a executá-las. As empresas utilizam esse conhecimento para gerar novas ideias e soluções para problemas.

A inteligência coletiva proporcionou o surgimento de um novo modelo de negócio conhecido como *crowdsourcing*. O termo, criado por Jeff Howe e Mark Robinson, descreve um modelo que aproveita as soluções criativas que várias pessoas podem criar por meio de um convite aberto a sugestões. Jeff afirma que devido aos avanços tecnológicos a diferença entre profissionais e amadores foi diminuída e com isso qualquer pessoa está apta a realizar certos tipos de trabalho (BRABHAM, 2008).

Crowdsourcing é a solução de problemas em um meio distribuído de produção. No uso clássico do termo, os problemas são transmitidos a um grupo

⁵ <http://www.wikipedia.org>

desconhecido de solucionadores em forma de convite. A multidão, normalmente em forma de comunidades on-line, propõe soluções a esses problemas e também classifica outras soluções procurando as melhores. As melhores soluções são utilizadas pelo grupo ou pessoa que lançou o problema, o chamado *crowdsourcer*, e as pessoas que ajudaram na escolha desta solução algumas vezes são recompensadas, seja por meio de pagamento ou mesmo reconhecimento (HOWE, 2006).

Os indivíduos que participam de projetos de *crowdsourcing* são muitas vezes anônimos. Grover (DRODZYNSKI *et al.*, 2007), afirma que as pessoas revelam mais quando não estão cara a cara porque há certa segurança pelo fato de não estar fisicamente presente, e isso contribui muito para o crescimento da inteligência coletiva.

Outro termo que surgiu nos últimos dois anos é o *Crowd Computing*, que traz uma abordagem de inteligência coletiva mais voltada à tecnologia. O termo representa uma produção em massa por meio de colaboração, e a proposta não é substituir pessoas por máquinas, mas unir inteligência artificial e humana para criar soluções facilitadoras para a vida moderna. Este conceito também se aplica ao uso de plataformas on-line que suportam a troca de conhecimento, como as redes sociais (SILVA, 2010).

Apesar de atualmente serem utilizados muitos diferentes termos para falar sobre a inteligência coletiva, todos eles tem o mesmo objetivo: usar o conhecimento de uma multidão de pessoas para um fim comum. Usar adequadamente o conhecimento das pessoas pode reduzir o tempo de investigação e desenvolvimento de projetos, diminuir os custos e gerar novas ideias, além de ser um meio de inovação (VIVACQUA; BORGES, 2010). Provas disso são a Wikipedia, mencionada anteriormente, que é totalmente gerada por voluntários; o Linux, um dos maiores e mais conhecidos sistemas operacionais de código aberto; e o Firefox um navegador web que também foi construído voluntariamente.

O site [amazon.com](http://www.amazon.com)⁷ lançou em 2005 o Amazon Mechanical Turk, um sistema onde é possível que as empresas tenham acesso à mão de obra sob demanda. No site, é possível buscar pessoas interessadas em realizar pequenos trabalhos, assim como inserir suas ofertas de tarefas simples a serem executadas.

⁶ <http://www.google.com>

⁷ <http://www.amazon.com>

Embora a tecnologia esteja cada vez melhor, pessoas ainda são mais eficazes que o computador para efetuar tarefas simples como identificar objetos em uma foto ou vídeo (AMAZON, 2010).

A principal característica da inteligência coletiva é aproveitar a interatividade para melhorar e disseminar os conhecimentos globais e com isso ela está sendo utilizada em vários contextos. Um deles é sob a forma de colaboração em mapas, que será visto na próxima sessão.

3.2 MAPAS COLABORATIVOS

O mapeamento colaborativo é uma iniciativa da produção coletiva. Por meio dele, é possível que um conjunto de pessoas produza modelos do mundo real para que outras pessoas também acessem e contribuam anotando localizações no espaço (GILLAVRY, 2003). O mapeamento colaborativo ocorre quando mais de uma pessoa tem a iniciativa de ajudar, mapeando algum fenômeno ou acontecimento em um mesmo local, de forma com que todas as colaborações se comuniquem e contribuam.

Embora os sistemas de cartografia modernos dependam fortemente de computadores, alguns dos mapas e rotas que usamos diariamente são desenhados apenas na nossa cabeça. A partir do momento que nos tornamos conscientes do espaço em que vivemos, começamos um complexo processo de construção de mapas (RUSHKOFF, 2005). É por isso que pessoas envolvidas em mapas colaborativos estão cada vez mais empenhadas em criar soluções para criarmos representações espaciais colaborativas. Com isso, os recursos que podem ser visualizados em um mapa ajudariam uma melhor comunicação.

O valor do mapeamento colaborativo é determinado pela proximidade física e social que o grupo de pessoas que ajudaram se encaixa. Assim, a informação não é apenas filtrada com base na proximidade geográfica, mas também classificada de acordo com a confiança que uma pessoa tem em outra através de redes sociais, que é chamado de "*Web of Trust*" (GILLAVRY, 2003).

A invenção dos mapas colaborativos também fornece uma solução para o

problema da mobilidade nas grandes áreas urbanas (DRODZYNSKI *et al.*, 2007). Com o desenvolvimento das tecnologias móveis (celulares, smartphones e GPS) e a liberação de mapas via satélite como o Google Maps®, a possibilidade das pessoas criarem suas próprias rotas tem se tornado cada vez mais possível.

Vários exemplos disso podem ser destacados. O OpenStreetMap⁸ é um projeto colaborativo para criar um mapa livre e editável. Ele permite visualizar, editar e usar dados geográficos de maneira colaborativa em qualquer lugar do mundo. O TrackSource⁹ é outro exemplo de associação colaborativa. Seu objetivo é produzir mapas do Brasil para disponibilizar em aparelhos GPS. Através do site, os usuários contribuem com informações que são encaminhadas para os desenvolvedores que atualizam os mapas. Periodicamente as novas versões dos mapas são disponibilizadas para serem baixados por toda a comunidade.

O WikiMapps¹⁰ é um sistema para a criação de aplicações colaborativas baseadas em mapas. A principal característica que o difere de outros sites de mapas colaborativos, é que ele possui funções que inserem o conceito de redes sociais. As pessoas podem criar um mapa com marcadores, rotas, imagens, áreas e ícones. Assim outras pessoas são capazes de comentar, votar, identificar marcadores de amigos, adicionar usuários como amigos e conseqüentemente gerar interação entre integrantes da rede social.

O WikiCrimes¹¹ é um software que permite a pesquisa, visualização e registro de ocorrências criminais em uma mapa digitalizado. Todos podem participar e mapear colaborativamente os crimes, assim todos terão o benefício de ter acesso às informações criminais no mapa. Para confirmar a veracidade de uma ocorrência, os usuários têm a opção de confirmar positivamente ou negativamente as informações encontradas (FURTADO *et al.*, 2010). Com a possibilidade de utilizar o sistema pelo celular, a quantidade de usuários que participam tende a aumentar cada vez mais. A Figura 2 mostra a interface do mapa gerado pelo WikiCrimes, onde pode ser observado a densidade dos crimes ocorridos.

