

R2U - Carona para a Universidade?

Trabalho de Conclusão do Curso de
Tecnologia em Sistemas para Internet

João Gabriel Guglieri da Fontoura
Orientador(a): Evandro Manara Miletto

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
Campus Porto Alegre
Av Cel Vicente, 281, Porto Alegre – RS – Brasil

jggfontoura@gmail.com, evandro.miletto@poa.ifrs.edu.br

Resumo. *A insegurança do cidadão em todas as esferas é um dos fatores mais críticos do mundo contemporâneo. Neste contexto, este artigo apresenta um sistema, denominado R2U, que tem como objetivo facilitar saídas em grupos dos alunos de instituições de ensino. O R2U faz uso do sistema de cadastro da própria instituição e busca diminuir o risco que estes alunos passam ao se movimentar pelo centro das grandes cidades. Nele são usados serviços baseados em localização a fim de determinar possíveis combinações de rotas e facilitar a utilização do sistema do ponto de vista do usuário.*

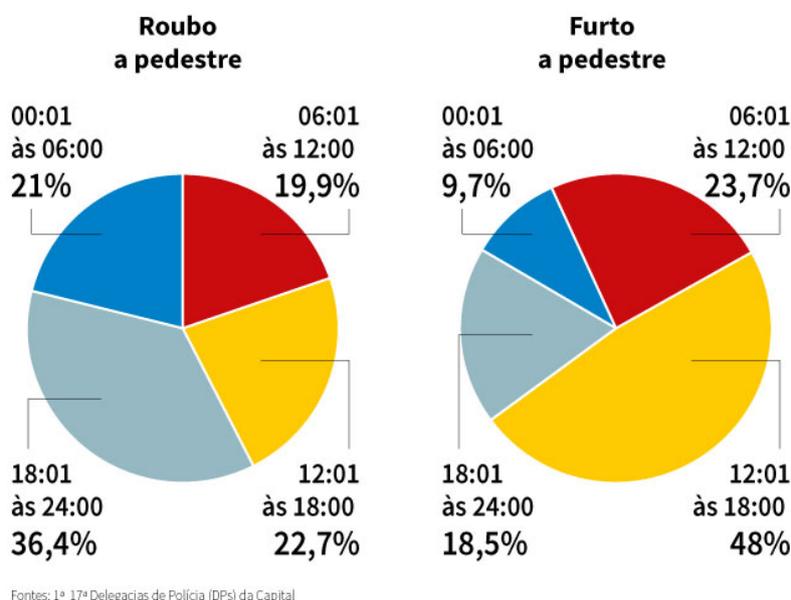
1. Introdução

Analisando o atual momento de insegurança na região em que está localizado o Instituto Federal do Rio Grande do Sul, é notável a crise que passa o estado do Rio Grande do Sul. Quando se acompanha um crescente registro de relatos de estudantes abordados e assaltos que são tratados como situações corriqueiras, passamos a aceitar a perda do nosso direito de ir e vir.

A criminalidade na área central de Porto Alegre está crescendo de forma alarmante. De acordo com o [ZH a], a média registrada em 2015 nas duas delegacias da Polícia Civil na região é de que a cada 47 minutos um pedestre registra uma ocorrência de assalto ou furto. Já a quantidade de prisões vem decaindo, devido à sobreposição do número de criminosos. Há um enorme déficit de policiais militares: Em 2015, a tropa tinha cerca de 19,1 mil membros enquanto o previsto em lei era 32,4 mil. A tendência é que, em 2016, essa situação só se agrave, devido à crise que afeta o estado do Rio Grande do Sul. Em contraponto, os potenciais criminosos não possuem um limite, pois seguem o crescimento da população e, por isso, vêm ganhando em número dos policiais. Esses fatores influenciaram muito na segurança do estado, tendo em vista que, em relação a 2014, houve uma redução de 17,72% nas prisões realizadas durante 2015.

