



XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

SMART CAMPUS: PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE CONCEITOS INTELIGENTES NA CIDADE UNIVERSITÁRIA “ARMANDO DE SALLES OLIVEIRA”¹

DE SÁ, Caio Muraki (1); PARADA, Lilian Etienne (2); STRENGARI, Luis Augusto Bertoni (3); HELLMEISTER, Marina Seki (4); MARINS, Karin Regina de Casas Castro (5)

(1) USP, e-mail: caiomuraki@gmail.com; (2) USP, e-mail: lilian.parada@gmail.com; (3) USP, e-mail: lstrengari@gmail.com; (4) USP, e-mail: marina.hellmeister@gmail.com; (5) USP, e-mail: karin.marins@usp.br

RESUMO

Tendo como motivação os desafios existentes nos grandes centros urbanos e os resultados que a inclusão da tecnologia na infraestrutura urbana vem trazendo às chamadas “cidades inteligentes”, este trabalho é baseado na aplicação de conceitos inteligentes na Cidade Universitária – “Armando de Salles Oliveira”, campus da Universidade de São Paulo (USP), na Capital. Seu resultado final foi o desenvolvimento de um aplicativo para apoio ao uso e operação do sistema de compartilhamento de bicicletas no Campus. Essa proposta se enquadra na perspectiva mundial de ampliação dos recursos destinados aos meios não motorizados de transporte em cidades, assim como de integração da tecnologia da informação para efficientização e facilitação do uso desses meios. Nomeado “CICLUSP”, o aplicativo foi desenvolvido não somente para desempenhar funções-padrão de um sistema similar de apoio ao compartilhamento de bicicletas, mas, principalmente, para agregar funções inovadoras que otimizariam o sistema, que vão além do estado da arte e técnica atualmente existentes, gerando maior interação, utilização e captação de dados para aperfeiçoamento contínuo do sistema. Além do detalhamento de cada uma destas funções, desenvolveu-se uma interface gráfica e toda sua programação em plataforma Android Studio, de forma a se obter a versão beta do CICLUSP.

Palavras-chave: Aplicativo. Bicicletas. Cidades Inteligentes. Inovação.

ABSTRACT

By having as a motivation the existing challenges in large urban centers and the results that the inclusion of technology in urban infrastructure has brought to the so-called 'smart cities', this paper is based on the application of smart concepts on the USP campus 'Armando de Salles Oliveira', located in the capital Sao Paulo. Its final result was the development of an app to support the use and operation of the bike sharing system on the campus. This proposal comprehends the global perspective of pursuing alternatives for non-motorized transportation in cities, as well as the integration of Information Technology (IT) and its efficiency to facilitate the use of these alternatives. Named 'CICLUSP', the application was developed not only to perform standard functions of a regular bike sharing system, but mainly to add innovative features that optimize the system and go beyond the state of art and the

¹ DE SÁ, Caio Muraki; PARADA, Lilian Etienne; STRENGARI, Luis Augusto Bertoni; HELLMEISTER, Marina Seki; MARINS, Karin Regina de Casas Castro. *Smart Campus: Proposta de Aplicação de Conceitos Inteligentes na Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”*. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

existent techniques, producing more interaction, usability, data collection, and continuous improvement to the system. In addition to the details of each of these functions, a graphical user interface and its programming was developed in Android Studio in order to obtain the beta version of the CICLUSP app.

Keywords: App. Bike. Innovation. Smart Cities.

1 INTRODUÇÃO

Em âmbito mundial, as cidades vêm se expandindo nos dois últimos séculos, crescendo em tamanho e se tornando mais complexas em suas relações, à medida que a migração às zonas urbanas também cresce aceleradamente. De acordo com o Fundo Populacional das Nações Unidas, até 2030, estima-se que 5 bilhões de pessoas irão viver em zonas urbanas. Com isto, as cidades estão enfrentando uma variedade de riscos, preocupações e problemas para suprir e superar estes efeitos (NAM; PARDO, 2011).

Ao mesmo tempo, durante a última década, a evolução e aplicação da tecnologia ao cotidiano urbano alteraram a forma de interação entre os cidadãos. Celulares viabilizam, a qualquer momento, o acesso à informação e serviços, de forma que a população se adaptou, sem perceber, a um novo modo de vida (DEPARTMENT FOR BUSINESS INNOVATION & SKILLS, 2013).

Assim, a partir da necessidade de novas formas de planejar as cidades e da crescente inserção da tecnologia ao cotidiano urbano, surgiram as “ideias inteligentes”. Cidades inteligentes utilizam o poder de redes de comunicação, do sensoriamento sem fio e de sistemas de gerenciamento e operação de dados para solucionar desafios urbanos atuais e futuros (CLARKE, 2013). A infusão de tecnologia da informação à infraestrutura física aperfeiçoa facilidades e conveniências, aumenta a eficiência, conserva recursos, previne e identifica problemas, corrige-os rapidamente e auxilia na tomada de decisão (KANTER; LITOW, 2009).

Baseando-se nas dificuldades que a maioria das cidades vêm apresentando para o desenvolvimento de processos inteligentes aplicados à escala urbana, algumas iniciativas em menores escalas vêm servindo de exemplo para experimentação e viabilização de novas soluções. Projetos de bairros, campus universitários e até ruas inteligentes estão propagando os benefícios dessas ideias e, assim, servindo como protótipos para que cidadãos, administradores públicos e investidores privados experimentem suas vantagens e utilidades.