⁸ <http://www.openstreetmap.org>

⁹ <http://www.tracksources.org.br>

¹⁰ <http://wikimapps.com>

¹¹ <http://www.wikicrimes.org>

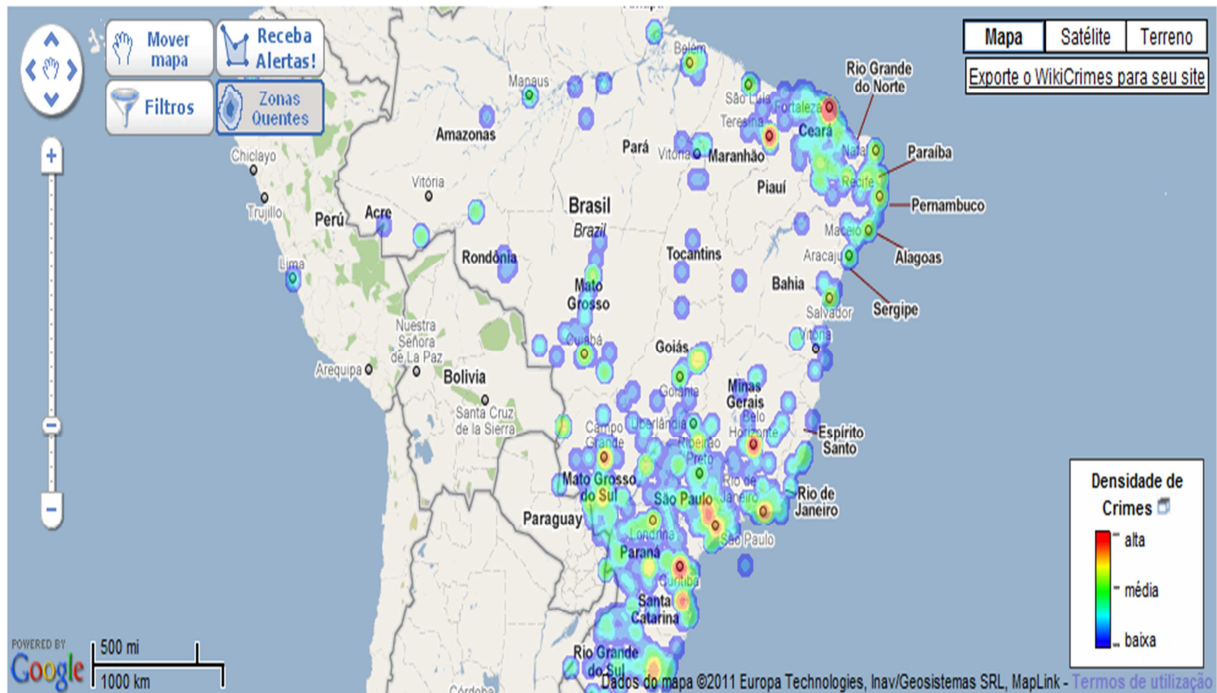


Figura 2 - Visualização da densidade de crimes
 Fonte: <http://wikicrimes.org/>

Como foi visto há vários exemplos de projetos que deram certo usando o mapeamento colaborativo e sugerem que expressar o seu conhecimento em um mapa é interessante. Em aplicativos como o WikiMapps, é possível aproveitar a inteligência coletiva através de recursos de uma rede social. Existem inúmeras redes sociais em que isso é possível. Esse assunto será abordado na próxima sessão.

3.3 REDES SOCIAIS

Uma rede social é composta por indivíduos (ou organizações) conectados através de laços sociais (WATTS, 2003). Esses laços partilham valores e objetivos em comum, como amizade, parentesco, crenças, conhecimentos ou prestígio.

Define-se uma rede social como um sistema baseado na Web onde (a) os usuários possam construir um perfil público ou semi-público dentro de um sistema limitado, (b) adicionar uma lista de outros usuários com quem eles compartilhem uma conexão, (c) visualizar e percorrer suas listas de conexões, assim como outras listas criadas por outros usuários (BOYD; ELLISSON, 2008).

Resumidamente, uma rede social é uma forma de conectar pessoas na

Internet. Os sites de redes sociais geralmente funcionam tendo como base um perfil que o usuário preenche com várias informações pessoais, como o que ele gosta, o que não gosta, seus interesses, *hobbies*, escolaridade, profissão ou qualquer outra coisa que deseje compartilhar.

Existem vários tipos de redes sociais disponíveis na Internet, que variam de acordo com seus objetivos primários. Há redes sociais genéricas, baseadas principalmente em fazer novas amizades, que apresentam diversos tipos de conteúdos textuais ou multimídia e provêm várias funcionalidades para que os usuários possam interagir com seu conteúdo. Pode-se dizer que o foco dos conteúdos e das funcionalidades encontradas estão orientados a um contexto lúdico, pois promovem nas pessoas uma interação informal e recreativa (SANTANA *et al.*, 2009). Algumas redes sociais dessa categoria são o Facebook, Orkut, Hi5¹², Sonico¹³ e Twitter.

Há também a categoria de redes sociais especializadas, que fornecem ferramentas para um trabalho específico, tratando uma temática em particular e cobrindo necessidades de um determinado tipo de usuário (SANTANA *et al.*, 2009). Essas redes, são utilizadas com propósito específico, como é o caso do LinkedIn¹⁴ e Xing¹⁵ que são voltadas a adquirir contatos profissionais. Outras são restritas a públicos específicos, como é o caso da BeautifulPeople¹⁶, que reúne só pessoas bonitas. Já o Couchsurfing¹⁷ conecta viajantes com pessoas que oferecem abrigo e o MyChurch¹⁸ agregam igrejas cristãs e seus membros. Sites com foco em compartilhamento começaram a implementar características de redes sociais, como é o caso do YouTube¹⁹ (site focado em compartilhamento de vídeos), Flickr²⁰ (usado para compartilhar fotos), e o LastFm²¹ (serviço de recomendações musicais).

As redes sociais também são usadas por empresas que aproveitam à inteligência coletiva através da comunicação livre e horizontal que ela possibilita (CASTELLS, 2003). É possível que as empresas monitorem o comportamento dos

¹² <http://www.hi5.com>

¹³ <http://www.sonico.com>

¹⁴ <http://www.linkedin.com>

¹⁵ <http://www.xing.com>

¹⁶ <http://www.beautifulpeople.com>

¹⁷ <http://www.couchsurfing.org>

¹⁸ <http://www.mychurch.org>

¹⁹ <http://www.youtube.com>

²⁰ <http://www.flickr.com>

²¹ <http://www.lastfm.com>

seus clientes em relação aos produtos oferecidos, identifiquem tendências de mercado e divulguem a empresa, já que a opinião das pessoas é relevante no processo de compra de outras pessoas.

Além das características básicas que definem uma rede social, alguns elementos que a compõe são relevantes: atualizações, que são formas efetivas de ajudar os usuários a descobrir conteúdo; comentários, que são um meio primordial de comunicação em redes online; avaliações, que são úteis para encontrar e identificar conteúdos relevantes e também ajudam administradores a identificar conteúdo de baixa qualidade ou inapropriado; listas de favoritos, que ajudam os usuários a gerenciar seu próprio conteúdo e podem ser úteis para recomendações; listas de mais populares, que são baseadas em avaliações ou estatísticas (número de acessos, comentários) (BENEVEDUTO; ALMEIDA; SILVA, 2011).

Algumas redes sociais como Orkut e Facebook oferecem aplicativos que reúnem pessoas para que elas possam interagir com um objetivo em comum. Essas interações podem ser feitas por meio de jogos, onde as pessoas jogam com os contatos da rede social. Exemplos disso são o Colheita Feliz (Orkut), um jogo onde o objetivo é plantar e colher em sua fazenda, e do CityVille (Facebook), que tem por objetivo administrar uma cidade; Também é possível outros tipos de interação, como marcar em um mapa um lugar que você pretende ir no verão, ver onde seus amigos pretendem ir e ver os lugares mais populares, como é o caso do aplicativo Verão Coca-Cola (Facebook).

O Travel Map é um aplicativo onde é possível criar rotas de viagem de onde você deseja ir ou já foi. É possível adicionar fotos da sua viagem, adicionar mais locais no caminho e compartilhar com seus amigos. Também é possível criar um blog sobre sua viagem, onde é possível compartilhar todas as informações sobre ela. Não é possível interagir colaborativamente nos mapas criados por seus amigos. A Figura 3 mostra a interface do mapa gerado pelo Travel Map, onde duas rotas de viagem foram criadas para fins de teste.



Figura 3 – Interface do TravelMap

Fonte: TravelMap. Disponível em <http://apps.facebook.com/travel-map/>

Um aspecto importante das redes sociais é com relação ao tráfego de conteúdo gerado pelos usuários. Existe uma grande diferença entre publicar conteúdo na *Web* tradicional e publicar conteúdo em uma rede social online. Quando as pessoas publicam conteúdo na Internet, a intenção é que usuários do mundo inteiro possam acessar. Por outro lado, quando usuários publicam conteúdo em redes sociais online, eles possuem uma audiência específica em mente, geralmente, seus amigos (KRISHNAMURTHY, 2009). Isso acontece porque usuários adjacentes em uma rede social tendem a confiar uns nos outros (COSTA, 2005).

3.4 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Nessa sessão será apresentada uma breve descrição das tecnologias mais importantes que foram utilizadas no desenvolvimento do aplicativo apresentado neste trabalho. O aplicativo foi implementado utilizando a linguagem JAVA para web, a linguagem javascript, com utilização das APIs do Google Maps e do Facebook, a

linguagem de marcação HTML e o ambiente de desenvolvimento NetBeans IDE 6.9.1.

3.4.1 Google Maps

O GoogleMaps é um serviço fornecido pela empresa Google Inc. em que um usuário pode visualizar mapas vetoriais da maior parte do mundo. Ele fornece uma API (*Application Programming Interface*) para os interessados integrarem essa aplicação em sua própria página, de forma gratuita. A interatividade oferecida pelo GoogleMaps é possível pois ele utiliza a tecnologia AJAX (*Asynchronous Javascript + XML*), que é uma combinação de tecnologias existentes.