Algumas iniciativas já foram criadas para tentar amenizar essa situação. A que mais surtiu efeito entre os alunos e docentes do campus central foi a Rota Segura, cuja ideia é reunir um grupo presencialmente na saída, criar um caminho que passe pelas principais faculdades do centro de Porto Alegre e conduzir esse grupo aos principais terminais de ônibus e estações de trem. Dentro desta rota realizada a pé, a Brigada Militar reforçaria o policiamento tornando-a mais segura, principalmente para quem se locomove à noite. Mesmo com essa iniciativa, houve pouca diferença neste cenário, pois o número de policiais ainda é baixo para uma região tão ampla.

Os mais afetados por essa falta de segurança são os estudantes e servidores que precisam se locomover pelo centro à noite, os roubos são predominantes durante este período. A Figura 1 traz alguns dados em relação a esta realidade.



Créditos: *Jornal Zero Hora*

Figura 1. Gráficos referentes a roubos e furtos no centro de Porto Alegre durante 2015.

Observa-se que 36,4% da totalidade destes crimes é realizada entre 18h e 24h. Já os furtos, são bem mais significativos durante a tarde (entre 12h e 18h) onde, somente nesse período, são realizados 48% de sua totalidade [ZH b].

O mercado tecnológico está se movimentando em peso para tentar resolver os problemas da população. Inúmeros sistemas são criados com essa intenção. Grande parte destes sistemas são focados na mobilidade urbana, tendo como objetivo diminuir o custo e disponibilizar novos meios de locomoção pela cidade.

Diante deste problema, juntamente com a quantidade de recursos tecnológicos no mercado, identificou-se a demanda de criação de um sistema integrado de caronas como uma possível solução. Tendo em vista que as instituições de ensino dispõem de todos os recursos para que esse sistema seja viável.

O objetivo desta pesquisa é desenvolver o aplicativo R2U (acrônimo de *Ride to University*), um sistema para agendar e encontrar estudantes que irão para o mesmo local e reuní-los para que, saindo em grupo, possam reduzir riscos de serem assaltados. Duas possíveis formas de carona estão sendo disponibilizadas: (a) o usuário pode encontrar alguém que vá para um lugar semelhante ao dele, ou (b) ele pode agendar e ver agendamentos adicionados por outros usuários. Esse agendamento seria uma forma de combinar uma saída em grupo em um horário específico. Outra funcionalidade disponível é um chat para que esses usuários possam combinar os detalhes e abrir um leque de possibilidades para ajustes e agendamentos.

2. Referencial Teórico

Nesta seção serão abordados os conceitos envolvidos no desenvolvimento do trabalho. Será apresentado uma breve concepção sobre Sistema Operacional, Interface de Programação de Aplicação, Serviços Baseados em Localização, *Google Maps Geolocation API*, Sistema fechado e *User Experience*. Essas ideias serão necessárias para entendimento do desenvolvimento do trabalho proposto.

2.1. Sistema Operacional

Segundo [Silberschatz et al. 1998] é um programa que funciona como um intermediário entre o usuário de um dispositivo e o hardware (parte física) do dispositivo.

Inicialmente o sistema havia sido pensado para funcionar em uma plataforma móvel, ele seria feito em *Android*. Porém após análise foi definido que caso o sistema fosse desenvolvido em uma plataforma *Web* ainda seria possível sua utilização em celulares e poderia ser aproveitado nos computadores do laboratório presentes no campus.

2.2. Interface de Programação de Aplicação

Geralmente chamados de API (*Application program interface*), são conjuntos de rotinas e padrões de programação para acesso a um aplicativo de software ou plataforma baseado na Web. Segundo [Jewitt 2000], uma API consiste em dados e rotinas que são fornecidas através de uma biblioteca dinâmica ligada a aplicação. Elas tem como objetivo facilitar a implementação de comandos já pré-definidos dentro de um sistema.