Tendo isso em mente, surge a motivação do desenvolvimento de ideias inteligentes aplicáveis à Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” (CUASO), Campus central da Universidade de São Paulo, localizado no município de São Paulo. Além de oferecer diversos benefícios aos usuários do campus, a implementação de soluções inteligentes nessa área, entendida como “Urban Lab”, oferece a oportunidade de experimentação de soluções para a cidade de São Paulo e, também, para outras cidades brasileiras.

Nesse contexto, o objetivo deste artigo é discutir possibilidades de aplicação de ideias inteligentes a campi universitários, em especial à CUASO, e

apresentar o desenvolvimento de uma das soluções propostas, um aplicativo para apoio ao uso e operação do sistema de compartilhamento de bicicletas no Campus, que agrega funções inovadoras que otimizam o sistema e vão além do estado da arte e técnica atualmente existentes, gerando maior interação, utilização, captação de dados para aperfeiçoamento contínuo do sistema.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO E APLICAÇÃO DAS IDEIAS INTELIGENTES NA GESTÃO URBANA

As necessidades de adaptação do cenário atual vêm exigindo que administração pública, cidadãos e entes privados tenham que se integrar e compartilhar objetivos para a obtenção de benefícios coletivos e, assim, um meio urbano mais eficiente e profícuo.

No início do século XXI, surgiram as primeiras ideias sobre a "cidade inteligente". O *Smart Cities Council*, principal conselho internacional na área, define cidade inteligente como a que utiliza tecnologia da informação e da comunicação para melhorar sua habitabilidade, funcionalidade e sustentabilidade (SMART CITIES COUNCIL, 2013). Assim, não se criam, necessariamente, departamentos ou funções novas, mais é a integração entre as unidades administrativas e as atividades, e a forma com que são concebidos e operados os sistemas, que diferencia as cidades inteligentes das tradicionais.

Em termos de habitabilidade, sistemas inteligentes garantem maior conforto, segurança e bem-estar aos usuários (SMART CITIES COUNCIL, 2013). Quanto à funcionalidade, a integração da infraestrutura urbana com análise de dados faz com que os processos e interações sejam otimizados (RIOS, 2014). Ademais, a busca pelo desenvolvimento de um ambiente urbano sustentável é uma das maiores motivações em tornar uma cidade tradicional, inteligente. Em termos ambientais, a gestão integrada melhora a eficiência, estimula o uso racional e reduz a demanda por recursos, minimizando impactos. Em termos sociais e econômicos, cidades inteligentes facilitam o acesso à educação e serviços de saúde, ampliando a participação de cidadãos e comunidades frequentemente excluídos do processo de planejamento urbano (KANTER; LITOW, 2009).

Mesmo com seus benefícios, a maior parte das iniciativas inteligentes envolve o uso de tecnologias inovadoras que dependem do desenvolvimento de novos recursos e ferramentas de gestão. Como resultado, requerem um ambiente empreendedor e inovador onde investidores efetivamente interagem e onde modelos de trabalho e negócios podem ser criados e novas tecnologias implementadas (CENTRE FOR CITIES, 2014).

Neste sentido, algumas das principais barreiras e desafios para a implementação e operação das cidades inteligentes são:

- "Financiamento" versus "risco" embutido em métodos não tradicionais;

- Falta de conhecimento sobre os recursos e soluções em tecnologia de informação e comunicação;
- Segmentação da atuação de departamentos e secretarias públicas, sem atuar de forma holística para a integração de informações;
- Questões relacionadas à privacidade e segurança dos dados coletados e compartilhados dos usuários;
- E, por fim, mas não menos importante, o engajamento dos cidadãos para colaborar e participar do processo de planejamento e gestão das cidades.

Assim, constata-se que, embora o caminho para seu desenvolvimento e aplicação de ideias inteligentes ainda tenha obstáculos, a necessidade por mudanças tem se sobressaído e diversas iniciativas têm sido efetivamente colocadas em prática. Contudo, no escopo de campus universitário, o número de exemplos ainda é ínfimo. Partindo-se dos potenciais que cidades universitárias têm para servir de laboratório para aplicação de conceitos inovadores em escala urbana, entende-se que o desenvolvimento de um campus inteligente se mostra como grande oportunidade para se identificar os benefícios intrínsecos a esta nova forma de planejar, assim como diagnosticar e avaliar seus riscos e desafios envolvidos.

3 SOLUÇÕES INTELIGENTES APLICÁVEIS À CUASO, CAMPUS DA USP NA CAPITAL

Para identificar soluções inteligentes aplicáveis à CUASO, foram analisados os principais desafios e oportunidades no âmbito da gestão e uso do Campus, focando em áreas como: água, energia, mobilidade, segurança e comunicação. Para isso, além de revisão bibliográfica, foram colhidas opiniões de seus principais usuários (estudantes e funcionários) e da própria administração local (Prefeitura do Campus).

Foram identificadas e caracterizadas, em nível preliminar, doze possíveis aplicações de conceitos inteligentes na CUASO, abrangendo:

- Totens informativos sobre o consumo hídrico e eficiência energética das unidades;
- Lixeiras inteligentes e autossustentáveis;
- Uso inteligente da água;
- Análise da eficiência energética nas unidades;
- Aplicativo para divulgação de informações, notícias e eventos;
- Cartão USP integrado aos serviços existentes na Universidade;
- Aplicativo para uso e apoio ao sistema de compartilhamento de bicicletas;
- Pontos de ônibus inteligentes;
- Câmeras inteligentes para controle de tráfego e acesso;
- Aplicativo de carona entre usuários;
- Aplicativo para indicação e alerta de incidentes;

- Câmeras inteligentes para vigilância.

