

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE INFORMÁTICA  
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**BRUNO MILHAN DE OLIVEIRA**

**SISTEMA BASEADO EM INTELIGÊNCIA COLETIVA PARA  
DESENVOLVIMENTO DE ESPAÇOS COMUNITÁRIOS  
TEMPORÁRIOS EM TERRENOS BALDIOS NA CIDADE DE CURITIBA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CURITIBA**

**2017**

**BRUNO MILHAN DE OLIVEIRA**

**SISTEMA BASEADO EM INTELIGÊNCIA COLETIVA PARA  
DESENVOLVIMENTO DE ESPAÇOS COMUNITÁRIOS  
TEMPORÁRIOS EM TERRENOS BALDIOS NA CIDADE DE CURITIBA**

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, apresentado à UTFPR como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Sistemas de Informação.

**Orientador:** Alexandre Reis Graeml

**CURITIBA**

**2017**

## TERMO DE APROVAÇÃO

### SISTEMA BASEADO EM INTELIGÊNCIA COLETIVA PARA DESENVOLVIMENTO DE ESPAÇOS COMUNITÁRIOS TEMPORÁRIOS EM TERRENOS BALDIOS NA CIDADE DE CURITIBA

por

**BRUNO MILHAN DE OLIVEIRA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às **13:30 hs** do dia **6** de **julho** de **2017** como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Câmpus Curitiba. O(a)s aluno(a)s foi(ram) arguido(a)s pelos membros da Banca de Avaliação abaixo assinados. Após deliberação a Banca de Avaliação considerou o trabalho

<p>_____</p> <p><b>Prof. Alexandre Reis Graeml</b> Orientador - UTFPR/Curitiba</p>	<p>_____</p> <p><b>Prof. Thiago Henrique Silva</b> Avaliador 1 - UTFPR/Curitiba</p>
<p>_____</p> <p><b>Prof. Jurandir Peinado</b> Avaliador 2 - UTFPR/Curitiba</p>	<p>_____</p> <p><b>Prof. Leyza Baldo Dorini</b> Professor Responsável pelo TCC – UTFPR/Curitiba</p>
<p>_____</p> <p><b>Prof. Leonelo Dell Anhol Almeida</b> Coordenador(a) do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação – UTFPR/Curitiba</p>	

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.”

## RESUMO

A inteligência coletiva é o conhecimento gerado por meio da interação entre pessoas que têm objetivos em comum, e vem sendo amplamente utilizada em diversas aplicações que abordam problemas não emergenciais de uma cidade. Os avanços das tecnologias relacionadas a *Web 2.0* contribuíram para a utilização da inteligência coletiva em larga escala pelos cidadãos. Na cidade de Curitiba assuntos relacionados a terrenos baldios foram o quarto problema mais reportado no portal 156 da prefeitura no primeiro quadrimestre de 2016. Desenvolvemos um aplicativo para *Android* baseado nos conceitos de inteligência coletiva e gamificação com o objetivo de solucionar esses problemas organizando mutirões para revitalizar esses locais transformando-os em espaços comunitários. O aplicativo foi publicado e com o auxílio da ferramenta *Google Analytics* analisamos se a abordagem utilizada gerou engajamento do usuário. O uso da inteligência coletiva e gamificação para o desenvolvimento de espaços comunitários em terrenos baldios apresentou resultados satisfatórios no período analisado.

**Palavras-chave:** Inteligência Coletiva, Gamificação, Terrenos Baldios, Desenvolvimento para Dispositivos Móveis.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tela principal da plataforma <i>SeeClickFix</i> de Nova York	19
Figura 2 - Tela principal da plataforma <i>Living Lots NYC</i>	20
Figura 3 - Mapa das sugestões recebidas da Campanha Mapeando Curitiba	21
Figura 4 - Desenvolvimento de um espaço comunitário com auxílio da população da região realizado pela organização <i>Estonoesunsolar</i> .	21
Figura 5 - <i>Print screen</i> tela principal da plataforma <i>FixMyStreet</i>	22
Figura 6 - Anúncio veiculado no <i>Facebook</i>	29
Figura 7 - Diagrama de Pareto dos assuntos relatados no portal 156	33
Figura 8 - Foto da fachada do terreno no bairro Santa Cândida. Chamado ID: 6250080.	36
Figura 9 - Protocolo referente à solicitação de limpeza de terreno no bairro Santa Cândida	36
Figura 10 - Foto da fachada de terreno no bairro São Francisco. Chamado ID: 6241452	37
Figura 11 - Foto da fachada do terreno no bairro Novo Mundo. Chamado ID: 6257333	38
Figura 12 - Horta orgânica plantada em terreno baldio em São Paulo	39
Figura 13 - Espaços que eram baldios reaproveitados em <i>Cacetas e Delicias</i> na Espanha	39
Figura 14 - Resultado à pergunta sobre participação voluntária, sem recompensa pragmática	41
Figura 15 - Resultado à pergunta sobre participação sabendo que o usuário pode abortar a iniciativa	41
Figura 16 - Representação das interações coletivas	48
Figura 17 - Tela seleção da região do usuário	52
Figura 18 - Tela vizinhança	53
Figura 19 - Tela adotados	54
Figura 20 - Tela Super-vizinhos	55
Figura 21 - Tela seleção da região do usuário	56
Figura 22 - Tela detalhes do terreno	57

## LISTA DE FIGURAS

Figura 23 - Tela mesa-redonda	58
Figura 24 - Tela mutirão	59
Figura 25 - Tela mutirão agendado	60
Figura 26 - Quantidade de acessos tela placar <i>super-vizinhos</i>	62
Figura 27 - Quantidade de eventos adotar	62
Figura 28 - Proposta espaço para <i>pets</i>	63

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Eventos Google Analytics	29
Quadro 2 - Requisito cadastro e autenticação	42
Quadro 3 - Requisito cadastro de terreno	42
Quadro 4 - Requisito visualização do terreno	42
Quadro 5 - Requisito seguir terreno	43
Quadro 6 - Requisito cadastrar problemas do terreno	43
Quadro 7 - Requisito comentar terreno	43
Quadro 8 - Requisito organizar mutirão	43
Quadro 9 - Requisito cadastrar data do mutirão	44
Quadro 10 - Requisito cadastrar ideia mutirão	44
Quadro 11 - Requisito solicitar recursos mutirão	44
Quadro 12 - Requisito cadastrar contribuição de recurso	44
Quadro 13 - Requisito cadastrar interesse pelo mutirão	45
Quadro 14 - Requisito agendar mutirão	45
Quadro 15 - Requisito confirmar participação no mutirão	45
Quadro 16 - Requisito mecanismo de gamificação	45
Quadro 17 - Requisito compartilhar atividades na linha do tempo	46
Quadro 18 - Requisito disponibilidade do servidor	46
Quadro 19 - Requisito aplicativo para Android	46
Quadro 20 - Requisito usabilidade e interface	46
Quadro 21 - Denominações atribuídas as funcionalidades do aplicativo	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Recursos de software utilizados	31
Tabela 2 - Distribuição dos problemas de fiscalização de terrenos baldios e edificações por suas subdivisões	35
Tabela 3 - Pontos por ações realizadas	50

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
1.1 OBJETIVO GERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>14</b>
2.1 INTELIGÊNCIA COLETIVA	14
2.2.1 FRAMEWORK POR BLOCOS	15
2.2.2 FRAMEWORK DECISIONS 2.0	16
2.2 PROBLEMAS NÃO EMERGENCIAIS DA CIDADE	18
2.5 TRABALHOS CORRELATOS	18
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>23</b>
3.1 MODELAGEM E DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA	25
3.2 DISTRIBUIÇÃO DO APLICATIVO	27
3.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS COM A FERRAMENTA ANALYTICS	29
<b>4 RECURSOS DE HARDWARE E SOFTWARE</b>	<b>31</b>
4.1 RECURSOS DE HARDWARE	31
4.2 RECURSOS DE SOFTWARE	31
<b>5 ANÁLISE DOS DADOS DO PORTAL 156 - JUSTIFICATIVA DO PROBLEMA</b>	<b>32</b>
<b>6 PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE</b>	<b>40</b>
6.1 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO	40
6.2 ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS	42
6.3 TECNOLOGIAS UTILIZADAS	46
6.4 NOMENCLATURA DE MENUS E AÇÕES DO APLICATIVO	47
6.5 O USO DA INTELIGÊNCIA COLETIVA	48
6.6 FATORES UTILIZADOS PARA ENGAJAR OS USUÁRIOS	49
<b>7 DEMONSTRAÇÃO DO APLICATIVO E RESULTADOS</b>	<b>51</b>
7.1 AUTENTICAÇÃO E CADASTRAMENTO	51
7.2 ESTRUTURA DOS COMPONENTES VISUAIS DA APLICAÇÃO	52
7.3 CADASTRO DE TERRENOS	55
7.4 INFORMAÇÕES DO TERRENO	56
7.5 CONVERSAS EM TEMPO REAL	57
7.6 ORGANIZAÇÃO DE MUTIRÕES	58
7.8 RESULTADOS REFERENTES À DISTRIBUIÇÃO DO APLICATIVO	60
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>65</b>



# 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novas tecnologias de informação na geração da *web 2.0*, como *wikis*, redes sociais e *blogs*, possibilitou um maior envolvimento dos usuários com as plataformas, aproveitando dessa maneira a inteligência dos indivíduos que interagem com esses recursos [O'Reilly 2007]. Esse tipo de conhecimento, gerado a partir de uma interação coletiva e distribuída entre os indivíduos com competências e habilidades distintas, é caracterizado como inteligência coletiva [Lévy 1999].