2.3. Serviços Baseados em Localização

São serviços capazes de, através da rede, estipular a posição geográfica de um dispositivo. Segundo [Varrantaus et al. 2001], os serviços baseados em localização podem ser definidos como serviços que têm a capacidade de dinamicamente determinar e transmitir a localização de pessoas dentro de uma rede móvel por meio dos seus terminais. Um exemplo de uso desta tecnologia é uma aplicação que permite encontrar estabelecimentos próximos de sua localização atual.

2.4. *Google Maps Geolocation API*

Devido a sua praticidade e grande capacidade de processamento, a API de geolocalização do *Google* foi escolhida para ser usada. Nela, é possível fazer uso do *Google Maps* (API de mapas) e traçar caminhos por estes mapas. Desta forma, é possível definir pontos de encontro entre o percurso dos usuários e garantir com grande precisão combinações de trajetórias em comum. [Hu et al. 2013] demonstra a capacidade desta API de forma simples e bem elaborada.

2.5. Sistema Fechado

De acordo com [Lieber 2002], sistemas fechados são aqueles que possuem pouca ou quase nenhuma interação com o meio externo. Essa definição é usada, principalmente, na química, porém pode-se reutilizá-la no contexto da proposta. Podendo relacionar essas interações com acessos feitos a aplicação, e o meio externo sendo usuários de fora do escopo da aplicação. Portanto pode-se definir sistema fechado sendo aquele que somente tem acesso pessoas pré-determinadas. Com isso, ele garante segurança a quem o utiliza, pois garante a identificação de cada usuário.

2.6. User Experience

É a forma como o usuário interage com a aplicação. [Garrett 2010] define *User Experience* como a experiência criada pelo produto para as pessoas que o utilizam no mundo real. Portanto é primordial que a aplicação seja agradável ao usuário e facilite sua utilização, para que ele tenha vontade de reutilizá-la. É retratada por [ISO 2008], como as percepções e respostas da pessoa resultantes da utilização de um produto, sistema ou serviço.

3. Trabalhos relacionados

Dentre uma grande quantidade de aplicativos focados em caronas e locomoção urbana, os que mais se destacam atualmente são *Uber* [Uber], *Zaznu* [Zaznu] e *BeepMe* [Beepme]. Em uma análise preliminar, considerou-se 4 características básicas como importantes para a proposta do presente projeto: ser (a) um sistema fechado, (b) ser gratuito, (c) possuir funcionalidades de chat, e (d) permitir agendamento de carona. A Tabela 1 resume os sistemas relacionados e as características definidas.

Tabela 1.

Atributo	Uber	Zaznu	BeepMe
Sistema Fechado	S	S	N
Gratuito	N	N	N
Chat	N	S	S
Agendar carona	S	N	S

Legenda: Avaliação – (S) Satisfaz o requisito em questão; (N) Não atende o requisito; (P) Atende Parcialmente o requisito; (NA) O requisito em questão Não pode ser Avaliado; (NE) A informação para avaliação do requisito Não foi Encontrada.

De acordo com a tabela acima, o *Uber*, mesmo sendo um sistema fechado, não atinge diversos dos atributos destacados. Não é um sistema gratuito, pois cobra a sua utilização. Não possui um chat para comunicação entre a pessoa que está pegando carona. Recentemente foi desenvolvido dentro da plataforma uma forma de agendamento de carona, porém ela serve somente como pré-cadastramento da função de chamar um motorista. Isso faz com que cinco minutos antes do horário definido um pedido de carona seja enviado aos motoristas, sendo que pode haver ou não motoristas em proximidade para aceitar esta carona. Desta forma pode ocasionar problemas durante esse processo.

O *Zaznu* dispõe de um chat para conversa entre ambas partes e é um sistema fechado, pois os motoristas passam por diversas entrevistas e cursos para serem aprovados. Entretanto, não é possível agendar uma carona e não é um sistema gratuito, pois, mesmo definindo o pagamento como doação, obriga o usuário a realizá-lo.