O método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) de hierarquização multicriterial foi utilizado para selecionar uma aplicação a ser detalhada. Trata-se de uma metodologia amplamente utilizada para apoio à priorização de projetos e avaliação de alternativas frente a um conjunto de critérios, visando-se, assim, identificar aquela que melhor satisfaz os requisitos da situação local (VARGAS, 2010). Para isso, foram definidos seis critérios e treze subcritérios, conforme indicado na figura 01, considerando prazo mais curto da implantação, viabilidade técnica e financeira, grau de envolvimento da comunidade e da administração, assim como possibilidade de replicação da solução em outros ambientes urbanos.

Figura 01 – Critérios e subcritérios analisados



Fonte: Elaboração própria

A análise demonstrou que a solução com maior potencial de aplicação da CUASO seria o aplicativo de celular para o futuro sistema de compartilhamento de bicicletas no Campus.

4 A SOLUÇÃO DE APLICATIVO PARA APOIO AO COMPARTILHAMENTO DE BICICLETAS

4.1 Funcionalidades do aplicativo

Este aplicativo tem como objetivo utilizar a tecnologia para tornar um serviço urbano, no caso o uso de bicicletas compartilhadas, mais interligado e eficiente, ou seja, alinhado aos “conceitos inteligentes”.

Com o aplicativo, o sistema ciclovitário da CUASO seria capaz de integrar o usuário tanto à Prefeitura do Campus quanto à administradora do sistema.

Ao conectar o usuário a uma plataforma de dados, é possível mensurar a taxa de uso de bicicletas e conhecer padrões de atividade do usuário, o que acaba contribuindo para a melhoria do sistema. Como exemplo, tendo coletados os dados referentes à taxa de ocupação das estações, é possível, para a administradora, redimensionar a quantidade de bicicletas disponível em cada estação conforme o horário do dia, de forma a evitar falta ou superlotação nas mesmas. Com isso, a “cidade” sabe mais sobre si própria e o “sistema” sobre seus usuários.

O aplicativo foi desenvolvido tendo como foco central os usuários do Campus e as funcionalidades que poderiam ser úteis em seu dia-a-dia. Para identificá-las, realizou-se pesquisa *online*² visando identificar quais seriam os principais problemas dos sistemas de compartilhamento de bicicletas em uso e compreender os anseios daqueles que já utilizam os sistemas existentes. Além disso, foram estudadas as aplicações existentes em outras cidades brasileiras e no exterior³, a fim de utilizá-las como referência para desenvolver a solução para a CUASO.

4.2 Versão beta – “CICLUSP”

Denominado “CICLUSP”, o aplicativo teve seu design e layout desenvolvidos no software “Adobe Illustrator”. A programação foi feita na plataforma “Android Studio” e o aplicativo foi disponibilizado para versões Android 5.0 ou superior. Além disso, utilizou-se o “Material Design” (GOOGLE, 2015) como referência, para padronização da identidade visual.

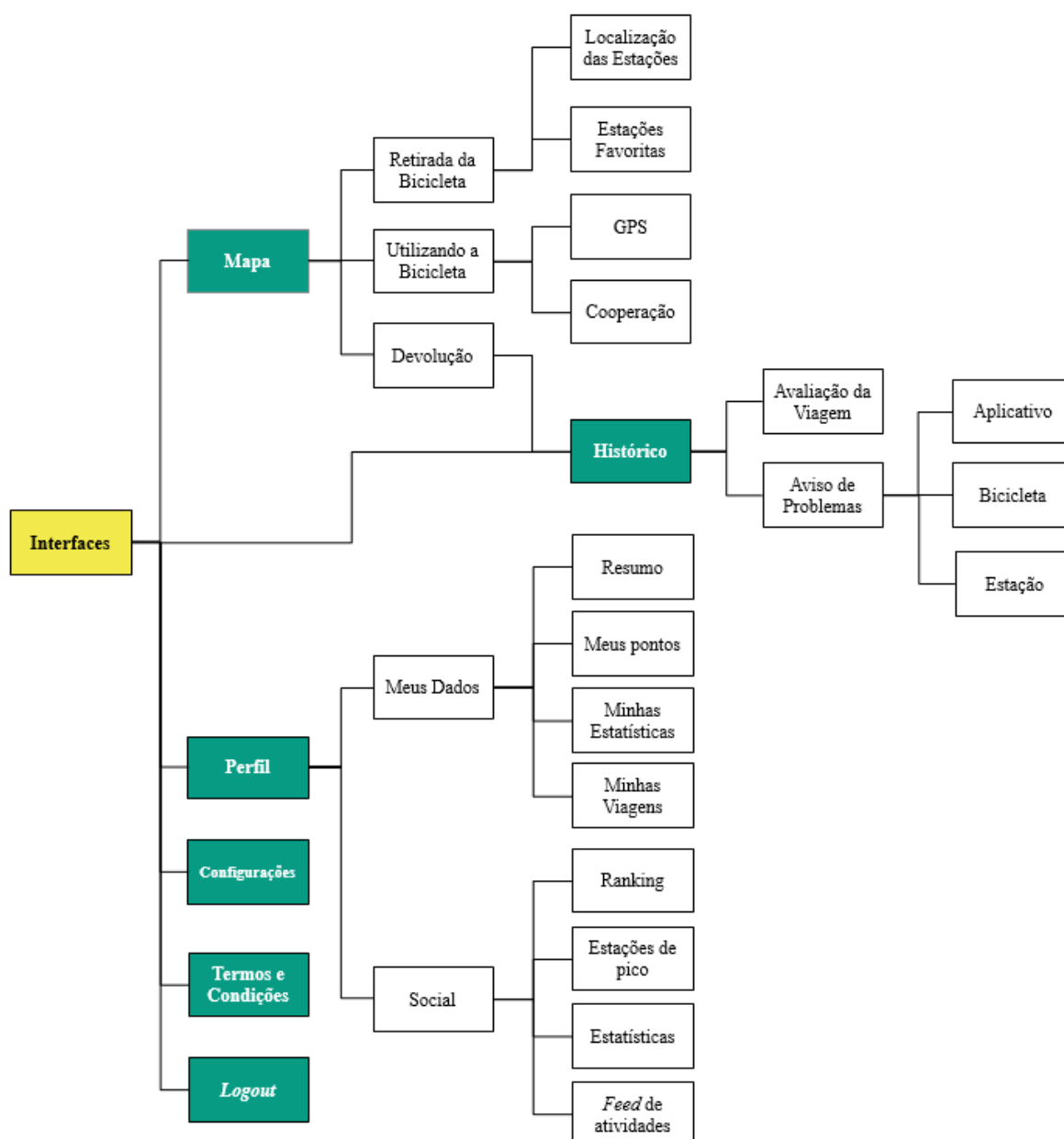
O aplicativo foi estruturado por meio do desenvolvimento de *interfaces*, vinculadas às principais funcionalidades propostas, organizadas em seis módulos principais, sendo três principais e três de apoio, a saber (figura 2):