Foi observado que a inteligência coletiva é uma maneira eficaz de resolução de certos tipos de problemas [Howe 2006; Malone 2008]. Em específico, aqueles relacionados a cidades podem ser solucionados aplicando uma abordagem de inteligência coletiva, por meio do desenvolvimento e utilização de recursos tecnológicos que proporcionam o envolvimento dos cidadãos com as políticas públicas da cidade [Atlee 2008].

Sistemas de informação que utilizam inteligência coletiva para solucionar e/ou aprimorar questões relacionadas a cidades já foram implantados em várias localidades do mundo, como observado em diversos os projetos relatados na literatura [Esq *et al.* 2015; King *et al.* 2007; Menoyo 2012; Mergel 2012].

Terrenos baldios têm gerado grande preocupação aos governantes, pois, além de inutilizar espaços, são potenciais locais para proliferação de mosquitos da dengue [Cunha *et al.* 2006], além de outras ameaças à saúde humana.

Na cidade de Curitiba os problemas ocasionados por terrenos baldios foi o quarto assunto mais reportado na plataforma 156 [Portal 156 2016], conforme observado em pesquisa preliminar realizada nesse trabalho. Esse problema abrange questões de limpeza, eliminação de focos de dengue e descarte irregular de materiais, somando um total de 4072 chamados no período de janeiro a abril de 2016.

Esses terrenos apresentam graves problemas sanitários que contribuem para a proliferação de mosquitos transmissores de doenças, como a dengue. Posteriormente à análise preliminar, que auxiliou na delimitação e compreensão do problema, é modelado um artefato de software baseado nos conceitos de

inteligência coletiva para o caso dos terrenos baldios, desenvolvido para dispositivos móveis.

Este artefato consiste em uma aplicação para dispositivos móveis baseada em inteligência coletiva para promover e organizar mutirões, entre os cidadãos, com o objetivo de reaproveitar temporariamente terrenos baldios na cidade de Curitiba. A utilização temporária dos terrenos (enquanto os proprietários não lhes derem outra destinação ou não os lacram conforme orientação da prefeitura) será de acordo com o interesse da comunidade local, podendo ser, por exemplo, destinando-os à cultura de hortaliças ou à criação de espaços recreativos. O reaproveitamento, de caráter temporário, envolve um “contrato de risco” firmado entre os membros da comunidade, uma vez que o proprietário do terreno pode, a qualquer momento, opor-se à iniciativa.

É demonstrado, por meio do estudo bibliográfico realizado, que o desenvolvimento de aplicações que envolvam a comunidade local para a discussão e resolução de problemas não emergenciais, inclusive os relacionados a terrenos baldios, é uma prática possível de ser realizada, conforme evidenciado nos trabalhos correlatos.

Em vista dessa observação, iniciamos a modelagem e desenvolvimento de um sistema para dispositivos móveis que utiliza o sistema operacional *Android* que permite diversas interações entre os usuários com a finalidade de cadastrar terrenos baldios e organizar mutirões para revitalizar esses espaços de forma autônoma, sem a intervenção de um agente público, utilizando o conhecimento dos interessados para criar propostas e eleger, por meio de votação, a melhor delas, definindo ainda recursos e datas para realização do mutirão de conversão do espaço degradado em área útil para a comunidade.

Para o engajamento do usuário com a aplicação foram utilizadas técnicas de gamificação e formas de promover o usuário que realiza alguma ação no aplicativo, explorando dessa forma o nicho de pessoas que são engajadas pelo fator glória, conforme observado por Malone [Malone et. al. 2009] em sua análise sobre sistemas de inteligência coletiva.

A aplicação foi publicada no mercado de aplicativos da *Google* sob o nome de *Adote um Terreno* e foi promovida com o objetivo de obter usuários por meio de anúncios promovidos na rede social *Facebook*.

Utilizamos a ferramenta *Google Analytics* para a análise dos resultados do aplicativo, rastreando os pontos de interesse do usuário na aplicação e seu comportamento nas funcionalidades que proporcionam interação.

Os resultados, embora aplicados em um conjunto pequeno de usuários, demonstraram que o maior interesse do usuário na plataforma foi em visualizar a página de placar disponibilizada no aplicativo, que permite visualizar as pessoas que mais contribuem na aplicação. Evidenciando, dessa forma, que a utilização da gamificação para engajar os usuários pode ser uma alternativa satisfatória para motivar o público com as atividades propostas na aplicação.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desse trabalho é desenvolver um sistema para dispositivos móveis baseado nos conceitos de inteligência coletiva e *web 2.0* para a criação de espaços comunitários temporários em terrenos baldios, por meio do esforço dos cidadãos, na cidade de Curitiba.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo principal proposto algumas etapas são importantes, conforme descritas nos objetivos específicos a seguir:

- Compreender as questões relacionadas aos chamados realizados no portal 156 referentes a terrenos baldios, disponibilizados nos dados abertos da prefeitura de Curitiba;
- Analisar o uso da inteligência coletiva para solucionar esses problemas proporcionando uma contrapartida, ainda que temporária, para a comunidade;
- Modelar as funcionalidades do sistema proposto;
- Desenvolver o sistema para dispositivos móveis utilizando recursos da *Web 2.0*;

- Disponibilizar o sistema para os cidadãos da cidade de Curitiba e promover sua utilização por meio de anúncios patrocinados em redes sociais;
- Avaliar os resultados obtidos do esforço coletivo suportado pelo aplicativo disponibilizado.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção são abordados, primeiramente, os conceitos de inteligência coletiva e *web 2.0, framework* por blocos, que auxiliaram na modelagem do sistema, seguidos da definição de problemas não emergenciais. Posteriormente são apresentados trabalhos correlatos ao tema proposto.

### 2.1 INTELIGÊNCIA COLETIVA

Segundo Lévy [1999], a base da inteligência coletiva é o reconhecimento e enriquecimento mútuo das pessoas. A inteligência coletiva ocorre quando há uma inteligência coordenada e distribuída por toda a parte, valorizada independentemente de qualificações e classes sociais, considerando as competências singulares de cada indivíduo disposto a contribuir para a concepção do conhecimento coletivo [Lévy 1999].

A inteligência coletiva pode ser aplicada no desenvolvimento de cidades inteligentes por meio de um dispositivo de democracia direta, em tempo real na Internet, que permita a cada cidadão contribuir na elaboração, aperfeiçoamento, debate e resolução de problemas comuns da sociedade [Lévy 1999].

No âmbito de cidades inteligentes, Atlee [2014] discorre sobre a capacidade de aperfeiçoar a democracia por meio de conselhos deliberativos formados por cidadãos, nos quais um grupo de pessoas escolhidas aleatoriamente é capaz de examinar e propor políticas públicas sobre questões que atingem a comunidade em que vivem.

Outras abordagens de inteligência coletiva também são utilizadas em cidades inteligentes, como o *crowdsourcing*, que tem como objetivo a obtenção de serviços, ideias ou conteúdos por meio do apoio de uma grande comunidade engajada na solução de problemas comuns [Merriam Webster 2016].

A *Web 2.0* foi um termo proposto por O'Reilly [2007] que relatou uma nova geração de *Internet*, conceituando-a como plataforma e promovendo a importância da inteligência coletiva, por meio das ferramentas colaborativas que possibilitam a interação entre os usuários.

O uso da inteligência coletiva na *Web 2.0* promoveu uma melhoria significativa na capacidade de tomada de decisões das organizações tanto em nível individual, quanto por equipes de especialistas [Bonabeau 2009].

A nova era de decisões alavancadas por meio da *Web 2.0*, caracterizada como *Decisions 2.0* por Bonabeau [2009], foi consequência da diversidade de pontos de vista na geração e, posteriormente, na avaliação de decisões, contribuindo para decisões isentas intervenção de preconceitos individuais, característicos de decisões tomadas de forma independente.

Na era da *Web 2.0*, a inteligência coletiva começou a ser utilizada em larga escala por organizações para a geração de conhecimento, resolução de problemas [Malone *et al.* 2009] e tomada de decisões [Bonabeau 2009], como evidenciado em casos como o da *Google*, que utilizou o conhecimento das pessoas para produzir respostas inteligentes no seu motor de buscas, da *Wikipedia*, que por meio de seus contribuidores disponibilizou um vasto acervo de artigos de alta qualidade em diversas áreas do conhecimento, empresas que começaram a incluir ideias de seus clientes no *design* de seus produtos.

A inteligência coletiva também começou a ser utilizada por prefeituras para interagir e integrar os cidadãos com serviços públicos, utilizando informações disponibilizadas por cidadãos por meio de sistemas *web* e dispositivos móveis para a tomada de decisões e mapeamento de eventos e recursos da cidade [King *et al.* 2007].

Para identificar e compreender a abordagem da inteligência coletiva em ferramentas dessa nova geração da *Internet*, Malone *et al.* [2009] propõem um *framework* de classificação por genes ou blocos, já Bonabeau [2009] propõe o *framework Decisions 2.0*.