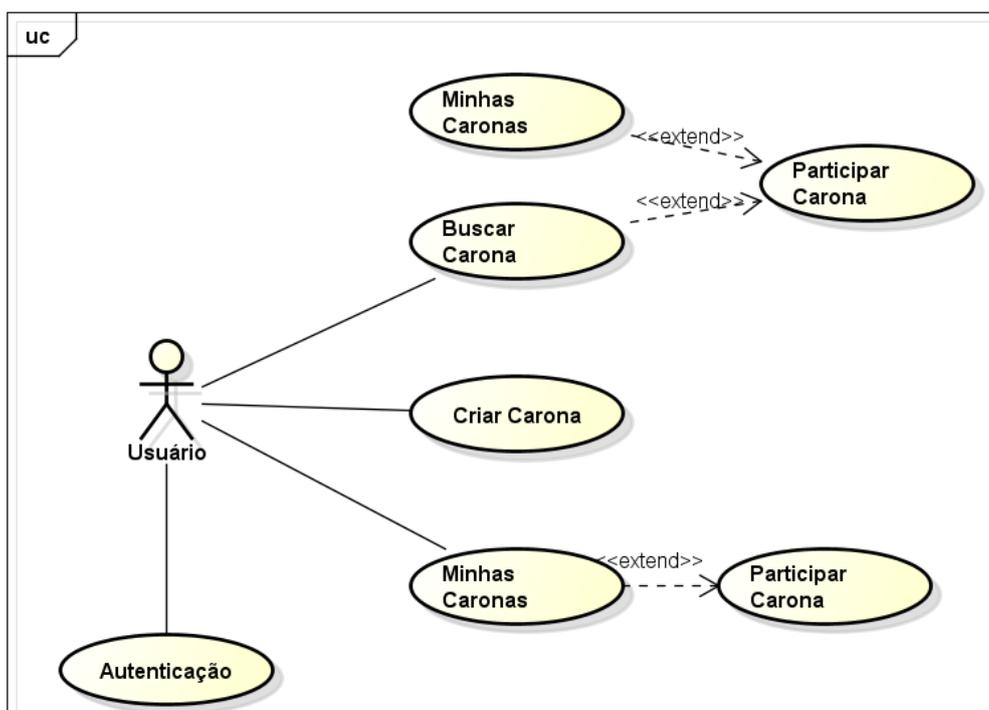
O *BeepMe*, mesmo sendo menos conhecido, tem uma abrangência maior em suas funcionalidades. Possui uma opção de chat em que o usuário pode se comunicar com o motorista. Também possui uma funcionalidade para agendamento de carona, podendo assim marcar uma hora e local para encontro, aumentando a praticidade e comodidade de seu uso por parte do usuário. Por outro lado, não é um sistema gratuito, porém define

o pagamento como uma divisão dos custos. Também não é um sistema fechado, pois qualquer usuário consegue criar um cadastro e se tornar motorista.

4. Solução Proposta: R2U

Para desenvolver esse sistema foi utilizado *PHP* como linguagem de programação, por disponibilizar de inúmeros recursos que facilitaram seu desenvolvimento. Essa linguagem também possui compatibilidade com diversas *API's* utilizadas no R2U. Com a intenção de atingir um sistema responsivo e visando a compatibilidade com sistemas *Mobile*, foi utilizado o *Bootstrap*, a inclusão desta biblioteca tornou extremamente facilitado o desenvolvimento do sistema.