A API em JavaScript foi utilizada para o desenvolvimento da aplicação, pois é a mais recomendada e atualizada. Na documentação da API há vários exemplos de utilização da mesma, o que facilitou o desenvolvimento do aplicativo.

Na Figura 4 há um exemplo de um mapa gerado pelo Google Maps, (a localidade procurada foi Campo Mourão – Paraná). A aplicação trouxe um mapa detalhado das estradas e cidades próximas e marcou um ponto A na cidade buscada, a fim de facilitar a visualização no mapa. É possível aumentar ou diminuir o zoom do mapa (1); mover o mapa através das setas de direção, ou clicando e arrastando (2); alternar entre mapas de estradas vetoriais e imagens de satélite (3); visualizar a escala do mapa (4);

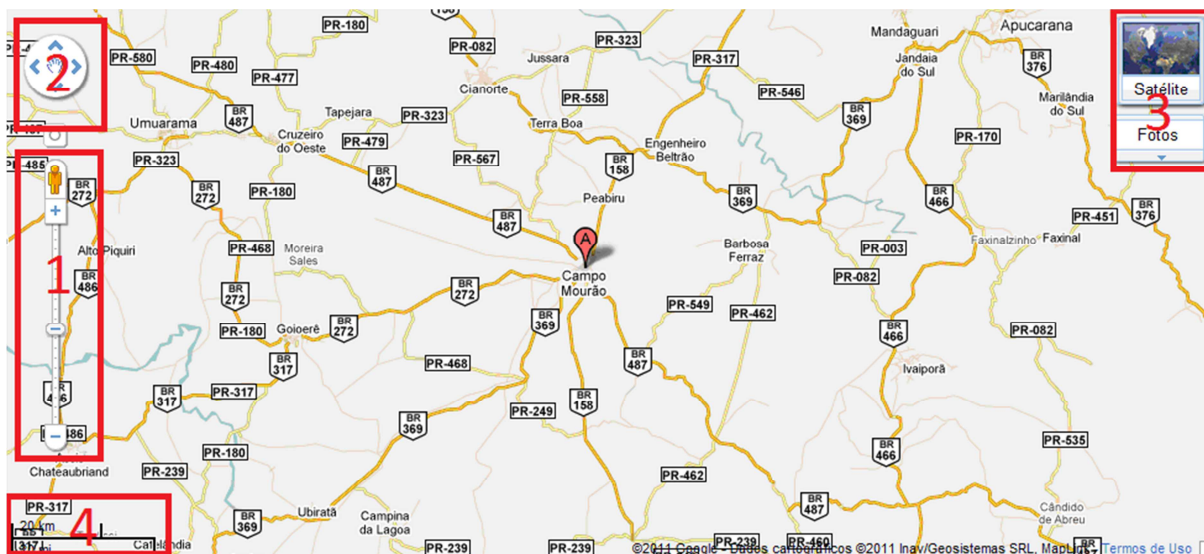


Figura 4 - Mapa gerado pelo Google Maps
 Fonte: Adaptado de <http://maps.google.com>

Para fazer a integração dos mapas no aplicativo, foi necessário acessar o endereço da página inicial²² da API, ler as especificações, aceitar os termos de uso e digitar o endereço da página onde os mapas estão disponíveis para assim gerar uma chave de uso. Foi gerada uma chave de uso para o domínio do Facebook com a identificação para o endereço²³ do aplicativo criado. Essa chave é utilizada pelo Google para disponibilizar os mapas no aplicativo, e só funciona nas páginas do domínio especificado na hora da geração da mesma. A chave é colocada no cabeçalho do aplicativo, como *source* de um *script javascript*, e assim é possível a utilização dos mapas.

3.4.2 Facebook

O Facebook fornece uma API para desenvolvedores criarem seus próprios aplicativos. Através dessa API os aplicativos são capazes de reunir informações sobre os usuários (desde que estes permitam o acesso a suas informações). Essas informações vão desde a lista de amigos até quais páginas eles “curtiram”.

A API do Facebook em *Javascript* foi utilizada para desenvolvimento do

²² <http://code.google.com/intl/pt-BR/apis/maps/signup.html>

²³ <http://apps.facebook.com/collaborativeroutes/?ref=ts>

aplicativo. Essa API foi escolhida devido ao fato de existirem poucas conexões com o Facebook no aplicativo, pois é necessário somente obter as informações básicas do usuário e manipular as informações obtidas. Como a API demonstrou ser de fácil utilização, optou-se pela mesma.

O Facebook fornece a documentação²⁴ de sua API. A maioria dos acessos permitidos pela API possui um exemplo simples de uso, para assim haver uma melhor compreensão. Os métodos disponíveis e os parâmetros são todos descritos, assim como os retornos das funções.

A API em Java seria utilizada para realizar o desenvolvimento, mas ela foi descontinuada em 2008. Apesar de haver um projeto no GoogleCodes, cujo propósito é manter e estender os códigos, esta API poderia apresentar problemas futuros, pois atualmente o Facebook vem passando por constantes mudanças.

Para a integração, o Facebook fornece uma interface para configuração da maioria dos detalhes do aplicativo, desde os mais básicos como nome, descrição, imagem do aplicativo, até aspectos mais avançados, como desativar métodos depreciados, segurança na submissão de pedidos, fusos horários, entre outros. Dessa forma, a codificação do aplicativo foi feita toda separadamente, só sendo integrada ao final do desenvolvimento. Os detalhes sobre a codificação e integração do aplicativo com o Facebook podem ser observados na Seção 5.

²⁴ <http://developers.facebook.com/docs/reference/javascript/>

4 APRESENTAÇÃO DO APLICATIVO

Conforme destacado no Capítulo 1, este trabalho está inserido no projeto "UbiBus: Um Sistema de Transporte Público Inteligente, Ubíquo e Sensível ao Contexto", do Edital CNPq nº 09/2010 - PDI - Grande e Pequeno Porte, processo número 560135/2010-6 (Grande Porte). De acordo com (VIEIRA; CALDAS; SALGADO, 2011), o sistema UbiBus tem por objetivo reunir um conjunto de soluções que possam ser utilizadas para melhorar o dia a dia das pessoas que utilizam o transporte público nas cidades brasileiras. A Figura 5 representa a arquitetura desse conjunto de soluções.



Figura 5 – Arquitetura do UbiBus
Fonte: Traduzido de (VIEIRA; CALDAS; SALGADO, 2011).

Dentro dessa arquitetura, a aplicação apresentada neste trabalho está inserida na Camada de Aplicações, utilizando e produzindo dados que, em trabalhos futuros, serão integrados para ficarem disponíveis na Camada de Dados. Na Camada de Aplicações encontram-se as diferentes aplicações que serão desenvolvidas sobre a arquitetura acima, que vão desde aplicações web e de redes sociais a aplicações para dispositivos móveis, terminais (e.g. nos pontos de ônibus)

e quiosques (e.g. estações rodoviárias).

O projeto UbiBus propõe o desenvolvimento de aplicações de redes sociais com o objetivo de aproximar os passageiros do transporte público. Ao acessá-las, os usuários poderão indicar rotas de sua preferência, visualizar rotas criadas por outros usuários, atribuir reputação (ou comentários) para uma rota que utilizou e até mesmo criar rotas colaborativamente com outros usuários. O aplicativo apresentado neste trabalho de conclusão de curso corresponde a uma primeira iniciativa nesse sentido, oferecendo uma solução baseada na rede social Facebook, que possibilita a construção/edição colaborativa de rotas. A estrutura deste aplicativo está representada na Figura 6.



Figura 6 – Arquitetura do aplicativo
Fonte: Autoria própria.

O aplicativo se comunica com o Facebook por meio da API JavaScript SDK (*Software Development Kit*) e com o GoogleMaps por meio da *Google Maps Javascript API V3 Services*. O aplicativo salva os dados das rotas criadas pelos usuários em um arquivo interno em formato XML (*eXtensible Markup Language*).

O usuário pode interagir na aplicação por meio da criação de uma rota. É possível escolher o local de origem, ou ponto de partida e adicionar pontos intermediários na rota, assim como editar esses pontos, adicionar novos pontos e

excluir pontos. Depois de adicionar todos os pontos a rota é criada e os pontos são exibidos como pode ser visualizado em Figura 6 (1).

Após o usuário criar uma rota, este pode compartilhá-la com os seus amigos da rede social. O aplicativo pede autorização para a rota ser publicada no mural (Figura 6 (2)). Dessa forma, todos os amigos desse usuário têm acesso rápido à rota publicada no mural (Figura 6 (3)).