### 2.2.1 FRAMEWORK POR BLOCOS

Malone *et al.* [2009], após analisarem aproximadamente 250 exemplos de inteligência coletiva na *Internet*, identificaram algumas características que são comuns a todos os casos analisados e propuseram o *framework* por blocos, que é uma combinação de fatores comumente presentes em sistemas de inteligência

coletiva, podendo ser combinados para um maior aproveitamento do conhecimento da multidão, de acordo com cada caso específico. O *framework* delimita quatro questões básicas, sejam essas:

- **Quem?** O responsável pela atividade assume duas possíveis posições básicas, hierarquia ou multidão.
- **Por quê?** Esta questão analisa as motivações que levam um indivíduo a contribuir com o grupo, são três motivações:
  - Dinheiro: considerado um dos fatores mais importantes para alguns autores, está presente nas organizações tradicionais, que pagam salários para as pessoas realizarem as tarefas necessárias;
  - Amor: as pessoas optam por realizar uma tarefa pelo fator social, de se sentir bem ao contribuir com a causa;
  - Glória: está relacionado ao reconhecimento pessoal / profissional por outras pessoas. Esse fator é comumente identificado em comunidades de desenvolvedores que colaboram com softwares *open source*.
- **O que?** Em sistemas de inteligência coletiva, os objetivos são resumidos em dois fatores: criar ou decidir.
- **Como?** De que forma o artefato irá utilizar o conhecimento da multidão.

## 2.2.2 FRAMEWORK DECISIONS 2.0

O uso da inteligência coletiva na *Web 2.0* promoveu uma melhoria na capacidade de tomada de decisões das organizações em uma escala muito maior do que era possível antes, quando as decisões eram tomadas individualmente ou por equipes de especialistas [Bonabeau 2009].

A nova era de decisões alavancadas por meio da *Web 2.0*, caracterizada como *Decisions 2.0* por Bonabeau [2009], foi consequência da diversidade de pontos de vista na geração e, posteriormente, na avaliação de uma decisão, contribuindo para decisões sem a intervenção de preconceitos individuais, característicos de decisões tomadas individualmente.

Para a implementação de uma aplicação visando à melhoria da tomada de decisões utilizando inteligência coletiva, tornam-se necessários alguns cuidados.

Bonabeau [2009] discute algumas questões chave para transformar a teoria em prática: controle, *expertise* e diversidade, engajamento, policiamento (conduta) e propriedade intelectual.

Para elucidar melhor estes pontos, segue um breve resumo destes aspectos a serem considerados na implementação de aplicações baseadas em inteligência coletiva [Bonabeau 2009].

- Controle: uma decisão tomada coletivamente pode ser prejudicial para a organização. Neste ponto, discute-se quem seriam os responsáveis caso as decisões tomadas coletivamente não fossem as melhores e pudessem prejudicar alguém;
- *Expertise* e diversidade: nem todas as melhores decisões são tomadas quando se apoia na diversidade de ideias que a inteligência coletiva pode trazer. Por isso, conseguir balancear a *expertise* dos profissionais qualificados com a diversidade é fundamental para seguir tomando decisões significativas para a organização;
- Engajamento: a organização deve tomar o cuidado de sempre manter uma proposta que permita aos envolvidos sentirem que estão contribuindo e que estão fazendo a diferença. Uma comunidade pode ser engajada tanto por motivos financeiros como por entusiasmo com o produto que está desenvolvendo;
- Policiamento: quanto maior a comunidade envolvida, maiores são as chances de qualquer um tomar uma ação que desagrade o restante do grupo e acabar sendo visto como alguém que tem má conduta. Mesmo assim, a atuação em grupo possibilita o policiamento mútuo. As ações tomadas pelos participantes podem, em alguns casos, ser pouco efetivas, devido ao cuidado excessivo para preservar uma boa imagem. Pode-se perder a oportunidade de assumir algum nível de risco, como ocorre em mercados de previsão de tendências;
- Propriedade intelectual: nesta questão há dois pontos muito importantes, o primeiro se refere a quais informações uma organização pode ou pretende deixar em domínio público sem que comprometa sua

capacidade de competir no mercado. O segundo é deixar claro que todo apoio intelectual recebido da comunidade pertence ao domínio da organização, que envolveu os participantes nessa troca de conhecimentos.

## 2.2 PROBLEMAS NÃO EMERGENCIAIS DA CIDADE

Algumas cidades possuem um órgão responsável pelo atendimento dos chamados que os cidadãos fazem, seja de forma presencial, por telefone ou outro meio eletrônico. Na cidade de Curitiba, a prefeitura disponibiliza a Central de Atendimento e Informações 156, com o objetivo de permitir a comunicação do cidadão com a autoridade local. Neste serviço, é possível solicitar qualquer tipo de informação ou serviço no âmbito da administração municipal [Portal 156 2016].

Problemas não emergenciais são aqueles em que não há urgência para a sua resolução, como, por exemplo, solicitações sobre descarte apropriado de resíduos, questões de urbanismo, como as relacionadas à iluminação, danos ao patrimônio público, entre outros casos comumente reportados pelos cidadãos [Offenhuber 2014].

## 2.5 TRABALHOS CORRELATOS

Atualmente há iniciativas que trabalham com a inteligência coletiva como forma de contribuir para resolução de problemas não emergenciais, inclusive, os relacionados a terrenos baldios. Essas iniciativas utilizam ferramentas baseadas na *Web 2.0* para coletar e disponibilizar informação às pessoas interessadas em contribuir. A seguir, são descritos os trabalhos que foram desenvolvidos e estão sendo utilizados pelos cidadãos em outras cidades do mundo.

**SeeClickFix:** É uma plataforma de democracia distribuída baseada na *Internet*, que possibilita aos moradores de uma vizinhança reportar problemas não emergenciais do bairro em que residem diretamente aos governantes responsáveis pela região. Os responsáveis locais recebem notificações dos problemas por *emails* ou *smart phone* e, após analisá-las, devem sempre informar o cidadão das decisões tomadas sobre cada solicitação. Assim que uma ação for realizada, o cidadão é

notificado instantaneamente em seu *smart phone*, ficando sempre informado do andamento do processo [Mergel 2012].



Figura 1. Tela principal da plataforma SeeClickFix de Nova York  
Fonte: SeeClickFix 2016

**Living Lots NYC:** A organização *Living Lots NYC* é uma iniciativa voluntária que mapeou todos os terrenos públicos baldios da cidade de Nova Iorque, com o objetivo de disponibilizar essa informação para o público propor ideias para desenvolver um espaço comunitário nessas regiões, com o auxílio de uma plataforma *online*. No *site* da organização é possível identificar os lotes vagos e as propostas que já foram submetidas para aquele local. O usuário pode também contribuir para o projeto em andamento [Esq and Paula 2015].

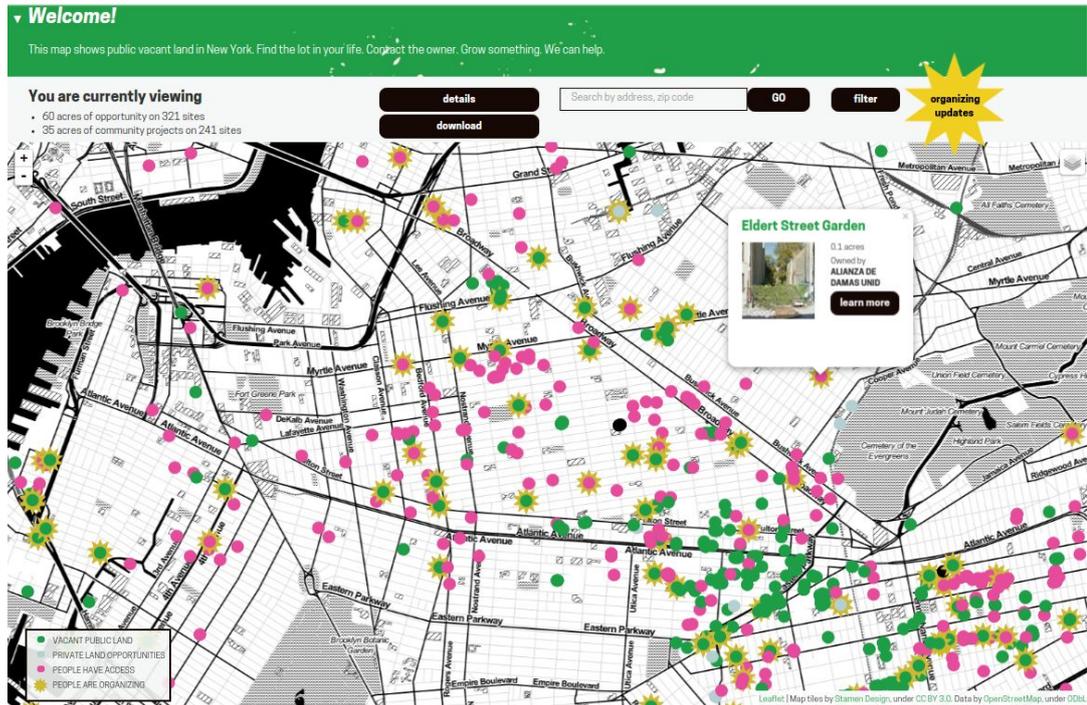
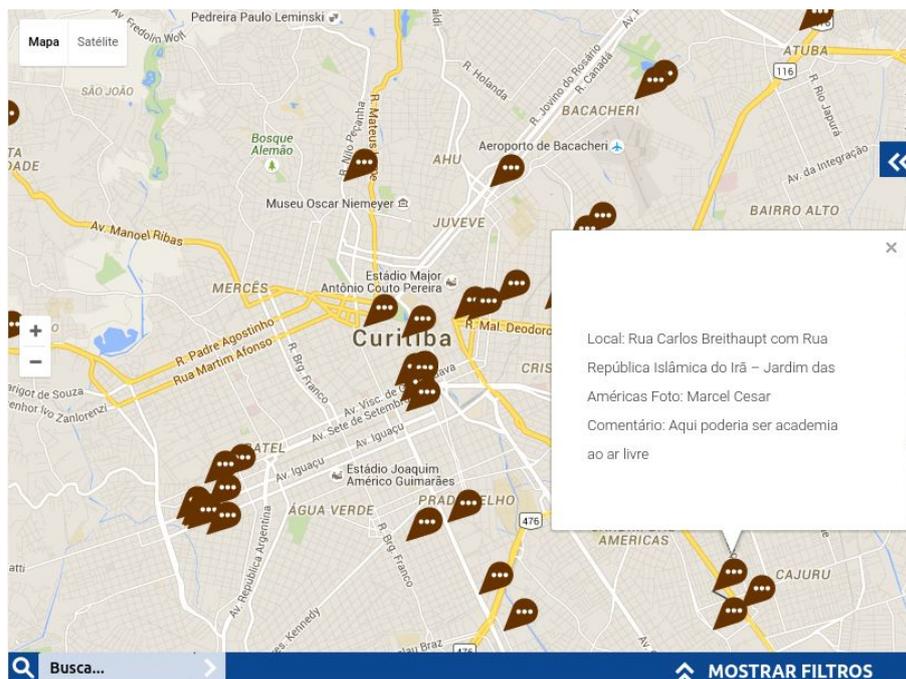