A seguir, é ilustrado o fluxo de atividades do sistema proposto e em seguida, estão descritas, de modo detalhado, suas etapas de funcionamento e os elementos que o compõem. Além de informações em relação ao seu desenvolvimento.



powered by Astah

Figura 2. Diagrama de Casos de Uso

4.1. Autenticação

Para agir como método de autenticação do sistema foi utilizado o *LDAP*, *Lightweight Directory Access Protocol*, do Instituto Federal do Rio Grande do Sul. Nele estão cadastrados todos docentes e técnicos administrativos do Instituto Federal do Rio Grande do Sul. Primeiramente é feito o *Bind* utilizando a matrícula e senha do administrador do sistema, após realizado com sucesso é feito uma busca com a matrícula e senha do usuário que está tentando acessar o sistema R2U. Caso este usuário esteja devidamente cadastrado é recebido uma mensagem de confirmação e é feito o *login* do usuário no R2U, Senão é disparado uma mensagem de erro e esta é repassada ao usuário na interface.

Esta etapa foi desenvolvida para que seja facilmente alterada caso haja necessidade de implementação deste sistema em outra instituição ou caso haja alteração no sistema de cadastro atualmente usado.

A imagem mostra a interface de usuário para o acesso ao sistema. No topo, há uma barra de navegação verde com os links: R2U, Buscar Carona, Verificar Caronas, Minhas Caronas e Criar Carona. Abaixo, centralizado, há uma caixa de diálogo intitulada 'Acessar'. Dentro dela, há dois campos de entrada: 'Usuário' e 'Senha'. Abaixo dos campos, há um botão verde com o texto 'Enviar'.

Figura 3. Janela de Autenticação

4.2. Criar Carona

Durante a criação de carona, o usuário define um ponto de saída, utilizando o Google Maps API para facilitar a localização do ponto correto, desta forma é possível escrever o endereço que o sistema encontra o local no mapa ou ele pode utilizar a localização atual, Como padrão o endereço do Instituto Federal do Rio Grande do Sul campus Porto alegre já é definido. Utilizando o mesmo processo apresentado anteriormente o usuário deve definir o local de destino. Por ultimo ele deve definir os detalhes finais da carona, como a descrição que carrega informações relevantes àquela carona, data e hora de partida. O sistema verifica a possibilidade de alguma carona compatível com as informações descritas pelo usuário existir. Por eventualidade encontre, É informado e o usuário terá oportunidade de se juntar a esta carona, caso não aceite o sistema completa o agendamento da carona de acordo com os dados informados. Por casualidade não encontre nenhuma carona na verificação, o sistema dá continuidade ao agendamento e irá concluí-lo normalmente.

A imagem mostra a interface de usuário para a definição do local de saída. No topo, há uma barra de navegação verde com os links: R2U, Buscar Carona, Verificar Caronas, Minhas Caronas, Criar Carona e Sair. Abaixo, centralizado, há uma caixa de diálogo intitulada 'Defina o local de Saída'. Dentro dela, há um campo de entrada para o endereço. Abaixo do campo, há um botão verde com o texto 'Buscar'. Abaixo do botão, há um mapa do Google Maps com uma localização marcada por um pino vermelho. Abaixo do mapa, há um botão verde com o texto 'Próximo'.

Figura 4. Janela para escolha de local de saída

4.3. Buscar Carona

A busca de carona dá a possibilidade para o usuário encontrar uma carona compatível com determinados parâmetros. Os parâmetros que podem ser utilizados para busca são: Ponto de saída, Ponto de destino, data e hora. Para realizar essa busca o usuário preenche os parâmetros que o interessam, o sistema usa esses dados para realizar uma busca nas caronas e retorna para o usuário uma lista com as compatíveis. O usuário pode nesta tela escolher participar da que achar melhor. A seleção de ponto de saída e ponto de destino também são feitas utilizando o Google Maps API da mesma forma que a função anterior.



Figura 5. Janela para escolha de filtros de busca

4.4. Visualizar Caronas

Esta funcionalidade traz para o usuário uma lista de todas as caronas que irão acontecer, sem ter nenhum tipo de filtro. Ela serve como uma lista de todas as caronas que o usuário pode participar. Nesta própria tela é possível participar das caronas listadas.