Com isso, esses usuários podem “curtir” a rota e compartilhar com outros amigos (Figura 6 (3)), tornando a rota visível para amigos de amigos. Até o momento, todas as pessoas que possuem o endereço de acesso a uma rota podem colaborar. Futuramente, uma funcionalidade de controle de privacidade será desenvolvida para que somente quem participe da rede social do usuário que criou a rota (“amigos”) possa colaborar, adicionando novos pontos (Figura 6 (4)) ou excluindo pontos. Porém, no caso da visualização, todos os usuários da rede social que possuem o endereço de acesso podem visualizar as rotas, obtendo o endereço através de compartilhamentos sucessivos. Qualquer pessoa também está apta a compartilhar a rota, publicando-a em seu mural. O Capítulo 5 descreve com mais detalhes a implementação do aplicativo.

5 IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA

Para implementação da aplicação proposta, foi necessário integrar o GoogleMaps à aplicação através da API em Javascript. O Google possui uma documentação detalhada e um acervo grande de exemplos da utilização de sua API, que serviram como base para o início dessa integração. Em um primeiro momento, para gerar o mapa há algumas opções básicas que precisam ser preenchidas, como: intensidade do zoom, ponto central do mapa e o tipo do mapa. Um mapa gerado pelo GoogleMaps contendo essas características pode ser encontrado na Seção 3.4.1.

Após a geração do mapa, alguns exemplos de algoritmos para traçar a rota foram utilizados como base para a construção do aplicativo. O primeiro deles foi o *Directions Panel*²⁵, em que é possível selecionar em uma caixa de seleção uma localidade para ser o início da rota e outra localidade como fim da rota. Em seguida, o caminho entre essas duas localidades é traçado. O segundo exemplo utilizado foi o *Directions Waypoints*²⁶. Neste exemplo também é possível selecionar o início e o fim da rota, porém, há uma possibilidade de escolher um ou mais pontos intermediários em uma lista para fazer parte da rota.

A partir desses exemplos, foi iniciada a implementação do primeiro objetivo do aplicativo, que é permitir que um usuário crie uma rota utilizando o mapa do GoogleMaps. Foram utilizados três campos do tipo texto, onde o usuário insere a localidade que deseja para ser o início da rota, a localidade que será um ponto intermediário (podendo esta, ser utilizada quantas vezes for necessário), e a localidade que será o fim da rota. A ordem de inserção das localidades não altera o resultado final. O usuário pode inserir o nome de um país, nome de um estado, nome de uma cidade, um endereço, um CEP, ou qualquer outra tentativa de indicação de um endereço. Isso é possível porque há um algoritmo de geocodificação, fornecido pela própria API do Google Maps, que converte dinamicamente os endereços fornecidos em coordenadas geográficas (latitude e longitude).

²⁵ <http://code.google.com/intl/pt-BR/apis/maps/documentation/javascript/examples/directions-panel.html>

²⁶ <http://code.google.com/intl/pt-BR/apis/maps/documentation/javascript/examples/directions-waypoints.html>

Após criar e calcular a rota, o usuário pode salvar a rota que criou, dando um nome a ela. Para salvar os dados gerados pelo usuário, foi criada uma estrutura que contém: (i) um mapa contendo um identificador, o ponto de início da rota, os pontos intermediários (de zero a N pontos) e o ponto final (os pontos são representados pelo par latitude-longitude); e (ii) um usuário, que possui um identificador, um nome, e uma lista com todos os mapas que possui. Essa estrutura é convertida em um arquivo XML, em que são armazenadas todas as informações sobre as rotas criadas pelos usuários. Esse arquivo é lido pelo aplicativo e funciona como um banco de dados. A Figura 7 mostra essa estrutura.

```
<com.facebook.types.Usuario>
  <id>100002941837132</id>
  <nome>Luiz Philipe Serrano Alves</nome>
  <mapas>
    <com.facebook.types.Mapa>
      <id>1</id>
      <nome>Guarapuava</nome>
      <inicio>(-25.3935271, -51.45617010000001)</inicio>
      <meio>(-25.7215122, -50.79479200000003)@</meio>
      <fim>(-25.2304364, -50.60836180000001)</fim>
    </com.facebook.types.Mapa>
    <com.facebook.types.Mapa>
      <id>2</id>
      <nome>Arapongas</nome>
      <inicio>(-23.0737694, -52.465311799999995)</inicio>
      <meio>(-23.2247523, -51.6631112)@(-23.5478782, -51.67005240000003)
      <fim>(-23.4198926, -51.4254004)</fim>
    </com.facebook.types.Mapa>
  </mapas>
</com.facebook.types.Usuario>
```

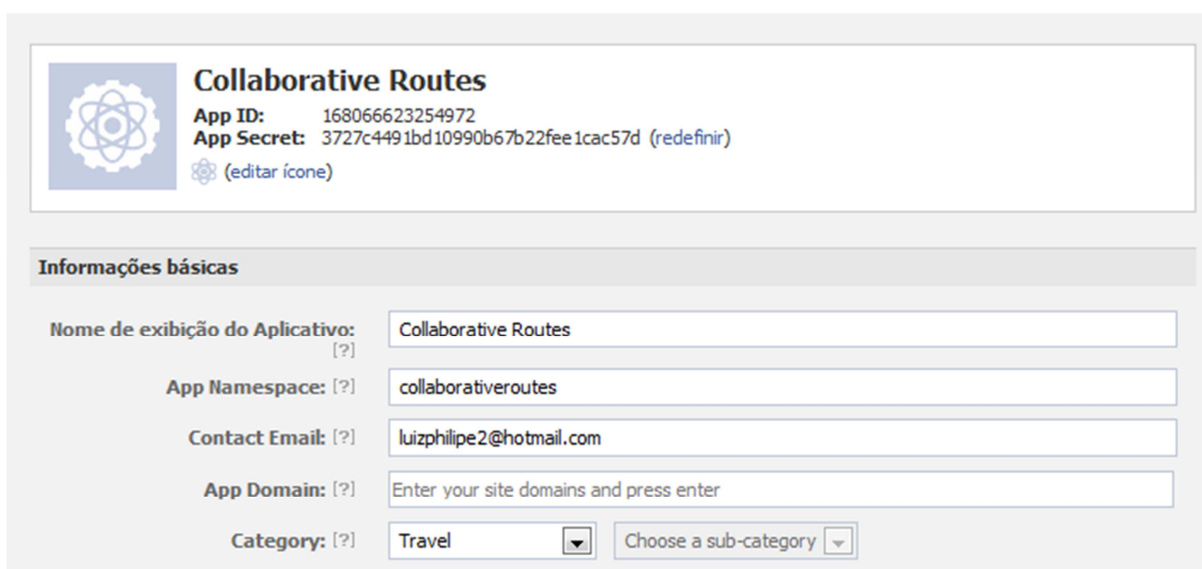
Figura 7 - Estrutura do arquivo XML

Fonte: Autoria própria.

Os nomes dos mapas criados pelos usuários do aplicativo são listados logo abaixo do mapa principal. Um usuário pode acessar os mapas de seus amigos clicando no botão com o nome do mapa que deseja visualizar. Ele poderá editar colaborativamente o mapa selecionado, incluindo novos pontos na rota, ou excluindo um ponto intermediário. No momento, os usuários podem acessar os mapas criados por qualquer pessoa e editar colaborativamente, porém há uma restrição com relação a esse privilégio que será codificada no futuro.

Para os usuários serem capazes de compartilhar suas rotas na rede social,

foi necessário realizar o cadastro como desenvolvedor no Facebook, para assim, poder ter acesso a interface de criação de aplicativos. Para criar um novo aplicativo é necessário especificar seu nome e o endereço que deseja utilizar para acesso no Facebook. Depois de especificar esses detalhes básicos, o Facebook cria a página do aplicativo, e gera a interface de configuração onde é possível editar todos os dados sobre o aplicativo. A Figura 8 apresenta um trecho da página de configuração, contendo as informações básicas do aplicativo.



The screenshot shows the Facebook App Configuration page for an application named "Collaborative Routes". At the top left is the app's icon, a blue gear with a white atom-like structure. To its right, the app name "Collaborative Routes" is displayed. Below the name, the "App ID" is 168066623254972 and the "App Secret" is 3727c4491bd10990b67b22fee1cac57d, with a "(redefinir)" link. A gear icon with "(editar ícone)" is also present. Below this is a section titled "Informações básicas" containing several input fields: "Nome de exibição do Aplicativo" (Collaborative Routes), "App Namespace" (collaborativeroutes), "Contact Email" (luizphilipe2@hotmail.com), "App Domain" (a text box with the placeholder "Enter your site domains and press enter"), and "Category" (a dropdown menu set to "Travel" with a "Choose a sub-category" dropdown next to it).