- Mapa que indica os parâmetros de uso de bicicletas e posicionamento das estações de aluguel;
- Registro do histórico dos usos e reporte de problemas;
- Definição e registro do perfil do usuário;
- Configurações do aplicativo;
- Termos e condições de uso do aplicativo;
- *Logout* (encerramento do sistema).

² Realizada de 14/09 a 06/11 através da plataforma Google Forms, contabilizando a opinião de 203 pessoas – usuários ou não dos sistemas de compartilhamento existentes em São Paulo.

³ Exemplos no Brasil: Bradesco CicloSampa, Itaú BikeSampa e Rio, Bike BH e Nossa Bike; no exterior: Velo’v (Lyon), Vélib (Paris), Bixi (Montreal), Divvy (Chicago), Bicing (Barcelona), entre outros.

Figura 02 – Principais interfaces e seções do CICLUSP



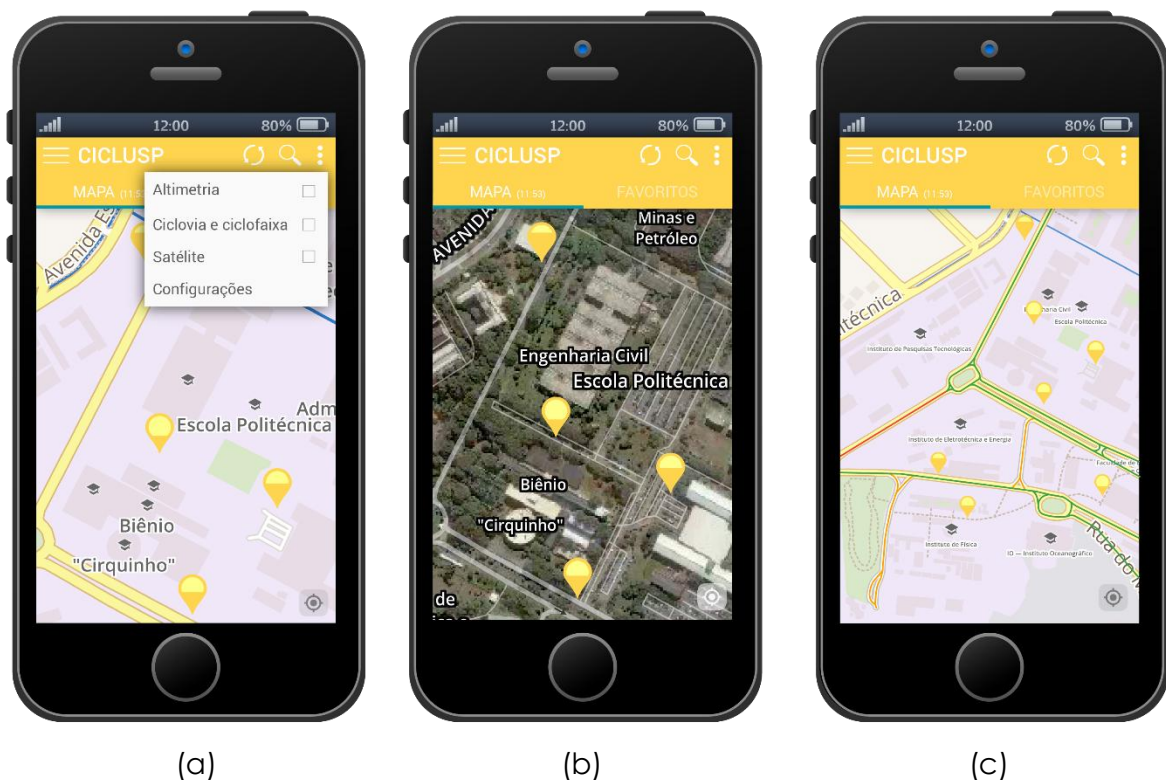
Fonte: Elaboração própria

Nesse trabalho, focar-se-á apenas nos módulos e respectivas interfaces que apresentam o funcionamento do sistema de compartilhamento de bicicletas e no aprimoramento da inteligência da infraestrutura.