Figura 2. Tela principal da plataforma Living Lots NYC  
Fonte: LivingLotsNYC 2016

**Campanha Mapeando Curitiba:** Uma iniciativa não governamental na cidade de Curitiba que pretende mapear áreas abandonadas, por meio de sugestões dos cidadãos sobre o que poderia ser aquele local. As sugestões devem ser enviadas por *email* para os organizadores e eles disponibilizam para consulta as sugestões recebidas em um mapa iterativo, onde é possível identificar o local do terreno e a ideia do cidadão para aquele lote [Campanha Mapeando Curitiba 2015].



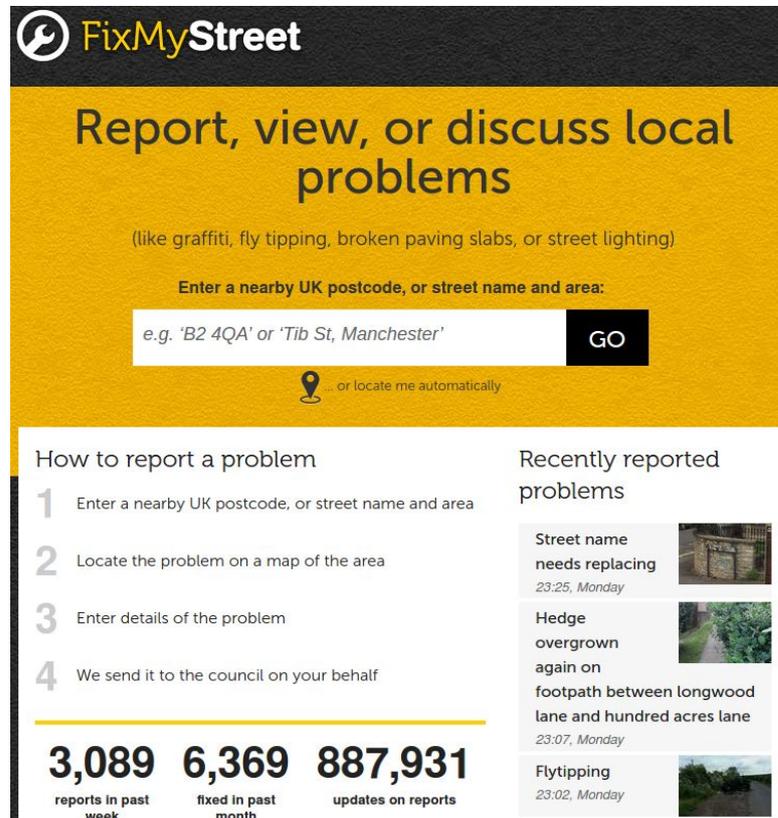
**Figura 3. Mapa das sugestões recebidas da Campanha Mapeando Curitiba**  
**Fonte: Campanha Mapeando Curitiba 2016**

**Organização *Estonoesunsolar*:** É uma iniciativa realizada na cidade de Zaragoza na Espanha que tem como objetivo transformar terrenos baldios em áreas de convivência para a população. Inicialmente, é realizado um estudo da região pelos organizadores do projeto e, com a ajuda dos cidadãos interessados em participar, é realizada a intervenção no terreno e o desenvolvimento de um espaço comunitário, de acordo com as carências do bairro em que o lote se encontra [Menoyo 2012].



**Figura 4. Desenvolvimento de um espaço comunitário com auxílio da população da região realizado pela organização *Estonoesunsolar***  
**Fonte: Menoyo 2012**

**FixMyStreet:** É um aplicativo disponibilizado aos cidadãos da cidade de Londres para reportar ruas defeituosas, com o objetivo de alertar os governantes para a necessidade de resolução de tais problemas [King, Brown 2007].



**Figura 5. Print screen tela principal da plataforma FixMyStreet**  
**Fonte: FixMyStreet 2016**

### 3 METODOLOGIA

Preliminarmente à realização do trabalho expresso no objetivo definido no capítulo 1, buscou-se identificar, por meio de uma análise dos dados do portal 156, os problemas não emergenciais que mais afetam os cidadãos da cidade de Curitiba. Essa análise preliminar foi necessária para delimitar, entre os problemas não emergenciais, um tema relevante para a presente pesquisa.

Depois de identificado que os terrenos baldios eram um problema sério para a cidade, o foco recaiu sobre o desenvolvimento de uma solução para ele, baseada no estudo realizado sobre inteligência coletiva e *web 2.0* para dispositivos móveis.

Com a finalidade de viabilizar o desenvolvimento de aplicações tecnológicas, a prefeitura de Curitiba disponibiliza um vasto acervo de dados referentes à cidade em seu portal da transparência [Dados abertos 2016].

Foram extraídos e analisados do portal da transparência apenas os dados referentes ao canal 156. Esses dados são disponibilizados em formato de planilha eletrônica. O *software* utilizado para manipular a planilha foi o *LibreOffice Calc*, que é uma ferramenta gratuita e *open source*.

A planilha analisada continha um total de 80.834 linhas, referentes a chamados do período de janeiro a abril do ano de 2016, distribuídos em vinte colunas com informações detalhadas sobre a solicitação e o solicitante.

Foram desconsideradas algumas informações irrelevantes para a pesquisa, como dados referentes a tempo e local, pois não estão relacionados com temas abordados em inteligência coletiva. Dessa forma, apenas as seguintes colunas foram analisadas:

- **Tipo da solicitação:** campo que representa o motivo da chamada. Aceita um único tipo por chamada, podendo assumir os valores: solicitação, elogio, recadastrado ou reclamação.
- **Assunto:** campo referente ao assunto que o cidadão quer relatar. Há um total de duzentos assuntos distintos, pré-determinados pela plataforma, sendo possível apenas relatar um assunto por chamada no sistema.

- **Subdivisão:** esse campo armazena uma informação mais detalhada sobre o assunto. São valores pré-determinados pela plataforma. O sistema aceita somente uma subdivisão por assunto.
- **Descrição:** esse campo armazena a descrição mais detalhada do chamado. Ao se analisar esse campo, percebeu-se que ele corresponde, em todos os casos de chamados, a uma concatenação do campo assunto com o campo subdivisão.

Duas planilhas secundárias foram criadas para representar os resultados obtidos na análise. Uma para representar os assuntos de maior relevância e outra para representar, detalhadamente, as ocorrências de cada assunto por suas subdivisões.

Para identificar os casos mais reportados, foi utilizado o princípio de Pareto. Assim, foram classificados os assuntos pela sua quantidade de ocorrências, do maior para o menor. Com esse procedimento, foi possível mensurar a importância dos assuntos em relação a sua taxa de ocorrência.

A extração de todos os assuntos reportados foi executada por meio da aplicação do conceito de tabela dinâmica, com filtro nas colunas Assunto, Subdivisão e Tipo de solicitação. Desse modo aplicou-se o filtro com os seguintes critérios: colunas Assunto e Subdivisão diferentes de nulo e Tipo de solicitação diferente do valor 'elogio', para exibir todas as linhas com assuntos distintos, ambos critérios com a opção de não mostrar linhas duplicadas. Dessa forma, foi possível extrair todos os assuntos distintos para o desenvolvimento da nova planilha secundária de ocorrências por assuntos.

Na planilha ocorrências por assuntos foram criadas as colunas ocorrências, porcentagem das ocorrências e porcentagem acumulada, com o objetivo de gerar um diagrama de Pareto. Para contabilizar as ocorrências, foi necessário utilizar a função CONT.SE(), que retornou o número de ocorrências por assunto.

Com o objetivo de facilitar a visualização do gráfico gerado, os 180 assuntos que tiveram uma baixa taxa de ocorrências, com média de 65,22 chamados, foram agrupados na categoria OUTROS.

Após o refinamento por assuntos, foi criada uma planilha para analisar mais detalhadamente os tópicos que cada assunto aborda e quais foram os com maior ocorrência. Para realizar essa análise, utilizou-se o mesmo método descrito para analisar a coluna Assuntos, modificando as variáveis para direcionar para a coluna Subdivisões.

Concluído o refinamento e classificação dos casos mais relatados no portal 156, iniciou-se a etapa de identificação dos problemas que poderiam ser solucionados por uma abordagem inteligência coletiva.

A pesquisa foi delimitada analisando apenas os problemas que poderiam ser organizados e solucionados pelos cidadãos, ou seja, a multidão, sem a necessidade do envolvimento direto da prefeitura. Para isso, foram levadas em consideração os casos que não necessitavam de *hierarquia* e mão de obra especializada. Essa classificação elimina os problemas identificados por Bonabeau [2009].