Figura 8 – Interface de configurações básicas do aplicativo
Fonte: <https://developers.facebook.com/apps/>

O Facebook gera automaticamente um ID para o aplicativo e uma chave de acesso secreta. Essas informações são utilizadas para fazer a conexão entre o aplicativo e a rede social. No aplicativo são utilizados alguns acessos ao banco de dados do Facebook, onde é possível recuperar os dados referentes aos usuários. Esses acessos são feitos por meio de sua API em *Javascript*. A função de compartilhamento de rotas também utiliza a API para ser integrada no aplicativo. As funções de comentários e de “curtir” a rota são próprias da rede social. Para utilizá-las, o usuário do aplicativo precisa acessar sua conta no Facebook e visitar o mural em que a rota foi publicada para então utilizar esses recursos.

A funcionalidade de compartilhar a rota é utilizada a partir de um método específico da API do Facebook. Esse método permite a configuração de uma mensagem padrão e uma imagem, que será exibida em toda publicação. Além disso, é possível colocar um link para o aplicativo. Nesse caso, o endereço é direcionado

diretamente a uma rota que foi compartilhada. Uma ilustração dessa funcionalidade pode ser observada na Figura 9.

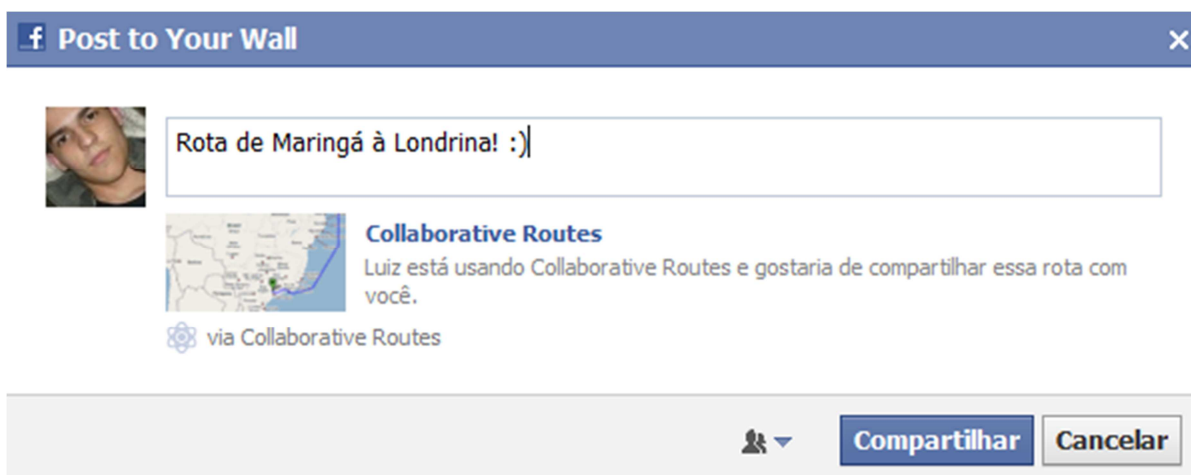


Figura 9 – Compartilhamento de uma rota
Fonte: <http://www.facebook.com>

Um problema que ocorreu durante a integração do aplicativo foi que, a partir de outubro de 2011, o Facebook requer obrigatoriamente que a página de acesso ao aplicativo seja segura, utilizando certificado SSL (*Secure Sockets Layer*). Esta tecnologia garante segurança aos dados trafegados entre um computador e uma página da internet. O servidor provisório onde o aplicativo está hospedado para a fase de desenvolvimento e testes não oferece suporte à segurança SSL. Os primeiros testes de integração entre aplicação e rede social, realizados antes da data referida, puderam ser realizados a partir da própria interface do site facebook.com. Porém, desde outubro, o aplicativo não pode mais ser exibido dentro da rede social. Apesar disso, ele se comunica com a rede social através de um conector em *Javascript*, disponibilizado pelo Facebook, pelo qual é possível ter acesso a todas as informações e funcionalidades necessárias para o correto funcionamento do aplicativo.

Assim que a infraestrutura do projeto UbiBus estiver finalizada, o aplicativo será implantado em um servidor específico para as aplicações do projeto, que possui os requisitos necessários para utilizar a segurança SSL, e então, os usuários poderão acessar o aplicativo diretamente do Facebook.

5.1 USO DO APLICATIVO

Na primeira vez que um usuário utilizar o aplicativo, este solicitará permissão de acesso às informações básicas do usuário, como nome, foto do perfil, amigos, identificador, etc., conforme mostra a Figura 10. O usuário deve permitir que o aplicativo acesse suas informações.



Figura 10 – Solicitação de permissão do aplicativo
Fonte: <http://www.facebook.com>

Feito isso, o usuário já possui acesso ao aplicativo e as informações nele contidas. A interface do aplicativo é mostrada na Figura 11.

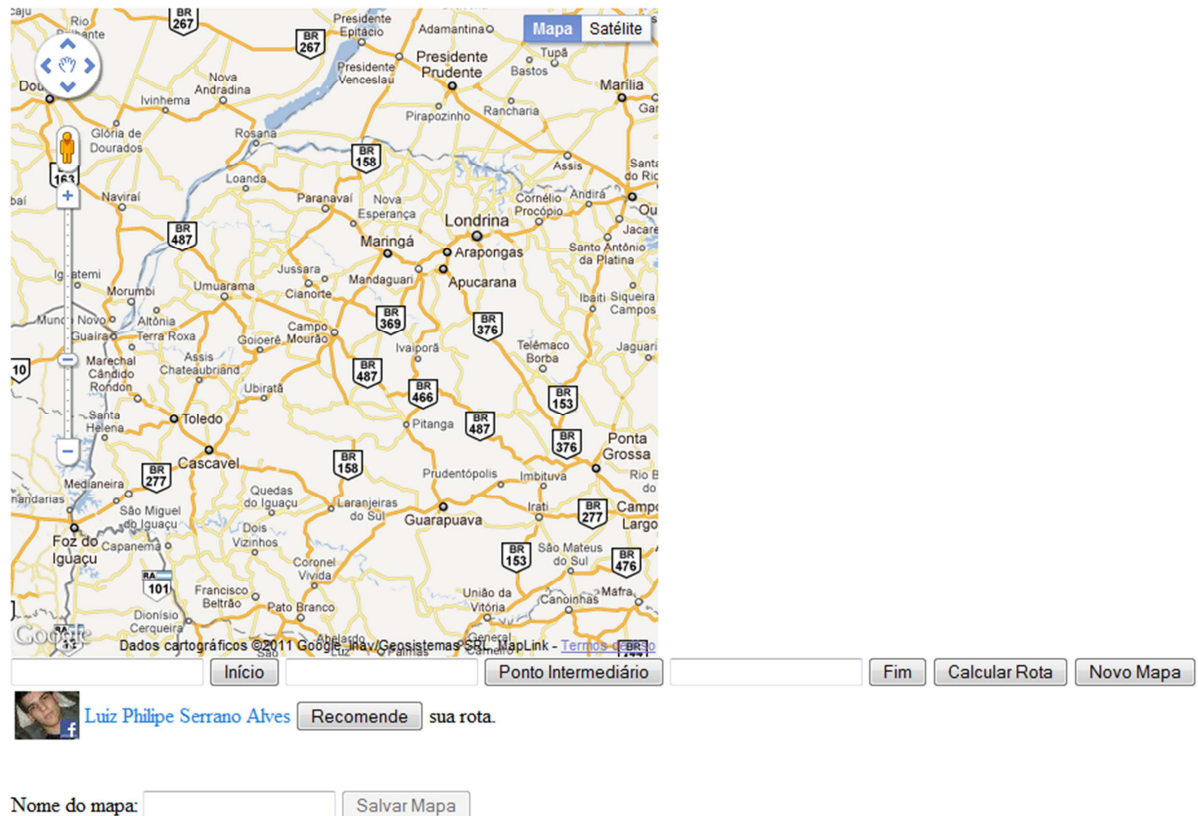


Figura 11 – Interface do aplicativo
 Fonte: Autoria própria.

Para criar uma rota, o usuário deve colocar o endereço, nome da cidade ou CEP que deseja que seja o início da rota, no campo a esquerda do botão início, e clicar no botão Início. O mesmo processo deve ser repetido para marcar os pontos intermediários, que por sua vez pode ser usado quantas vezes forem necessárias, visto que podem existir zero ou muitos pontos intermediários. O ponto final também é marcado com o mesmo processo. Conforme o usuário indica os pontos e clica nos botões correspondentes, um marcador é exibido no mapa.

Na Figura 12, foi escolhido como exemplo Campo Mourão para ser o início da rota, Maringá como ponto intermediário e Londrina como ponto final da rota.