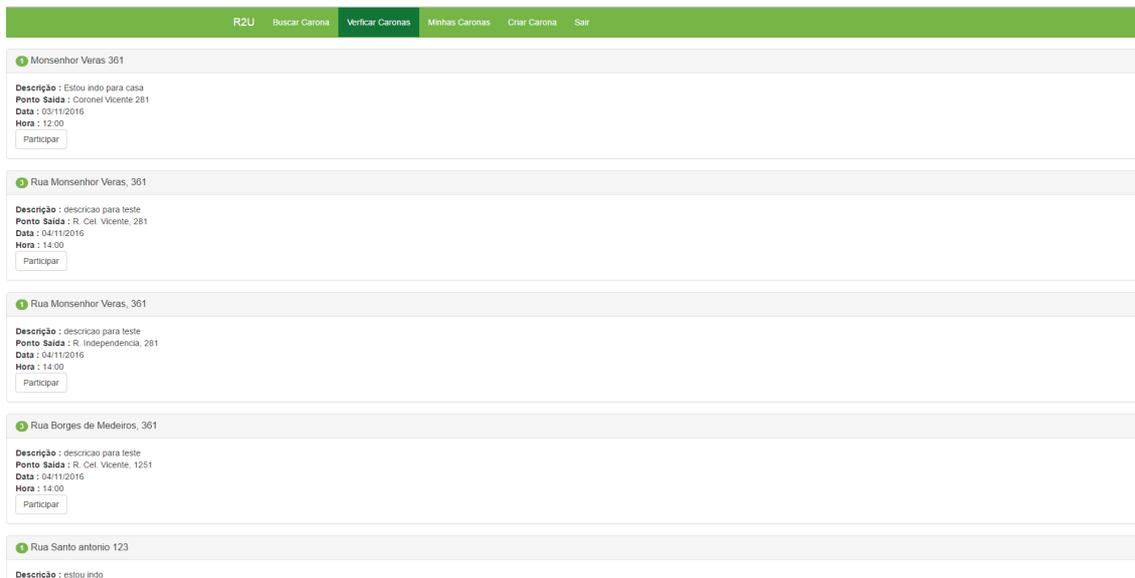


Figura 6. Janela de visualização de caronas

4.5. Minhas Caronas

Função que traz para o usuário todas as caronas que ele está participando atualmente. É uma listagem que dá a possibilidade do usuário Cancelar ou Sair de uma carona, vale

lembrar que o Cancelamento da carona só acontece caso não aja mais nenhum participante nesta carona, neste caso ela é eliminada completamente do sistema. Caso ainda aja pessoas participando, apenas é realizado a retirada do usuário desta carona, mantendo ela e seus participantes funcionando.



Figura 7. Janela minhas caronas

5. Metodologia

A metodologia utilizada durante o desenvolvimento do sistema seguiu uma abordagem qualitativa, caracterizada pelo projeto e desenvolvimento do software, de natureza aplicada, com objetivos exploratórios, baseado em elicitação de requisitos, prototipação e centrada nos usuários, apresentando as seguintes etapas:

1. Levantamento bibliográfico e na internet: Nesta etapa foram realizadas diversas pesquisas com objetivo de adquirir o conhecimento necessário para realização do sistema, diversas dificuldades encontradas por outros desenvolvedores foram evitadas ao realizar essa pesquisa.
2. Elicitação de requisitos: Nesta etapa foram definidas as necessidades, funcionalidades básicas e potencialidades do sistema, crucial para priorizar etapas importantes e carentes de mais atenção durante o desenvolvimento;
3. Prototipação de baixo nível: Foram feitos protótipos em papel para testar as ideias iniciais e descobrir eventuais problemas de usabilidade e acessibilidade, durante esta etapa foram encontrados os primeiros problemas de design e interface, antes mesmo do desenvolvimento;
4. Modelagem do sistema proposto: Nesta etapa foram criadas as estruturas de persistência de dados e funcionalidades, foram utilizados os dados retirados na etapa 2 para facilitar a modelagem do sistema;
5. Desenvolvimento: Durante o desenvolvimento foram utilizados os dados relativos a etapa 4, isso garantiu agilidade durante esse processo, pois já se havia as etapas necessárias para o desenvolvimento prontas;
6. Análise de Design: Nesta etapa foram analisados diversos modelos de design, seguindo padrões de *User Experience*, através de um protótipo de alto nível, semi-funcional;
7. Testes: Durante esta etapa foram realizados os primeiros testes do sistema, o objetivo era encontrar erros existentes. É importante ressaltar que durante essa etapa foi feito um plano de teste que foi executado afim facilitar essa etapa;
8. Correções: Para essa etapa foram analisados os dados encontrados durante a etapa de testes, desta forma a solução dos erros iniciais se tornou viável;