Concluída a primeira etapa da análise preliminar identificamos oportunidades em trabalhar com o problema de terrenos baldios. Para melhorar a compreensão a respeito do problema, selecionamos aleatoriamente cinco chamados referentes a esse assunto e analisamos a viabilidade da transformação desses terrenos em espaços comunitários, por meio do esforço da multidão.

Para analisar a viabilidade foram extraídos os dados com as informações adicionais, quando presentes, e o endereço do terreno, para verificar por meio de imagens da ferramenta *Google Street View* se havia possibilidade de entrar no local para realizar atividades de revitalização da área.

Após realizar a análise preliminar dos problemas não emergenciais e a modelagem do uso da inteligência coletiva na questão de terrenos baldios, iniciamos a modelagem do sistema.

### 3.1 MODELAGEM E DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

Desenvolvemos um simples questionário digital disponibilizado por meio da plataforma *Google Forms* com objetivo de identificar algumas características, como:

- sistema operacional utilizado;

- redes sociais e sua utilização pelo usuário para se autenticar em aplicativos de terceiros;
- Se o usuário tem interesse pela ideia da aplicação;
- Se haveria engajamento sem especificar nenhuma recompensa.

Para contemplar esses objetivos formulamos as seguintes perguntas para compor o questionário a ser aplicado e suas respectivas alternativas:

1. Você utiliza *smartphone*? (Sim, Não)
2. Qual sistema operacional? (Android, IOS, Windows Phone)
3. Você utiliza redes sociais? (Sim, Não)
4. Quais? (Facebook, Instagram, G+, Twitter)
5. Você utiliza redes sociais para se cadastrar em aplicativos? (Sim, Não)
6. Você já realizou trabalho voluntário? (Sim, Não)
7. Você já efetuou alguma reclamação no portal 156 da Prefeitura de Curitiba? (Sim, Não)
8. Existem terrenos baldios próximos a sua residência? (Sim, Não)
9. Quais os problemas que eles apresentam? (dengue, fauna sinantrópica, ocupação indevida, acúmulo de lixo, outros)
10. Você gostaria de um aplicativo para cadastrar, discutir e alertar seus vizinhos sobre os problemas que esse terreno baldio está ocasionando na sua região? (Sim, Não, Por quê?)
11. Caso um terreno baldio seja cadastrado no aplicativo em sua vizinhança, você tem interesse em sugerir soluções e eleger, por meio de votação, as melhores propostas? (Sim, Não)

12. Caso uma solução seja eleita pela maioria, você tem interesse em contribuir voluntariamente com a causa? (Sim, Não)

13. Caso um grupo de 10 pessoas esteja disposta a ir até o terreno e limpá-lo em prol de sua comunidade, quais as chances de você fazer parte desse grupo? (Não participaria, Dificilmente participaria, Participaria se estiver disponível, Participaria com certeza)

14. Caso você não esteja disponível, mas tenham interesse em contribuir, como você estaria disposto ajudar? (Financeiramente, Ferramentas, Supervisionando, Outros)

15. Sabendo que o trabalho realizado no terreno pode ser interrompido a qualquer momento, por determinação de seu proprietário, quais as chances de você contribuir? (Não contribuiria, Dificilmente contribuiria, Contribuiria)

O questionário foi veiculado no segundo semestre de 2016 entre alunos do curso de Sistemas de Informação da UTFPR, obtendo um total de 17 respostas. Os resultados auxiliaram no levantamento de requisitos da aplicação.

Em seguida, já com os requisitos funcionais e não funcionais modelados, analisamos as formas de interação propostas pelos requisitos e suas compatibilidades com referencial teórico aqui analisado sobre inteligência coletiva, principalmente os *frameworks* de Malone [2009] e Bonabeau [2009].

Posteriormente Iniciamos um estudo técnico sobre as tecnologias que satisfazem nossos requisitos e iniciamos o processo de desenvolvimento do aplicativo.

### 3.2 DISTRIBUIÇÃO DO APLICATIVO

O aplicativo foi publicado dia 21 de março de 2017 na *Google Play Store*, loja de aplicativos oficial, utilizando o nome: *Android Adote um Terreno*, sendo disponibilizado para todo território nacional.

Para obter usuários, utilizamos a ferramenta de anúncios patrocinados do *Facebook*. Essa ferramenta permite promover anúncios que são apresentados na linha do tempo dos usuários, enquanto estiverem utilizando suas redes sociais.

Iniciamos uma campanha publicitária investindo uma quantia de vinte reais, que propiciou que o anúncio para instalação da aplicação fosse veiculado nas redes sociais *Facebook* e *Instagram* entre os 21 de março de 2017 a partir das 19:00 horas até às 20:00 do dia 28 de março de 2017.

A ferramenta de criação de anúncio permitia escolher características do público que desejamos atingir com a campanha. Logo, selecionamos que nosso anúncio deveria ser veiculado apenas para pessoas residentes na cidade de Curitiba, maiores de 18 anos, proprietárias de *smartphones Android* e que demonstram interesse por assuntos relacionados com sustentabilidade e/ou trabalho voluntário nas redes sociais. Esse conjunto, segundo a ferramenta, somou um total estimado de até 63 mil pessoas. Embora com o valor investido só tenha sido possível promover o aplicativo para 3095 pessoas.

No anúncio era possível atribuir um botão de ação, mostrando uma imagem e escrevendo um pequeno texto. Selecionamos uma imagem em um banco de imagens gratuito que representa a ideia do aplicativo por possuir pessoas trabalhando em uma horta e inserimos um pequeno texto para despertar o interesse das pessoas que receberam o anúncio, conforme apresentado na Figura 6. Quando o usuário clica no anúncio ele é redirecionado para a página de *download* do aplicativo na *Google Play*.



**Figura 6. Anúncio veiculado no Facebook**  
**Fonte: Autoria própria.**

### 3.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS COM A FERRAMENTA *ANALYTICS*

Para analisar os resultados das iterações do usuário com o aplicativo foi utilizada a ferramenta *Google Analytics*. Essa ferramenta possibilita analisar o comportamento do usuário dentro do aplicativo, atribuindo funções de rastreamento previamente configuradas pelo desenvolvedor [Google Analytics, s.d.].

A cada interação do usuário no aplicativo configuramos um evento a ser rastreado pelo *Google Analytics*. O evento era acionado quando a ação era processada e concluída pelo servidor. O Quadro 1 demonstra o nome dos eventos acionados e sua respectiva descrição.

**Quadro 1. Eventos Google Analytics**

<b>Evento</b>	<b>Descrição</b>
Adotar	Acionado quando um usuário adota um terreno
Consultar placar	Acionado quando o usuário vai até a página de placar no aplicativo.
Cadastrar lote	Acionado quando o usuário cadastra um novo lote.
Cadastrar nova solução	Acionado quando o usuário cadastra uma nova proposta de solução para o mutirão.
Inserir comentário	Acionado quando o usuário realiza um novo comentário na página de mesa-redonda do tópico do lote.
Interesse em participar do mutirão	Acionado quando o usuário realiza a ação de interesse em participar de um mutirão.
Confirmar presença no mutirão	Acionado quando o usuário confirma presença no mutirão.
Concordar com o problema	Acionado quando o usuário concorda com um problema.
Concordar com a solução	Acionado quando o usuário concorda com uma solução.
Solicitar recurso	Acionado quando o usuário solicita um recurso para realizar o mutirão.
Voluntário do recurso	Acionado quando o usuário confirma que vai conceder o recurso para a realização do mutirão

**Fonte: autoria própria**

A ferramenta disponibiliza uma interface *web* para acompanhar os comportamentos do usuário e gerar relatórios em tempo real. O resultado dessa análise está descrito no capítulo sobre resultados da distribuição do aplicativo.

## 4 RECURSOS DE HARDWARE E SOFTWARE

Nesta seção, são apresentados os recursos de hardware e software que foram necessários para o desenvolvimento do trabalho proposto.

### 4.1 RECURSOS DE HARDWARE

Utilizou-se para realizar a pesquisa e o desenvolvimento do projeto um *notebook Asus* com processador *Intel Core I5*, 8 gb de memória *RAM* e executando o sistema operacional *Ubuntu* versão 16.04 LTS. O teste do servidor da aplicação executada primeiramente em máquinas virtuais.