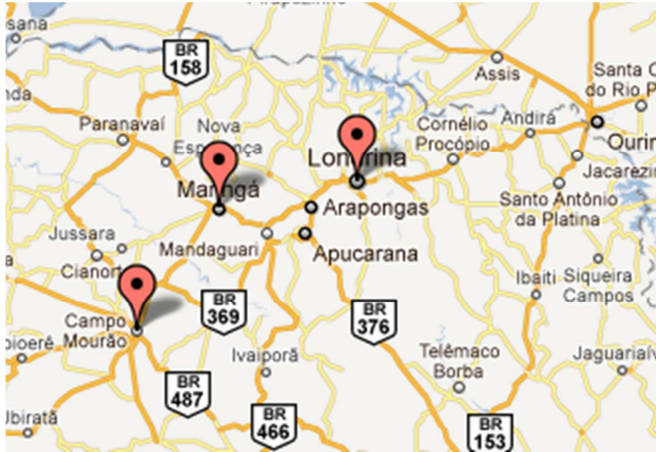


Figura 12 – Marcadores
 Fonte: <http://maps.google.com.br/maps>

Após a definição dos pontos, o usuário deve clicar em Calcular Rota, e a rota será calculada através de um algoritmo contido na API do Google Maps, conforme mostra a Figura 13.

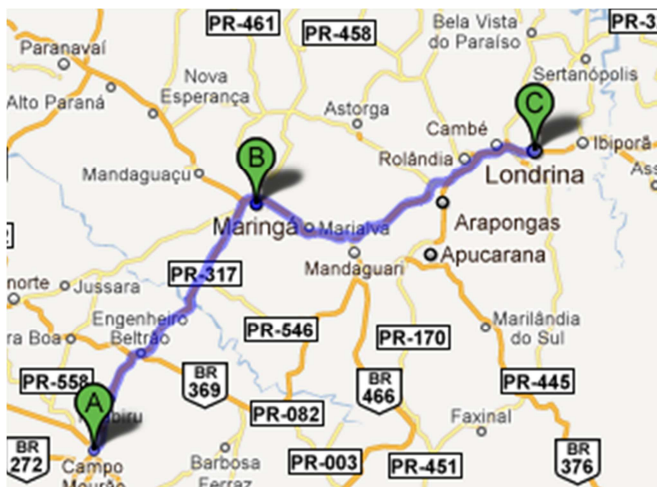


Figura 13 – Rota traçada
 Fonte: <http://maps.google.com.br/maps>

Feito isso, resta somente escolher um nome para a rota criada e clicar no botão Salvar Mapa.

Para editar uma rota, é necessário que o usuário clique no botão referente à rota que deseja editar e a rota será carregada no mapa. Caso o usuário seja dono da rota que está editando, ele poderá editar todos os pontos. Caso contrário, o usuário poderá apenas adicionar pontos intermediários ou excluir pontos intermediários. Os pontos intermediários são listados logo abaixo do mapa. Para excluir um ponto é necessário clicar no X vermelho ao lado da localidade do ponto

que desejar excluir. A Figura 14 mostra a parte inferior do aplicativo, onde o ponto intermediário é listado.

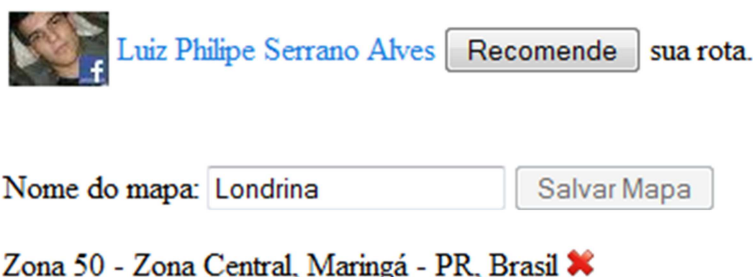


Figura 14 – Lista de pontos intermediários
Fonte: Autoria própria.

Após criar ou editar uma rota existente, o usuário pode compartilhar a rota com seus amigos do Facebook. Para isso, é necessário que o usuário clique no botão “Recomende”, logo em frente ao seu nome de usuário do Facebook. Após clicar, aparecerá uma caixa de diálogo onde o usuário poderá inserir uma mensagem para ser compartilhada junto com a rota. Na Figura 9, é possível observar o compartilhamento de uma rota criada, juntamente com uma mensagem do usuário. A mensagem e o link para o mapa são publicados no mural do usuário que realizou o compartilhamento, conforme é exibido na Figura 15.

Após o compartilhamento de uma rota, esta será publicada no mural do usuário, ficando, assim, pública a todos seus amigos. Todo usuário que clicar no endereço publicado no mural, acessará a página do aplicativo com a rota traçada. Lembrando que, como o aplicativo está rodando em um servidor sem certificado SSL, esse endereço redirecionará o usuário para uma página externa à rede social Facebook. Os amigos do usuário terão a opção de gostar da rota, podendo fazer isso por meio do botão “curtir” e ainda poderão comentar o que acharam da rota. A Figura 15 ilustra essa interação.



Figura 15 – Interação com a rota publicada no perfil
Fonte: <http://www.facebook.com>

Ao final da implementação, para saber se o aplicativo estava funcionando corretamente, foi realizada uma prova de conceito. O Capítulo 6 discute os resultados obtidos nessa avaliação de funcionalidades.

6 PROVA DE CONCEITO

Uma prova de conceito foi realizada para demonstrar a viabilidade do aplicativo apresentado. Os usuários que realizaram a prova de conceito expuseram suas opiniões a respeito dos pontos fracos e pontos fortes do aplicativo. O foco foi analisar as funcionalidades e comprovar que o aplicativo cumpre seu objetivo.

Para a realização desta prova, foi elaborado um questionário (Apêndice A), dividido em duas etapas. A primeira etapa possuía questões com objetivo de analisar as funcionalidades básicas do aplicativo. Os usuários foram questionados sobre as capacidades de: criar uma rota; estabelecer início e fim na rota; adicionar diversos pontos intermediários; editar uma rota criada por ele; ter a rota editada por seus amigos; e editar a rota de seus amigos. Além disso, o usuário teve um espaço para avaliar as funcionalidades de criação e edição de rotas, e também, comentar a sua experiência e sugerir melhorias. A segunda etapa possuía questões com objetivo de analisar se as características da rede social comportavam-se como deveriam. Tais perguntas envolviam: se o usuário conseguiu compartilhar a rota na rede social; se os amigos do usuário conseguiram ver a rota, comentar, curtir e compartilhar; se o usuário conseguiu ver, curtir e comentar a rota de seus amigos e de amigos de amigos. Também foi aberto um espaço para o usuário comentar a experiência de compartilhamento na rede social e melhorias para o compartilhamento.

Foi disponibilizado aos entrevistados o endereço onde o aplicativo está hospedado (visto que o aplicativo não pode ser acessado diretamente da rede social), o endereço do questionário online, e um pequeno manual de instruções sobre como criar, editar e compartilhar rotas utilizando o aplicativo. O manual está no Apêndice B. Foram entrevistados dois grupos de pessoas que conhecem o escopo em que o projeto está inserido. Essas pessoas são alunos, professores e pesquisadores da área de computação, com algum conhecimento em sistemas colaborativos. Um grupo corresponde a estudantes da UTFPR campus Campo Mourão, do curso de Tecnologia em Sistemas para Internet. O outro grupo envolve integrantes do projeto UbiBus de outras instituições do Brasil.

No total, 15 pessoas responderam ao questionário. Dentre essas pessoas, todas conseguiram criar uma rota utilizando o aplicativo, estabelecendo início e fim

ao percurso no mapa. Somente uma das pessoas não conseguiu adicionar mais de um ponto intermediário na rota, entendendo não haver possibilidade para isso. Três pessoas não conseguiram abrir e editar a rota criada por elas. Isso ocorreu porque algumas rotas apresentaram problemas devido à distância dos pontos. Como as rotas são traçadas pela API do Google, algumas vezes as requisições não conseguem ser completadas. Caso os pontos da rota sejam muito longe um do outro, a API não consegue traçar a rota. O mesmo problema ocorreu ao tentar abrir e editar a rota de amigos, porém somente duas pessoas tiveram este problema.

As avaliações dos usuários em relação às funcionalidades do aplicativo foram satisfatórias. Segundo os usuários, com os testes realizados eles obtiveram êxito em realizar o que é proposto pelo aplicativo: criar, editar colaborativamente e compartilhar rotas na rede social. Alguns usuários relataram problemas em relação a algumas rotas que não estavam abrindo, ou não podiam ser carregadas. Um dos problemas relatados é ocasionado porque o Google tem um limite de requisições por hora, e as rotas precisam enviar requisições para serem recalculadas, toda vez que são abertas. Assim os usuários recebiam um erro de limite de requisições atingido. Em geral, eles avaliaram as funcionalidades como inovadoras e flexíveis.