4.2.1 Retirada e utilização das bicicletas

A interface geral do CICLUSP se constitui em um mapa da CUASO com marcadores tipo “pin”, que indicam a posição das estações de aluguel e a situação de disponibilidade de bicicletas (figura 03 (a)). A visão geral do “Mapa” é ilustrada nas figuras seguintes, onde também é possível visualizar as opções de filtros para o mesmo, tais como visão de satélite (b) e classificação de altimetria das vias (c).

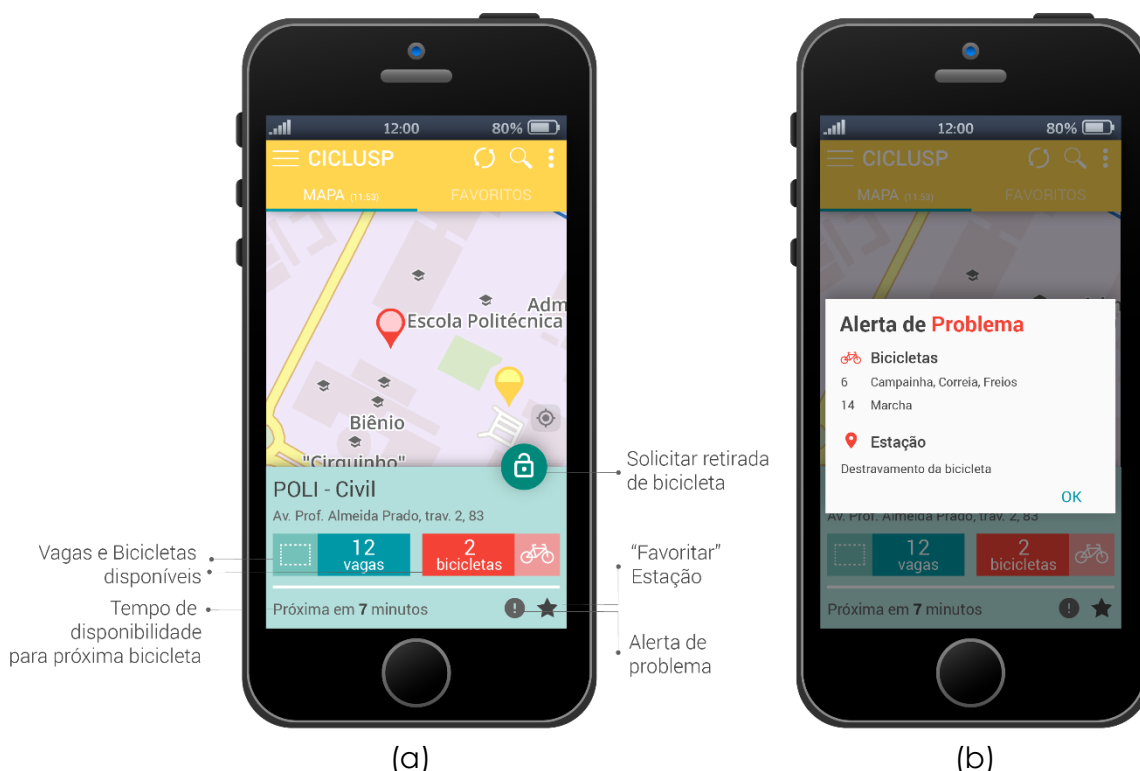
Figura 031 – Opções de visualização em “Mapa”: satélite (b) e altimetria (c)



Fonte: Elaboração própria

Ao se selecionar a estação de origem, o “pin” muda para a cor vermelha e um resumo da situação da estação selecionada é mostrado em uma aba inferior, contendo o nome e localização da estação, o número de vagas e bicicletas disponíveis, além do tempo estimado para que a próxima bicicleta chegar à estação (Figura 04 (a)). Esta função seria executada mediante sensores GPS instalados nos pedais das bicicletas. Já o destino final dos usuários é informado por meio de cooperação, recurso que será detalhado mais à frente nesse trabalho. Ainda nesta aba, o usuário pode identificar se há algum problema com a estação ou em alguma das bicicletas, clicando no ícone com sinal de exclamação (ver Figura 04 (b)).

Figura 04 – Interface de seleção da estação de origem



Fonte: Elaboração própria

O desenvolvimento das funcionalidades para a retirada da bicicleta na estação, utilizando o aplicativo, é uma das principais inovações do projeto desenvolvido. Com base em pesquisa mencionada anteriormente, constatou-se que a quantidade de etapas e o tempo necessário para retirar a bicicleta nas estações são pontos que fazem o aluguel de bicicletas não ser considerado prático, motivo pelo qual muitos usuários deixam de utilizar o sistema. A operação complicada e demorada acaba deixando o usuário vulnerável ao furto de seu telefone celular, que em muitos sistemas é necessário para realizar o aluguel.