### 4.2 RECURSOS DE SOFTWARE

Os *softwares* utilizados para desenvolvimento do trabalho estão descritos na Tabela 1:

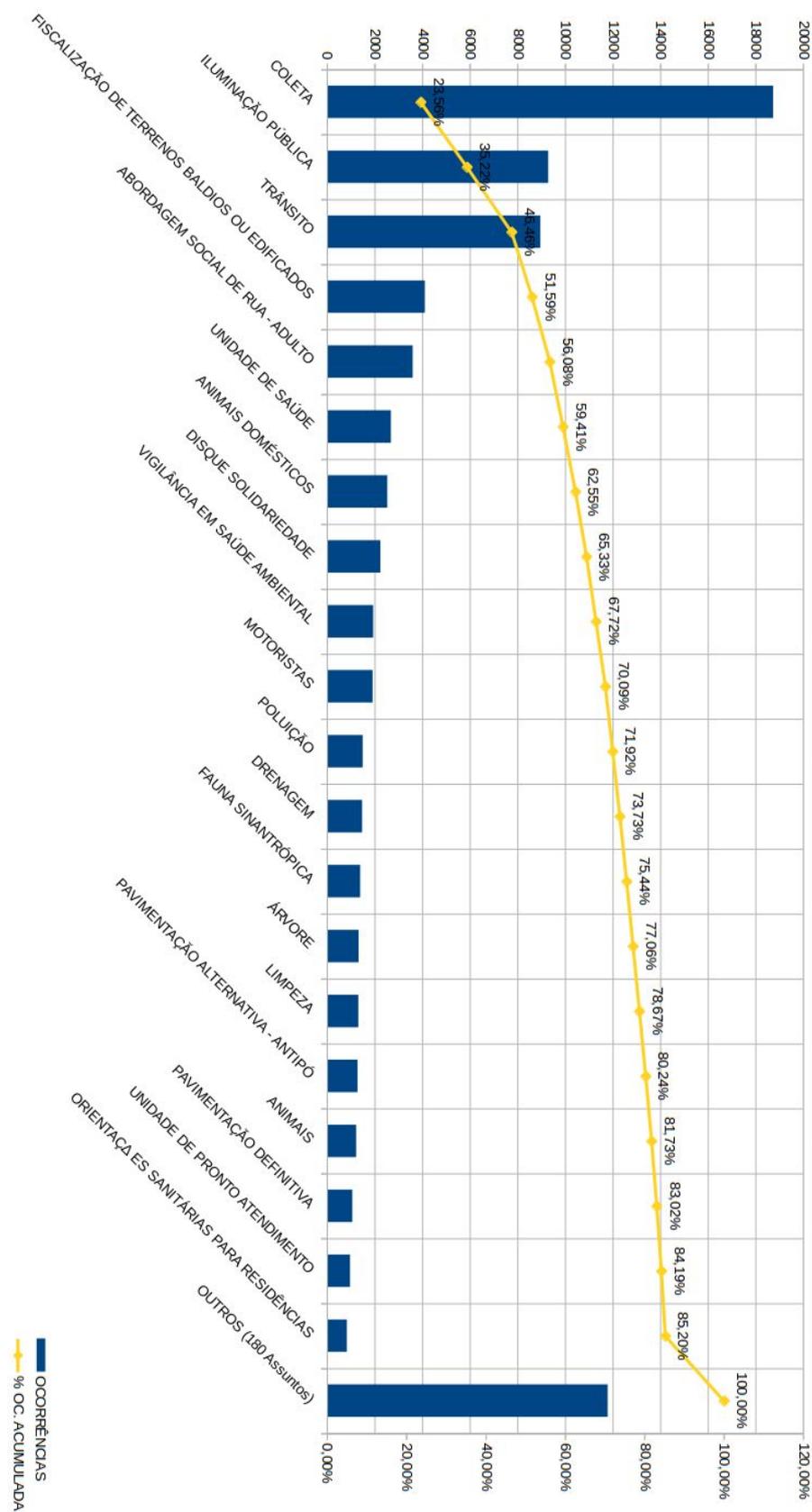
**Tabela 1. Recursos de software utilizados**

<b>Descrição</b>	<b>Utilização</b>
Intellij IDEA	IDE utilizada para o desenvolvimento do aplicativo e backend
Atom	Editor de texto para codificar
Google Android SDK	Desenvolvimento do aplicativo
StrongLoop LoopBack	<i>Framework</i> para desenvolver o servidor e os clientes em <i>Rest</i>
Virtual Box	Teste do servidor em uma maquina virtual
Git BitBucket	Controlador de versões dos arquivos do software
LibreOffice Calc	Análise dos dados do portal 156
Google Apps	Versionar e redação do trabalho em ambiente colaborativo
Smartsheet	Desenvolvimento e gerenciamento o projeto no modelo de <i>Gantt</i>

**Fonte: autoria própria**

## **5 ANÁLISE DOS DADOS DO PORTAL 156 - JUSTIFICATIVA DO PROBLEMA**

Após contabilizar todos os assuntos tratados pelos cidadãos em suas interações com o portal 156 e calcular as porcentagens foi gerado o diagrama de Pareto pela ferramenta de gráficos do *Libreoffice*. O resultado pode ser observado na Figura 7:



**Figura 7. Diagrama de Pareto dos assuntos relatados no portal 156**  
**Fonte: Autoria própria**

Entre os assuntos mais reportados, os referentes a terreno baldio e dengue foram selecionados para uma análise mais detalhada, devido à quantidade de solicitações que esses problemas apresentam na plataforma e à possibilidade de serem solucionados por uma abordagem de inteligência coletiva, conforme visto na Figura 7, sob o nome de “Fiscalização de Terrenos Baldios ou Edificados”.

A utilização da inteligência coletiva para trabalhar com tarefas relacionadas a problemas não emergenciais já ocorre em diversas cidades [Esq *et al.* 2015; King *et al.* 2007; Mergel 2012; Offenhuber 2014], onde o esforço da multidão, ao realizar pequenas tarefas, contribui para a resolução de problemas que afligem a todos.

Os assuntos referentes a coletas, terrenos baldios e dengue têm como principal motivo de solicitação questões geralmente relacionadas à limpeza. No caso de coletas, os motivos são referentes à solicitação de recolhimento de objetos e materiais orgânicos.

A dengue é o maior motivo das reclamações sobre terrenos baldios no portal 156, representando 57% do total de reclamações do grupo.

Essa análise permitiu identificar os problemas não emergenciais que mais afetam a população da cidade de Curitiba e demonstrou que os problemas relacionados à dengue são um fator de preocupação entre os cidadãos, somando um total de 4229 chamados no período analisado.

## **PROBLEMA DOS TERRENOS BALDIOS**

Representando um total de 4072 chamados no portal 156, os casos de fiscalização de terrenos baldios e edificações representam o quarto assunto mais reportado na plataforma. A Tabela 2 apresenta os motivos que esse tópico abrange.

**Tabela 2. Distribuição dos problemas de fiscalização de terrenos baldios e edificações por suas subdivisões**

<b>Descrição</b>	<b>Ocorrências</b>
Limpeza	2329
Limpeza dengue	1527
Construção/reconstrução de passeio	109
Construção/reconstrução de muros	86
Vedação de terreno	17
Erguimento guia rebaixada	4
<b>Total</b>	<b>4072</b>

**Fonte: autoria própria**

A plataforma 156 não possibilita anexar arquivos de mídias como fotos ou vídeos. A falta desse recurso aumenta o tempo de análise do chamado pelos agentes da prefeitura, pois os agentes primeiramente precisam se deslocar até o terreno para averiguar a real situação do local. Somente depois disto é que podem iniciar o processo de limpeza. Isso pode demorar meses, como observado no caso do terreno situado no bairro Santa Cândida, mostado na Figura 8.

A Figura 8 é referente à solicitação de limpeza/dengue em terreno situado no bairro Santa Cândida. Foi anexado nesse chamado o número de protocolo 34-001139/2016, referente à solicitação de limpeza.

Foi analisado o protocolo informado (vide Figura 9), para compreender o processo que é realizado até a limpeza do terreno. O processo iniciou no dia 25 de fevereiro de 2016 e até o dia da consulta, 30 de maio, não havia sido realizada a limpeza no terreno. O último vestígio de “andamento do processo” era de dia 18 de abril.



**Figura 8. Foto da fachada do terreno no bairro Santa Cândida. Chamado ID: 6250080**  
**Fonte: Google Street View**



**Prefeitura Municipal de Curitiba**  
**PROTOCOLO Nº 34-001139/2016**

Versão 2.0.5 (16/01/2014)

<b>Protocolo Cad. em:</b> 25/02/2016	<b>Pela Unidade Administrativa:</b> NRU21BV - SERVIÇO DE FISCALIZAÇÃO DA BOA VISTA	<b>Assunto Principal:</b> LIMPEZA DE TERRENO	<b>Situação:</b> Em andamento
---	---	---	----------------------------------

**Últimos 05(cinco) tramites disponíveis para visualização:**

Em:	Da Unidade:	Informações:	Para Unidade:	Informações:
18/04/2016	NRU21BV - SERVIÇO DE FISCALIZAÇÃO DA BOA VISTA	3356-2566	NRU2160BV - PARA AGENDAMENTO BV	3313-5707
<b>Parecer do Protocolo:</b> ** Em análise pelo setor **				
05/04/2016	NRU21BV - SERVIÇO DE FISCALIZAÇÃO DA BOA VISTA	3356-2566	NRU21BV - SERVIÇO DE FISCALIZAÇÃO DA BOA VISTA	3356-2566
<b>Parecer do Protocolo:</b> ** Em análise pelo setor **				
01/04/2016	UFI83 - AGUARDANDO RETORNO DE AR	3350-8355	NRU21BV - SERVIÇO DE FISCALIZAÇÃO DA BOA VISTA	3356-2566
<b>Parecer do Protocolo:</b> ** Em análise pelo setor **				
17/03/2016	UFI81 - NOTIFICAÇÕES CAF	3350-8355	UFI83 - AGUARDANDO RETORNO DE AR	3350-8355
<b>Parecer do Protocolo:</b> ** Em análise pelo setor **				
15/03/2016	UFI81 - NOTIFICAÇÕES CAF	3350-8355	UFI81 - NOTIFICAÇÕES CAF	3350-8355
<b>Parecer do Protocolo:</b> ** Em análise pelo setor **				

**Figura 9. Protocolo referente à solicitação de limpeza de terreno no bairro Santa Cândida**  
**Fonte: autoria própria**

Existe uma grande preocupação da população com o problema de eliminação de focos de dengue. Ao analisar fotos das fachadas dos terrenos, alguns encontram-se vedados com muros ou telas, dificultando a visualização de criadouros do mosquito pelos cidadãos, conforme apresentando na Figura 10. Fica sob responsabilidade da prefeitura averiguar e notificar o proprietário, quando esse é particular, e começar o processo de limpeza.