A experiência dos usuários ao utilizar as rotas não foi muito satisfatória. Os usuários sentiram falta de uma interface mais intuitiva. A falta de uma boa interface deu espaço a erros que poderiam ser resolvidos. Alguns exemplos são citados pelos usuários:

- desambiguação de nomes de cidades. Cidades com nomes ambíguos são escolhidas de alguma forma pela API do Google e, muitas vezes, podem apontar para lugares diferentes do esperado pelo usuário. Como exemplo pode ser citado o caso de um usuário que gostaria de incluir o bairro Rio Vermelho de Salvador – BA em sua rota, porém o lugar apontado pela API do Google foi um rio no Vietnã. Se houvessem opções de desambiguação, esse problema poderia ser resolvido;
- cada ponto intermediário deveria ter sua própria caixa de texto para ser inserido, facilitando assim a organização do usuário ao criar a rota;
- a opção de exclusão de pontos poderia ser incluída no próprio marcador do ponto no mapa, assim o usuário tem uma interação mais visual com o aplicativo.

Quanto às funcionalidades de compartilhamento na rede social, somente

dois usuários tiveram problemas de utilização, porque houve falhas ao conectá-los com o Facebook, e eles não conseguiram publicar suas rotas. Esse problema pode ter ocorrido devido a alguma falha de conexão com a internet ou ainda sobrecarga na rede social. No geral, os usuários conseguiram utilizar os recursos da rede social para compartilhamento e demais interações.

Os usuários avaliaram a experiência de utilizar um aplicativo para compartilhamento de rotas em rede social como boa. Acharam interessante e inovadora a ideia do aplicativo, diferente dos aplicativos que estão acostumados a utilizar em suas redes sociais. Além disso, alguns usuários relataram ter percebido a importância da colaboração e compartilhamento de rotas.

Um dos problemas relatados com relação à utilização do aplicativo foi devido ao fato dos usuários terem que utilizar o conector para realizar a conexão com o Facebook. Um clique no botão do conector era necessário a cada vez que a página era recarregada. Este problema ocorreu porque o aplicativo não está rodando a partir do Facebook. Assim que o problema da segurança, que impossibilitou a integração completa do aplicativo, for resolvido, este problema também desaparecerá.

Algumas melhorias interessantes propostas pelos usuários que testaram o aplicativo foram a criação de várias rotas em um mesmo mapa e mostrar informações sobre quilometragem e tempo de duração de cada rota (aproximado).

7 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho apresentou um aplicativo para Facebook que permite a criação, edição colaborativa e compartilhamento de rotas. A junção dos conceitos de inteligência coletiva e mapas colaborativos, reunidos em uma rede social possibilitou tal resultado. Este aplicativo será integrado posteriormente ao sistema UbiBus, para facilitar que os usuários de transporte público tenham acesso a informações referentes a rotas.

Como pode ser observado pelos resultados da prova de conceito, o aplicativo apresentou um funcionamento relativamente bom. Infelizmente alguns problemas encontrados durante a codificação e integração do aplicativo não eram esperados. O fato do aplicativo não conseguir ser acessado diretamente de dentro do Facebook impossibilitou que algumas funcionalidades importantes fossem implementadas, como é o caso da privacidade para edição de rotas. É possível que qualquer pessoa edite as rotas, não só os amigos do criador da rota. Isso limita o controle das edições e aumenta a possibilidade de vandalismos. Também, em alguns casos, foi possível excluir pontos sem estar conectado ao Facebook. Outra limitação foi em relação à API do Google possuir limite de requisições por hora para um mesmo endereço IP (*Internet Protocol*). Para amenizar esse problema há a possibilidade de salvar os resultados da geocodificação do Google no banco de dados, sendo necessárias menos requisições, pois essas requisições são feitas toda vez que um mapa é carregado. Essas decisões, porém, afetam a estrutura do projeto UbiBus como um todo (por usar um modelo de dados compartilhado) e precisa ser discutida coletivamente pelos pesquisadores envolvidos.

Os problemas aqui relatados serão ajustados assim que for possível a migração de servidores, possibilitando então a integração completa o Facebook. A interface do aplicativo também será melhorada, para se obter uma interface de fácil utilização e intuitiva.

Após a melhoria das funcionalidades básicas para edição colaborativa de rotas, recursos serão acrescentados para direcionar o foco do aplicativo a usuários de transporte público. Para isso, pretende-se incluir nesse aplicativo dados relacionados a linhas de ônibus, para indicar quais linhas são necessárias para

cumprir um percurso criado por um usuário. Deseja-se ainda incluir funcionalidades para votação do melhor percurso, para permitir que as pessoas que realizaram o percurso informem sua opinião sobre o trajeto, para classificar e promover as rotas de acordo com a popularidade, entre outras funcionalidades que possam aumentar a colaboração entre usuários do transporte público.

Pretende-se também, manter um histórico das alterações das rotas, assim será possível verificar por quem e quando foram feitas alterações em uma rota e caso o dono da rota deseje, poderá desfazer alterações que outros usuários fizeram.

As sugestões propostas pelos usuários que realizaram a prova de conceito serão consideradas, como é o caso de poder criar várias rotas em um mapa e obter informações de quilometragem aproximadas.

Um resultado importante deste trabalho foi a publicação de um artigo sobre a proposta deste aplicativo. O artigo foi publicado no VIII SBSC (Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos). O evento, que está em sua oitava edição, tem relevância nacional e discute o desenvolvimento e uso de ferramentas para dar suporte à colaboração entre as pessoas. O evento envolve toda a comunidade da área de sistemas colaborativos no Brasil. Os dados da publicação podem ser observados a seguir:

- ALVES, Luiz Philipe Serrano; CHAVES, Ana Paula; STEINMACHER, Igor Fábio, **Um aplicativo baseado em inteligência coletiva para compartilhamento de rotas em redes sociais**. VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, Paraty, 2011. 41-44.

O aplicativo apresentado neste trabalho é apenas o primeiro passo em direção à solução envolvendo inteligência coletiva e edição colaborativa de rotas para o sistema UbiBus. A integração de vários trabalhos deste porte tornará possível reunir soluções que possam ser utilizadas no dia-a-dia por usuários de transporte público nas cidades brasileiras.

8 REFERÊNCIAS

AMAZON. **Amazon Mechanical Turk**. Amazon Web Services, 2010. Disponível em: <<http://aws.amazon.com/mturk/>>. Acesso em: 09 Abril 2011.

BENEVEDUTO, Fabrício; ALMEIDA, Jussara; SILVA, Altigran. **Explorando Redes Sociais Online: Da Coleta e Análise de Grandes Bases de Dados às Aplicações**. XXIX Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos, Campo Grande, 2011.

BOYD, Danah; ELLISSON, Nicole. **Social Network Sites: Definition, History and Scholarship**. Journal of Computer-Mediated Communication, 210-230, 2008.

BRABHAM, Daren C. **Crowdsourcing as a Model for Problem Solving: An Introduction and Cases**. Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies, 2008. 75-90.

CASTELLS, Manuel. **A Galáxia da Internet: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade**. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahaar, 2003.

COSTA, Rogério D. **Por um novo conceito de comunidade: redes sociais, comunidades pessoais, inteligência coletiva**. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v. 9, p. 235-248, 2005.

DRODZYNSKI, Maik; EDELKAMP, Stefan; GAUBATZ, Andreas; JABBAR, Shahid; LIEBE, Miguel. **On Constructing a Base Map for Collaborative Map Generation and its Application in Urban Mobility Planning**. 10th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems, Seattle, Washington, USA, Outubro 2007. 678-683.

FURTADO, Vasco; AYRES, Leonardo; OLIVEIRA, Marcos D.; VASCONCELOS, Eurico; CAMINHA, Carlos; D'ORLEANS, Johnatas; BELCHIOR, Mairon. **Collective intelligence in law enforcement - The WikiCrimes system**. Information Sciences: an International Journal, New York, USA, 180, n. 1, Janeiro 2010. 4-17.

GILLAVRY, Edward M. **Collaborative Mapping**. webmapper - what the map can be, 2003. Disponível em: <<http://www.webmapper.net/carto2003/>>. Acesso em: 10 abr. 2011.

HOWE, Jeff. **The Rise of Crowdsourcing**. Wired Magazine, v. 14, Junho 2006.

IBGE. **IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1517>. Acesso em: 03 mai. 2011.

KRISHNAMURTHY, Balachander. **A measure of online social networks**. Conference on Communication Systems and Networks (COMSNETS), New Jersey, USA, 2009. 190-199.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 3. ed. São Paulo: Loyola, 2000.