-
9. Testes com usuários reais em contexto real de uso: Esta etapa teve como objetivo disponibilizar uma versão de teste, [Rubin, J., & Chisnell 2008], para futuros usuários do sistema. Esta etapa teve execução com abrangência menor do que havia sido idealizada, pois o sistema foi testado por poucos usuários;
 10. Ajustes: Esta etapa levantou os dados da etapa 9 e com isso alguns problemas que haviam passado da etapa 7 foram solucionados;

Inicialmente o desenvolvimento do sistema tinha como princípio o Design Centrado no Usuário [Moggridge 2006], que considera o usuário o principal foco no desenvolvimento de um produto, consultando-o em cada etapa do projeto, entretanto esse princípio não foi executado como fora planejado. Portanto foi usado a etapa 9 da metodologia para definir a qualidade do sistema do ponto de vista dos usuários e após essa etapa realizar as alterações com o objetivo de tornar o sistema o mais agradável possível para seu usuário.

6. Resultados

Durante o desenvolvimento encontrou-se dificuldade na implementação da *Google Maps API*, mesmo que o próprio *Google* disponibilize diversos manuais de uso desta API, a grande quantidade de funções executadas por essa API trouxe o surgimento de diversos problemas de manuseio da mesma. Adicionar marcadores nos mapas criados e principalmente receber os dados de latitude e longitude de sua localização foram os mais significativos. O fato de possuir dois mapas em uma mesma página durante a criação de caronas e busca de caronas também trouxe problemas, mas estes foram solucionados com mais facilidade por serem mais comuns e estarem presentes na documentação oficial da API.

Outro ponto que deve ser destacado é o Chat, por ser um chat entre usuários, não foi encontrado uma API que atingi-se a qualidade necessária para sua utilização. Portanto foi necessário a criação desta função tendo a armazenagem das conversas no banco de dados do sistema, entretanto isso gerou uma sobrecarga de acessos ao banco. Com isso foi definido que esta funcionalidade não seria implementada durante esta etapa do desenvolvimento e que seu objetivo ainda seria atingido com a criação de uma opção de adicionar os detalhes da carona durante sua criação.

Durante ambas etapas de teste, o sistema se comportou como esperado, não havendo nenhum erro fatal e que demanda-se grande atenção. Foi utilizado um plano de testes para garantir que todas funcionalidades seriam abordadas da melhor maneira possível diminuindo chance de problemas futuros.

O sistema foi disponibilizado para alguns usuários que agregaram ideias e sugestões para o desenvolvimento do projeto, entre elas vale destacar uma sugestão para criação de uma funcionalidade de listagem de todas caronas sem a necessidade de definição de filtros. Essa ideia resultou na criação da funcionalidade "Visualizar Caronas" que antes não havia sido prevista e mesmo sendo simples traz praticidade para os usuários. Isto demonstra a importância da disponibilização do sistema para que os usuários possam agregar suas opiniões ao desenvolvimento da ideia inicial.

7. Trabalhos Futuros

Como proposta de trabalhos futuros destaco a possibilidade de expansão do sistema para outras funcionalidades, como por exemplo: organizar grupos de estudos ou atividades.

O sistema já possui o essencial para que essa etapa seja desenvolvida, sendo necessário pouco esforço para sua execução.