**Figura 10. Foto da fachada de terreno no bairro São Francisco. Chamado ID: 6241452**  
**Fonte: Google Street View**

A Figura 11, referente a solicitação realizada no dia 20 de janeiro de 2016, com motivo de construção e reconstrução de muros em terreno situado no bairro Novo Mundo, na rua Izidoro Siedeliski nº 19. Além de problemas de vedação, o local ainda é um potencial criadouro de mosquitos transmissores de doenças, pois há bastante entulho e objetos despejados, indevidamente.



**Figura 11. Foto da fachada do terreno no bairro Novo Mundo. Chamado ID: 6257333**  
**Fonte: Google Street View**

A análise detalhada do problema não emergencial referente a terreno baldio proporcionou uma melhor compreensão desse assunto. Observou-se que os problemas relacionados aos assuntos vigilância, saúde ambiental e coleta têm relação com terrenos baldios, na maioria dos casos, conforme observado nas fotos das fachadas dos terrenos, apresentadas nas figuras acima.

Conforme observado em trabalhos relacionados e organizações voluntárias em outros países, e até mesmo no Brasil, os terrenos que não estão vedados têm grande potencial de serem aproveitados pela comunidade local para prática de culturas de hortaliças ou áreas recreativas.

A Figura 12 retrata o caso de moradores da cidade de São Paulo que transformaram terrenos baldios em hortas orgânicas, por meio de uma organização nomeada Cidade sem Fome. A organização negocia com os donos a utilização dos terrenos e ensina as técnicas de plantação. Quem trabalha nas hortas, além de consumir os alimentos, pode lucrar com a venda dos produtos. E já são 115 famílias beneficiadas [Portal G1 2016].



**Figura 12. Horta orgânica plantada em terreno baldio em São Paulo**  
**Fonte: Globo Repórter 2016**

Outra organização semelhante aconteceu na Espanha onde, com a ajuda da comunidade local, voluntários e profissionais de arquitetura reaproveitaram terrenos baldios construindo espaços de recreação utilizando materiais reciclados, conforme observado na Figura 13. Todo o processo de desenvolvimento foi realizado por meio de consulta pública, a respeito do que a comunidade local gostaria que fosse construído no lugar do terreno baldio.



**Figura 13. Espaços que eram baldios reaproveitados em Cacetas e Delicias na Espanha**  
**Fonte: Menoyo 2012**

## 6 PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

Nesta seção são apresentadas tópicos relacionados ao desenvolvimento do projeto, abrangendo desde a modelagem do sistema, as tecnologias utilizadas, os princípios de inteligência coletiva e os métodos para engajar o usuário utilizados .

### 6.1 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO

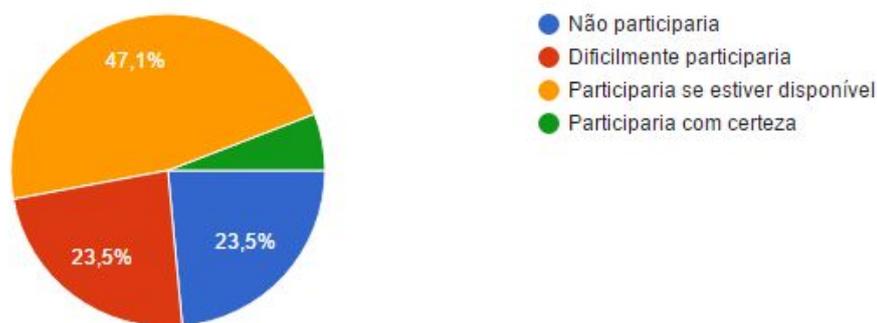
O questionário, descrito detalhadamente no capítulo de metodologia, demonstrou que 71% dos usuários de *smartphone* utilizam o sistema operacional Android e 94% desses usuários utilizam a rede social Facebook em seu aparelho, sendo que 70% utilizam a rede social inclusive para se autenticar e cadastrar em aplicativos.

Baseado nesses dados, optamos por utilizar apenas o *Facebook* como método de autenticação, eliminando a responsabilidade de persistir credenciais do usuário no servidor da aplicação. Os resultados obtidos reforçaram a decisão de desenvolver o sistema inicialmente para o sistema operacional *Android*.

Elaboramos duas perguntas para verificar a possibilidade de engajamento das pessoas, sem especificar nenhuma recompensa, considerando que ela realizaria o trabalho apenas pelo “amor”, conforme Malone *et al.* [2009] especifica em seu *framework*

Verificamos na primeira pergunta que a possibilidade do usuário participar de um mutirão sem mencionar nenhuma recompensa é pequena, 47% das pessoas não participaria ou dificilmente participariam do mutirão, o resultado pode ser observado na Figura 14.

**Pergunta 1:** Caso um grupo de pessoas esteja disposto a ir até um terreno e limpá-lo em prol de sua comunidade, quais as chances de você fazer parte desse grupo?

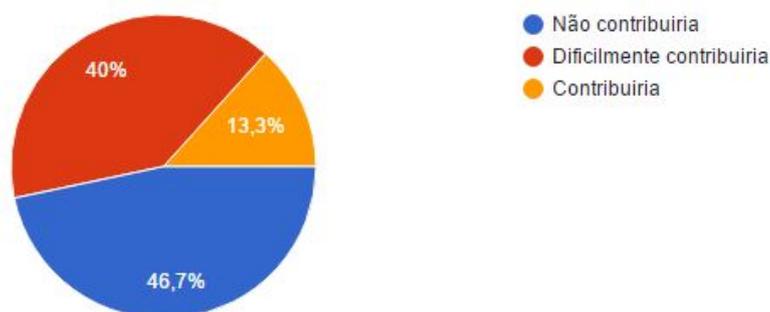


**Figura 14. Resultado à pergunta sobre participação voluntária, sem recompensa pragmática**  
**Fonte: autoria própria**

Observamos também que 47,1% das pessoas participariam se estivessem disponíveis. Esse fato nos fez modelar um sistema de agendamento do mutirão que possibilita ao usuário cadastrar ou eleger, por meio de votação, uma data em que ele estaria disponível para realizar a ação. Dessa forma o mutirão somente é agendado quando uma data recebe pelo menos 10 votos.

Na segunda pergunta fomos surpreendidos ao verificar que 86,7% dificilmente participaria ou não contribuiria, ao saber que o trabalho realizado poderia ser interrompido pelo proprietário do terreno, o que pode ser observado na Figura 15.

**Pergunta 2:** Sabendo que o trabalho realizado no terreno pode ser interrompido a qualquer momento, por determinação de seu proprietário, quais as chances de você contribuir?



**Figura 15. Resultado à pergunta sobre participação sabendo que o usuário pode abortar a iniciativa**  
**Fonte: autoria própria**

Conseqüentemente, ao analisar essas duas perguntas, decidimos utilizar uma segunda técnica para engajar os usuários a contribuir, utilizando um mecanismo pelo qual o usuário que contribuísse pudesse ser promovido pelas ações realizadas, assim como observado por Malone [Malone *et al.* 2009] em sistemas de inteligência coletiva, onde o usuário se engajaria por glória.

## 6.2 ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

A especificação de requisitos engloba as atividades necessárias para determinar as funções, características e comportamentos da aplicação. São separados em dois grupos, requisitos funcionais e não funcionais [Pressman, 2006].

### 6.2.1 REQUISITOS FUNCIONAIS

<b>RF 1.</b> Permitir o cadastro e utilização do sistema apenas por usuários previamente autenticados.	
--	--

Descrição:	O sistema deve possibilitar o cadastro e autenticação do usuário por meio da rede social <i>Facebook</i> , como também oferecer opção <i>logout</i> e <i>login</i> no sistema.
------------	--

**Quadro 2. Requisito cadastro e autenticação**  
Fonte: autoria própria

<b>RF 2.</b> Permitir ao usuário cadastrar terrenos baldios em sua região.	
--	--

Descrição:	O sistema deverá possibilitar o cadastramento de terrenos, contendo campos de descrição e problema principal. O sistema deverá proporcionar ao usuário selecionar localização do terreno por meio de um mapa interativo, utilizando sua geolocalização. Será permitido também anexar uma foto do terreno, com no máximo 1 <i>megabyte</i> de tamanho.
------------	---

**Quadro 3. Requisito cadastro de terreno**  
Fonte: autoria própria

<b>RF 3.</b> O sistema deverá permitir a visualização dos terrenos cadastrados.	
---	--

Descrição:	O sistema deve possibilitar ao usuário visualizar os terrenos cadastrados na sua região, com a opção de filtrar por cidade ou por bairro, listando previamente as informações sintetizadas e, caso o usuário tenha interesse visualização de mais informações.
------------	--

**Quadro 4. Requisito visualização do terreno**  
Fonte: autoria própria

<b>RF 4.</b> O sistema deverá permitir ao usuário seguir determinado terreno	
Descrição:	O software deverá proporcionar uma maneira do usuário se inscrever no tópico do terreno baldio para receber em sua linha do tempo todas as ações que foram realizadas por outros usuários naquele terreno.

**Quadro 5. Requisito seguir terreno**  
**Fonte: autoria própria**

<b>RF 5.</b> O sistema deverá permitir ao usuário adicionar problemas relacionados a um terreno baldio cadastrado.	
Descrição:	O software deverá proporcionar uma maneira do usuário relatar problemas que o terreno baldio ocasiona. Caso o problema já esteja cadastrado, o usuário poderá concordar com o problema. O sistema deverá contabilizar o número de pessoas que concordam com a existência do problema relatado.