MICROSOFT. **Brasil registra aumento de usuários de internet**. MSN Tecnologia, 2010. Disponível em: <<http://tecnologia.br.msn.com/noticias/artigo.aspx?cp-documentid=25499097>>. Acesso em: 01 mai. 2011.

OLHAR DIGITAL. **Facebook ultrapassa tráfego de usuários do Orkut no Brasil**. Olhar Digital, 2011. Disponível em: <http://olhardigital.uol.com.br/jovem/redes_sociais/noticias/facebook_ultrapassa_trafego_de_usuarios_do_orkut_no_brasil>. Acesso em: 01 mai. 2011.

O'REILLY, Tim. **Web 2.0 Compact Definition: Trying Again**. O'Reilly Radar, 10 Dezembro 2006. Disponível em: <<http://radar.oreilly.com/2006/12/web-20-compact-definition-tryi.html>>. Acesso em: 18 abr. 2011.

RUSHKOFF, Douglas. **Honey I Geotagged the Kids**. TheFeature.com Archives, 2005. Disponível em: <<http://www.thefeaturearchives.com/101490.html>>. Acesso em: 10 abr. 2011.

SANTANA, Vagner F. D.; MELO-SOLARTE, Diego S.; NERIS, Vânia P. D. A.; MIRANDA, Leonardo C. D.; BARANAUSKAS, Maria C. **Redes Sociais Online: Desafios e Possibilidades para o Contexto Brasileiro**. XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC), Porto Alegre, 2009. 339-353.

SEGARAN, Toby. **Programming Collective Intelligence: Building Smart Web 2.0 Applications**. 1. ed. [S.l.]: O'Reilly Media, 2007.

SEGARAN, Toby. **Programando a inteligência coletiva: Desenvolvendo aplicativos**

inteligentes Web 2.0. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.

SILVA, Vanessa B. **Crowd Computing**: A revolução da computação colaborativa. Tema - A Revista do Serpro, Outubro 2010.

TONELLA, Paolo; TORCHIANO, Marco; BOIS, Bart D.; SYSTÄ, Tarja. **Empirical studies in reverse engineering: state of the art and future trends**. Empirical Software Engineering, Hingham, USA, 2007. 551-571.

VIEIRA, Vaninha; CALDAS, Luiz R.; SALGADO, Ana C. **Towards an Ubiquitous and Context Sensitive Public Transportation System**. International Conference on Ubi-Media Computing, São Paulo, Julho 2011.

VIVACQUA, Adriana; BORGES, Marcos. **Collective Intelligence for the Design of Emergency Response**. Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD), Shanghai, China, 2010. 623-628.

WATTS, Duncan. **Six Degrees**: The Science of a Connected Age. 1. ed. New York: W. W. Norton & Company, 2003.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DA PROVA DE CONCEITO

Aplicativo para edição colaborativa de rotas

O objetivo desse questionário é coletar feedback de usuários de uma aplicação para edição colaborativa de rotas a partir da rede social Facebook. As questões focam nas funcionalidades básicas da aplicação (criar, editar e visualizar rotas) e nas características oferecidas pela rede social (compartilhamento, comentários, privacidade para amigos e amigos de amigos). Esse feedback serve como prova de conceito, demonstrando se os objetivos propostos para o aplicativo foram ou não satisfeitos. A partir dessa prova de conceito, melhorias podem ser definidas para que o aplicativo seja disponibilizado para usuários em geral.

Este trabalho está sendo desenvolvido por Luiz Philipe Serrano Alves, sob a orientação da Prof. MSc. Ana Paula Chaves Steinmacher, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Campo Mourão. O trabalho faz parte dos projetos UbiBus e SIMTUR, apoiados, respectivamente, pelo CNPq (nº560135/2010-6) e CTIC/RNP (Cidades Inteligentes).

Olá,

Obrigada por participar da análise desse aplicativo. Sua participação é muito importante para o sucesso deste trabalho. Quaisquer críticas e sugestões serão bem-vindas. O tempo de resposta é de aproximadamente 10 minutos. Existem 23 perguntas neste inquérito

Todas as perguntas realizadas no questionário da prova de conceito contaram com as respostas “sim e não”, sendo que quando o usuário respondia “não” um formulário aparecia para ser relatado o problema ocorrido. Por este motivo o número de questões é 23.

Funcionalidades básicas

- 1 – Foi possível criar uma rota utilizando o aplicativo?
- 2 – Você conseguiu estabelecer o início e o fim do percurso no mapa?
- 3 – Foi possível adicionar diversos pontos a rota?
- 4 – Você foi capaz de abrir e editar uma rota criada por você?
- 5 – Seus amigos foram capazes de abrir e editar uma rota criada por você?
- 6 – Você foi capaz de abrir e editar rotas criadas por amigos de seus amigos?
- 7 – Como você avalia as funcionalidades de criação e edição de rotas com múltiplos pontos oferecida?
- 8 – Comente a experiência da criação e edição de rota utilizando o aplicativo. Sugira melhorias/critique, se for o caso.

Funcionalidades relacionadas às características de rede social

- 9 – Você conseguiu compartilhar a rota criada por você com seus contatos da rede social?
- 10 – Seus amigos puderam ver, curtir e comentar a publicação da rota no seu perfil da rede social?

11 – Você foi capaz de visualizar, curtir e comentar as rotas criadas por seus amigos da rede social?

12 – Você conseguiu visualizar, curtir e comentar as rotas criadas por amigos de seus amigos?

13 – Como você avalia a experiência de utilizar um aplicativo de compartilhamento de rotas em sua rede social? *

14 – Comente a experiência de compartilhamento de rotas utilizando o aplicativo. Sugira melhorias/critique se for o caso.

Obrigada por oferecer feedback sobre o aplicativo de edição colaborativa de rotas. Todas as críticas/sugestões serão analisadas e consideradas. Esperamos que em breve o aplicativo possa estar disponível para o uso pela comunidade.

Luiz Philipe Serrano Alves
luizphilipe02@gmail.com

Ana Paula Chaves Steinmacher
anachaves@utfpr.edu.br

Conheça nosso projeto:
<http://projeto.unisinos.br/simtur/>

Obrigado por ter concluído este inquérito.

APÊNDICE B – MANUAL DE INSTRUÇÕES



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Campus Campo Mourão
 Coordenação de Informática
 Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet

Objetivo

O objetivo deste teste é verificar se as funcionalidades deste aplicativo estão funcionando conforme o proposto. Após o teste as funcionalidades que sofrem desconformidade serão corrigidas.

Instruções de Uso

Criando uma rota:

- 1 - Clique em conectar com o facebook. Se tudo der certo seu avatar e seu nome do facebook aparecerão. (Caso você já tenha se conectado, clique em novo mapa.
- 2 - Coloque o nome da cidade, rua, estado que deseja ser o início da rota e clique em início.
- 3 - Coloque o nome da cidade, rua, estado que deseja ser o ponto intermediário da rota e clique em ponto intermediário.
(repita esse passo caso deseje adicionar vários pontos intermediários).
- 4 - Coloque o nome da cidade, rua, estado que deseja ser o fim da rota e clique em fim.
- 5 - Clique em calcular rota. (sua rota aparecerá traçada no mapa)
- 5 - Digite o nome da rota e clique em salvar mapa.

Editando uma rota existente:

- Adicionando pontos intermediários e alterando início e fim da rota.

- 1 - Clique em conectar com o facebook. Se tudo der certo seu avatar e seu nome do facebook aparecerão.
 - 2 - Clique no botão referente ao nome da rota que deseja editar.
 - 2.1* Para editar o início da rota, digite o nome da cidade, rua, estado que deseja ser o início da rota e clique em início. O início da rota será substituído.
 - 2.2 - Coloque o nome da cidade, rua, estado que deseja ser o ponto intermediário da rota e clique em ponto intermediário.
(repita esse passo caso deseje adicionar vários pontos intermediários).
 - 2.3* Para editar o final da rota, digite o nome da cidade, rua, estado que deseja ser o fim da rota e clique em fim. O final da rota será substituído.
 - 3 - Clique em calcular rota.
 - 4 - Edite o nome da rota (opcional) e clique em salvar mapa.
- *Caso for uma rota criada por você, você poderá editar todos os pontos. Caso contrário você só poderá adicionar novos pontos intermediários.

- Excluindo pontos

- 1 - Clique em conectar com o facebook. Se tudo der certo seu avatar e seu nome do facebook aparecerão.
- 2 - Clique no botão referente ao nome da rota que deseja editar.
- 3 - Os pontos intermediários serão listados.
- 4 - Clique no X vermelho do ponto que deseja excluir.
- 5 - O ponto será excluído.
- 6 - Clique novamente no botão referente ao nome da rota caso queira ver a nova rota.