Nesse sentido, objetivou-se tornar a operação de retirada mais simples e prática possível. Para isso, propõe-se a instalação de sensores “beacon” nas estações de aluguel. Com isso, a identificação do usuário seria feita diretamente via *bluetooth* entre seu celular e a estação.

Voltando ao aplicativo de celular, tendo a estação selecionada, o usuário relata ao sistema seu interesse em retirar uma bicicleta na estação clicando sobre o botão com ícone de cadeado aberto (rever figura 04 (a)). Após, conforme mostra a figura 05(a), uma janela de diálogo pergunta se o usuário gostaria de informar sua estação de destino. Caso selecione “SIM”, a tela em (b) aparece e o usuário seleciona aquela que será seu destino; caso selecione “NÃO”, o usuário estará apenas informando o interesse em retirada. É nesta etapa que o sistema de gerenciamento consegue identificar, por meio do destino informado pelo usuário e pelo GPS da bicicleta, o tempo estimado para a disponibilidade de bicicletas nas estações. Dessa forma, como a cooperação do usuário é essencial, o

restante das funcionalidades do aplicativo foi pensado de forma que os usuários que mais cooperam também são os mais beneficiados.

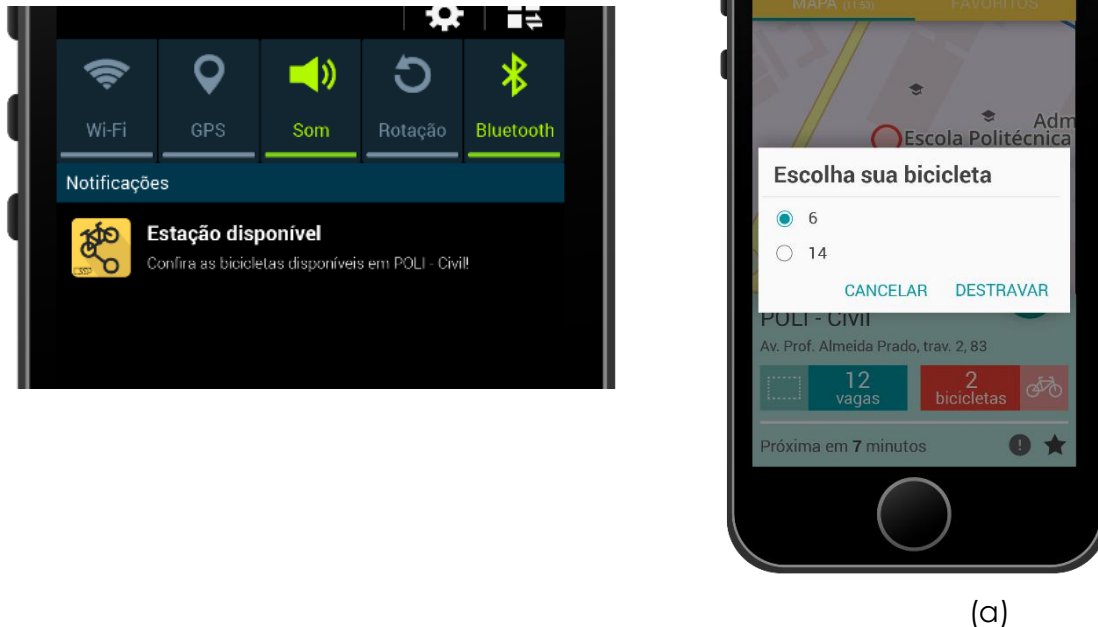
Figura 05 – Cooperação e seleção da estação de destino



Fonte: Elaboração própria

Após selecionado ou não o destino, o usuário tem então o *bluetooth* do seu celular ativado. À medida que o usuário se aproximar da estação (mínimo de 20 metros do sensor “beacon”), uma notificação (Figura 06 (a)) irá informá-lo que a estação foi identificada. Ao seguir esta notificação, o usuário é direcionado à *interface* final, ilustrada na figura 06 (b), onde há uma lista das bicicletas disponíveis para aluguel. O usuário pode verificar aquela que mais o agrada e selecioná-la. Clicando em “DESTRAVAR”, a bicicleta selecionada é destravada e está pronta para ser utilizada.

Figura 06 – Notificação e comunicação para retirada da bicicleta



(a)

Fonte: Elaboração própria

Com isso, o sistema de retirada permite selecionar, previamente, a estação e a bicicleta em um local onde o usuário se sinta confortável em utilizar o celular. À medida em que se aproxima da estação, a comunicação via *bluetooth* viabiliza que a retirada seja rápida, prática e personalizada.

Após a retirada, o aplicativo reconhece três tipos de usuários: aqueles que não cooperam em informar seu destino final, aqueles que informam o destino sem ativar o GPS e aqueles que informam o destino e ativam seu GPS. Conforme citado anteriormente, há mais funcionalidades no aplicativo à medida que o usuário contribui com o sistema de captação de dados. Assim, para aqueles usuários que não informarem o destino final e não ligarem o GPS, não haverá funcionalidades adicionais, exceto após a devolução da bicicleta. Por outro lado, aqueles que informarem seu destino e ativarem o GPS (ver Figura 07), terão, dentre outros, sugestão de rota com base em altimetria (a), tempo estimado de chegada ao destino, navegação guiada por meio de áudio (b) e acompanhamento de consumo de calorias em tempo real (c).