Outra ideia que pode ser aprofundada é a de captação das estatísticas de uso do sistema, sendo possível retirar dados importantes como quantos usuários vão para determinada parada de ônibus e os fluxos de saídas dos usuários. Desta forma é possível analisar estes dados e fazer uso dos mesmos para realizar demandas ao Governo, como uma linha de ônibus a mais ou melhor iluminação em determinado caminho. Para realização desta proposta é necessário a criação de um sistema que receba esses dados, é importante que somente pessoas qualificadas tenham acesso a este sistema para que não aja vazamento de informações importantes em relação as caronas realizadas.

8. Considerações Finais

Este artigo apresentou o projeto geral de um sistema denominado R2U, cujo objetivo principal é garantir maior segurança no deslocamento de estudantes em grandes centros universitários do Brasil, localizados em regiões centrais onde há risco constante de abordagens por assaltantes. Nele foram apresentados os conhecimentos necessários para a realização do sistema proposto, além de informar detalhes sobre seu desenvolvimento.

Tendo em vista o temor atual de locomoção dos alunos do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), da cidade de Porto Alegre, em face do risco de assalto, a proposta busca atenuar esse problema por meio de uso deste sistema gratuito.

Espera-se, com o desenvolvimento deste trabalho, oferecer uma alternativa real e viável que contribua para a sensação de segurança que a população do campus enfrenta atualmente e que, possivelmente, possa servir para outras instituições e comunidades da sociedade. Pretende-se futuramente disponibilizar o aplicativo para uso gratuito e estudar-se possibilidades de vendas de espaços patrocinados.

Referências

- Beepme. Disponível online: <https://www.beepmeapp.com/br>. Acessado em junho de 2016.
- Garrett, J. J. (2010). *Elements of user experience, the: user-centered design for the web and beyond*. Pearson Education.
- Hu, W.-C., Kaabouch, N., Yang, H.-J., and Wang, W. (2013). Location based services using html5 geolocation and google maps apis. In *Proceedings of the Midwest Instruction and Computing Symposium (MICS 2013)*.
- ISO, C. (2008). 9241-210: Ergonomics of human-system interaction-part 210: Human-centred design process for interactive systems. *International Organization for Standardization, Geneva*.
- Jewitt, J. (2000). Application program interface to physical devices. US Patent 6,078,747.
- Lieber, R. R. (2002). Teoria de sistemas. *Guaratinguetá: UNESP, s/d*.
- Moggridge, B. (2006). *Designing Interactions*. The MIT Press.
- Rubin, J., & Chisnell, D. (2008). *Handbook of usability testing [electronic resource] : How to plan, design, and conduct effective tests (2nd ed.)*.

Silberschatz, A., Galvin, P. B., Gagne, G., and Silberschatz, A. (1998). *Operating system concepts*, volume 4. Addison-Wesley Reading.

Uber. Disponível online: <https://www.uber.com/>. Acessado em junho de 2016.

Virrantaus, K., Markkula, J., Garmash, A., Terziyan, V., Alainen, J. V., Katanosov, A., and Tirri, H. (2001). Developing gis-supported location-based services. In *Web information systems engineering, 2001. Proceedings of the Second International Conference on*, volume 2, pages 66–75. IEEE.

Zaznu. Disponível online: <http://www.zaznu.co>. Acessado em junho de 2016.

ZH. Encolhimento do efetivo da brigada militar e polícia civil. Disponível online: <http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2016/02/queda-nos-indicadores-de-resultados-de-2015-e-encolhimento-de-efetivo-desafiam-a-brigada-militar-e-a-policia-civil-4982436.html>. Acesso em: junho de 2016.

ZH. Pedestres alvos de ladroes. Disponível online: <http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2016/02/a-cada-47-minutos-um-pedestre-e-alvo-de-ladros-no-centro-de-porto-alegre-4975836.html>. Acesso em: junho de 2016.