Figura 07 – Funcionalidades para usuário que informa destino e ativa GPS



Fonte: Elaboração própria

4.2.2 Histórico de viagens e comunicação dos problemas

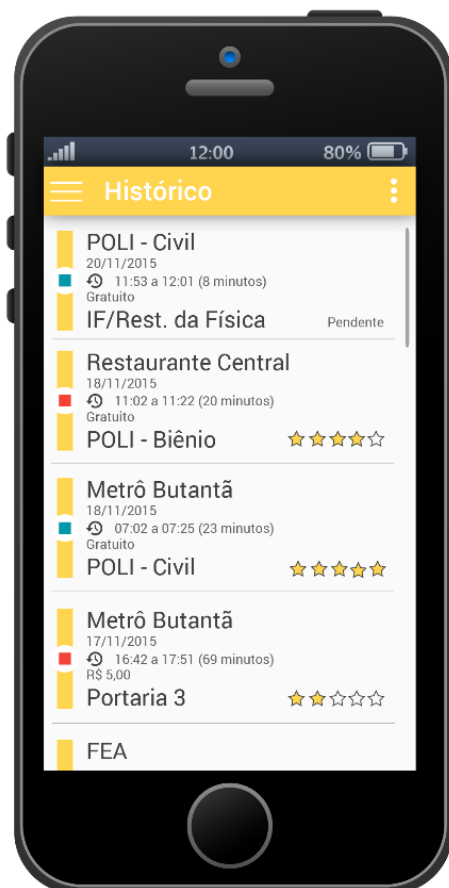
A principal função da interface “Histórico” é que o usuário consiga acompanhar sua experiência de forma clara, prática e possa reportar problemas à gerenciadora do sistema. Para esta, a cooperação do usuário é essencial para avaliar a qualidade do serviço prestado e a satisfação de seus usuários, assim como facilitar a coordenação de sua manutenção, auxiliando na identificação dos principais problemas, como e onde atuar.

Ao final de cada viagem, ao devolver sua bicicleta no destino, o usuário recebe uma notificação do CICLUSP para que faça uma avaliação de sua viagem (ver Figura 08 (a)). Ao clicar na notificação, o aplicativo abre a tela ilustrada em (c), onde há um resumo da viagem, com origem, destino, duração, data e se houve cobrança; há espaço para o usuário comunicar problemas no uso do aplicativo, da bicicleta nas estações de origem e/ou destino; pode, ainda, fazer comentários sobre assuntos que não estejam contemplados em “Problemas”; e, finalmente, o usuário pode dar uma nota de 1 a 5 como avaliação geral da viagem. Ao salvar sua avaliação, o usuário é direcionado a (b), onde há o histórico de todas suas viagens.

Figura 08 – Interface “Histórico”



(a)



(b)

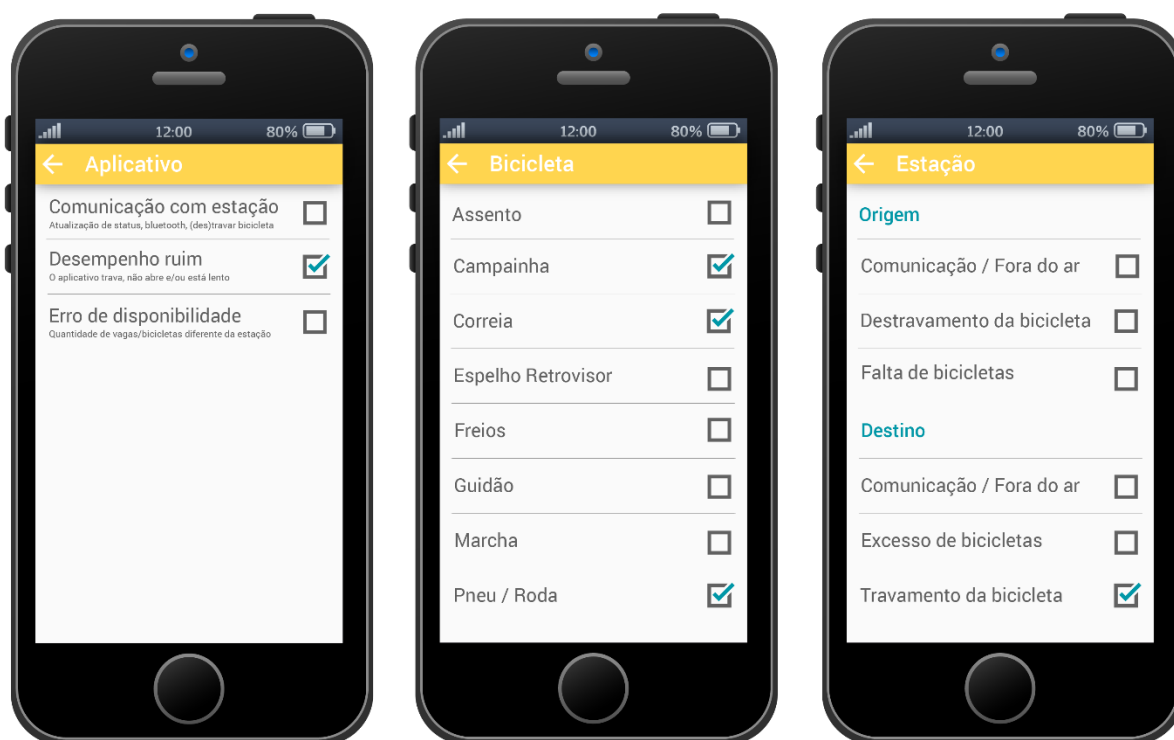


(c)

Fonte: Elaboração própria

Ainda em “Problemas”, para avisar sobre dificuldades ocorridas durante a viagem, o usuário pode acessar uma página contendo uma lista dos principais problemas relacionados ao uso do aplicativo, da estação ou da própria bicicleta, conforme mostrado na figura 09, facilitando, dessa forma, o reporte de problemas.

Figura 09 – Listagem de problemas frequentes



Fonte: Elaboração própria

4.2.3 Perfil do usuário

Com os dados coletados ao longo das viagens realizadas pelos usuários do CICLUSP e de suas informações pessoais, forma-se a *interface* “Perfil”. Seu objetivo é estimular a utilização do aplicativo por meio da interação com seus usuários, utilizando, para isto, gráficos, estatísticas, compartilhamento em redes sociais e sistema de pontos.

A aba “Meus dados” (ver figura 10) apresenta o conjunto de informações do usuário para acompanhar sua participação no CICLUSP. Nesta, há um resumo de seus dados pessoais, número de viagens, quilometragem percorrida, gasto calórico e as emissões evitadas de gás carbônico por optar pelo deslocamento em bicicleta, quando comparado ao automóvel. Além disso, o usuário pode acompanhar sua própria pontuação, os valores médios da sua Escola/Faculdade, seu próprio histórico, bem como compartilhar suas viagens em redes sociais, estimulando o uso por mais pessoas.

A aba “Social” (ver figura 11), por outro lado, é igual para todos os usuários, contando com dados de interesse geral. Nessa seção, é possível ver o desempenho e a utilização do aplicativo em todas as unidades da USP; é possível, também, identificar estações com picos de uso, visualizar gráficos da situação média, ao longo do dia, das estações de interesse da maioria dos usuários, próximas às integrações com outros meios de transporte e aos restaurantes. Além disso, como em qualquer outra rede social, há um *Feed* de atividades para haver interação entre os usuários que utilizam o CICLUSP.

Figura 10 – Aba “Meus dados”: resumo de dados das viagens do usuário



(a)

(b)



(c)

Fonte: Elaboração própria

Figura 11 – Aba “Social”: resumo de dados das viagens de todos usuários



Fonte: Elaboração própria

5 CONCLUSÕES

Com base nos benefícios das soluções inteligentes e nas facilidades e autonomia que os campi universitários possuem para a implementação de ideias inovadoras, investigou-se, nesse trabalho, soluções inteligentes aplicáveis à CUASO, campus da USP na capital paulista, culminando com o desenvolvimento do aplicativo “CICLUSP”.

O sistema de compartilhamento de bicicletas é uma importante solução para se promover a mobilidade, ao suportar e eficientizar um modo alternativo de transporte. O aplicativo desenvolvido representa proposta de um aperfeiçoamento do sistema de compartilhamento, tanto para o usuário quanto para a própria administração do sistema.

Restam questões a serem analisadas, principalmente no que tange ao detalhamento da implantação e infraestrutura de tecnologia da informação necessária e da análise de dados necessária para funcionamento do sistema. Contudo, o “CICLUSP” não é um resultado profícuo somente para a CUASO; sua possibilidade de aperfeiçoamento e replicação é ampla, dando espaço à implementação de soluções inteligentes inspiradas no “CICLUSP” no município de São Paulo e outros contextos urbanos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à equipe da Prefeitura da CUASO e professores da Universidade de São Paulo pela contribuição e apoio ao desenvolvimento desse projeto.

REFERÊNCIAS

CENTRE FOR CITIES. **Smart Cities**. Centre for Cities 2014. Londres. Maio, 2014. Disponível em: <www2.schneider-electric.com>.

CLARKE, R. Y. **Smart Cities and the Internet of Everything: The Foundation for Delivering Next-Generation Citizen Services**. IDC Government Insights - White Paper – Sponsored by Cisco. Outubro, 2013.

DEPARTMENT FOR BUSINESS INNOVATION & SKILLS. **Smart Cities**: Background paper. Londres. Outubro, 2013. Disponível em: <www.gov.uk/bis>.

GOOGLE. **Material Design**. Disponível em: <<http://www.google.com.br/design/spec/material-design>>. Acesso em: 20 out. 2015.

KANTER, R. M.; LITOW, S. S. **Informed and Interconnected: A Manifesto for Smarter Cities**. Working Paper. Harvard Business School – Working Paper. Volume 09-141. Estados Unidos da América, 2009.

NAM, T.; PARDO, T. a. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. **Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference on Digital Government Innovation in Challenging Times**. p. 283–291, 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/kJKtO>>.

RIOS, C. Cidades inteligentes criam nova economia. **Gazeta do Povo**, p. 1, 2014.

SMART CITIES COUNCIL. **Smart City Readiness Guide: The planning manual for building tomorrow's cities today**. Smart Cities Council – Livability, Workability, and Sustainability. 2013.

VARGAS, R. Utilizando a Programação Multicritério (AHP) para Selecionar e Priorizar Projetos Na Gestão De Portfólio. (D, Ed.). **Anais do PMI Global Congress 2010**. Washington, DC - Estados Unidos: ed. 2010.