**Quadro 6. Requisito cadastrar problemas do terreno**  
**Fonte: autoria própria**

<b>RF 6.</b> O sistema deverá permitir ao usuário comentar sobre terreno baldio.	
Descrição:	O software deverá proporcionar uma maneira do usuário publicar comentários em um tópico do terreno baldio. Essa informação deverá ser apresentada a todos os usuários que estão na mesma página em tempo real, possibilitando a interação em tempo real entre os usuários.

**Quadro 7. Requisito comentar terreno**  
**Fonte: autoria própria**

<b>RF 7.</b> O sistema deverá permitir a organização de mutirões para o terreno baldio.	
Descrição:	O software deverá proporcionar aos usuários uma maneira organizada e democrática para o agendamento de mutirões. Possibilitando a participação de qualquer usuário interessado nas atividades que envolvem o mutirão.

**Quadro 8. Requisito organizar mutirão**  
**Fonte: autoria própria**

<b>RF 8.</b> O sistema deverá permitir ao usuário cadastrar uma data em que ele pode participar do mutirão.	
Descrição:	O software deverá proporcionar uma maneira de o usuário cadastrar uma data caso ela ainda não esteja cadastrada. Se a data desejada existir o sistema deve possibilitar ao usuário votar na data. Os votos deverão ser contabilizados e mostrados na página do mutirão.

**Quadro 9. Requisito cadastrar data do mutirão**  
**Fonte: autoria própria**

<b>RF 9.</b> O sistema deverá permitir ao usuário cadastrar ideias para o reaproveitamento do terreno baldio.	
Descrição:	O software deverá proporcionar uma maneira do usuário cadastrar ideias, contendo campos de descrição e como o usuário poderá contribuir com aquela sugestão. Caso exista uma ideia semelhante, o sistema deve possibilitar ao usuário votar na ideia desejada. Os votos deverão ser contabilizados e mostrados na página do mutirão.

**Quadro 10. Requisito cadastrar ideia mutirão**  
**Fonte: autoria própria**

<b>RF 10.</b> O sistema deverá permitir ao usuário solicitar recursos para realizar o mutirão.	
Descrição:	O software deverá proporcionar uma maneira de o usuário cadastrar recursos humanos ou ferramentas necessários para realizar o mutirão, contendo campos de descrição e quantidade estimada. O sistema deverá mostrar essa solicitação na página do mutirão.

**Quadro 11. Requisito solicitar recursos mutirão**  
**Fonte: autoria própria**

<b>RF 11.</b> O sistema deverá permitir ao usuário cadastrar uma contribuição de recurso.	
Descrição:	O software deverá proporcionar uma maneira de o usuário cadastrar sua contribuição caso exista uma solicitação de recurso. O sistema deve contabilizar essa contribuição e apresentá-la na página do mutirão.

**Quadro 12. Requisito cadastrar contribuição de recurso**  
**Fonte: autoria própria**

<b>RF 12.</b> O sistema deverá permitir ao usuário cadastrar interesse em participar do mutirão.	
Descrição:	O software deverá proporcionar uma maneira de o usuário cadastrar o interesse do usuário em participar do mutirão. O sistema deve apresentar o perfil do usuário interessado na página do mutirão.

**Quadro 13. Requisito cadastrar interesse pelo mutirão**

Fonte: autoria própria

<b>RF 13.</b> O sistema deverá agendar um mutirão quando uma data receber no mínimo 10 votos.	
Descrição:	O software deverá encerrar a possibilidade de votação e cadastramento de datas assim que alguma data cadastrada atingir um determinado número de votos. O software deverá avisar todos usuários da cidade do terreno baldio que existe um mutirão agendado para a data eleita, convidando-os a participar.

**Quadro 14. Requisito agendar mutirão**

Fonte: autoria própria

<b>RF 14.</b> O sistema deverá permitir ao usuário confirmar a participação no mutirão.	
Descrição:	O software deverá proporcionar uma maneira de o usuário confirmar sua participação no mutirão. O sistema deve apresentar o perfil do usuário confirmado na página do mutirão.

**Quadro 15. Requisito confirmar participação no mutirão**

Fonte: autoria própria

<b>RF 15.</b> O sistema deverá manter um mecanismo de pontuação conforme as atividades do usuário (Gamificação).	
Descrição:	O software deverá proporcionar um esquema de reputação para os usuários, baseado nas atividades realizadas. Sejam essas atividades votos recebidos em ideias propostas, terrenos cadastrados, participação em mutirão. Os pontos serão contabilizados de acordo com a importância da ação realizada e cada bairro terá um quadro de reputação, mostrando apenas as ações do usuário em terrenos do bairro. Essa pontuação deverá ser visível a outros usuários, possibilitando ao usuário escolher o bairro que deseja visualizar.

**Quadro 16. Requisito mecanismo de gamificação**

Fonte: autoria própria

<b>RF 16.</b> O sistema deverá apresentar as atividades realizadas na linha do tempo dos usuários interessados.	
Descrição:	O software deverá proporcionar um procedimento que, para toda atividade realizada no tópicos do terreno, os usuários interessados recebam essa notificação em sua linha do tempo.

**Quadro 17. Requisito compartilhar atividades na linha do tempo**

Fonte: autoria própria

## 6.2.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

<b>RNF 1.</b> O sistema deve apresentar disponibilidade para receber as requisições dos usuários em tempo real.	
Descrição:	O software deverá estar disponível ininterruptamente e possibilitar a sincronização de dados com todos os usuários conectados em tempo real.

**Quadro 18. Requisito disponibilidade do servidor**

Fonte: autoria própria

<b>RNF 2.</b> O sistema deverá ser um aplicativo para <i>smartphone</i>	
Descrição:	O software deverá ser disponibilizado nativamente para o sistema operacional <i>Android</i> .

**Quadro 19. Requisito aplicativo para Android**

Fonte: autoria própria

<b>RNF 3.</b> O software deve seguir os padrões de usabilidade e interface do usuário da plataforma <i>Android</i> .	
Descrição:	O software deverá atender os princípios de <i>design</i> descritos no material distribuído pela <i>Google</i> , que contém normas e diretrizes importantes para a usabilidade do aplicativo [Google Design].

**Quadro 20. Requisito usabilidade e interface**

Fonte: autoria própria

## 6.3 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

A aplicação foi desenvolvida para o sistema operacional *Android*, conforme o requisito não funcional RNF2. Essa escolha foi realizada devido ao conhecimento do autor desse trabalho na plataforma e também pelo questionário aplicado aos

possíveis usuários do aplicativo. Embora seja um aplicativo para dispositivos móveis, foi necessária também a configuração de um servidor externo para permitir a interação entre os usuários, distribuindo as informações entre todos os clientes.

Utilizamos os conceitos de *design* e usabilidade descritos no material disponibilizado pela *Google*, que descreve padrões, métricas, componentes e comportamento que um aplicativo deve possuir para facilitar a interação do usuário com o software [*Google Design*].

Para o desenvolvimento do servidor, utilizamos as ferramentas da plataforma *Firebase* [*Firebase*], conjunto de ferramentas para infraestrutura de dispositivos móveis disponibilizadas para a *Google*.

Essa plataforma foi escolhida por conter uma infraestrutura de compartilhamento de informações entre os aplicativos em tempo real, denominada *Realtime Database*, que é otimizada para sistemas que necessitam que as operações realizadas pelos usuários no aplicativo sejam sincronizadas entre todos os dispositivos conectados em tempo real, contemplando, dessa forma, o requisito não funcional RNF1 [*Firebase Realtime Database*].

## 6.4 NOMENCLATURA DE MENUS E AÇÕES DO APLICATIVO

Utilizamos uma linguagem natural para nomear os menus, botões de ações, títulos e campos descritivos exibidos no aplicativo. Esta abordagem é uma prática utilizada no desenvolvimento de sistemas que possuem interação com usuários comuns, aqueles que não necessariamente são peritos em recursos computacionais. O Quadro 21 apresenta os nomes concedidos e sua respectiva descrição.

**Quadro 21. Denominações atribuídas as funcionalidades do aplicativo**

<b>Tipo</b>	<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>
Página	Tópico de um terreno	Representa todo conteúdo relacionado a um terreno.
Página	Mesa-redonda	Conversa em tempo real.
Página	Mutirão	Todo conteúdo relacionado a um mutirão.
Botão de ação	Adotar um terreno	Começar a receber todas as atualizações ocorridas no tópico do terreno selecionado.
Menu	Vizinhança	Acessa a listagem dos terrenos.

Menu	Adotados	Acessa a linha do tempo que apresenta todo conteúdo publicado no tópico do terreno adotado.
Menu	Super-Vizinhos	Acessa o <i>ranking</i> da pontuação dos usuários de cada bairro.

Fonte: autoria própria

## 6.5 O USO DA INTELIGÊNCIA COLETIVA

A aplicação foi estruturada com a intenção de fornecer as possibilidades de interação praticadas na *Web 2.0* com o objetivo de gerar conteúdo relacionado ao problema de terrenos baldios e organizar mutirões para revitalizar esses locais.

Malone *et. al* [2009] observam que a inteligência coletiva pode se manifestar de duas formas em um sistema. A primeira, criando algum conteúdo, como por exemplo uma publicação de *blog*, e a segunda forma decidindo ou avaliando o conteúdo.

Considerando essa análise possibilitamos na aplicação vários meios de interação entre os usuários em um ambiente, desde o cadastramento de um terreno, até a organização de um mutirão. A Figura 16 demonstra uma representação dos processos de interação que desfrutam da inteligência coletiva, onde as setas representam tais interações. Na figura é possível constatar que a única intervenção de um agente mediador, no caso o sistema, é o agendamento do mutirão quando uma determinada data para realização do evento recebe no mínimo 10 votos.

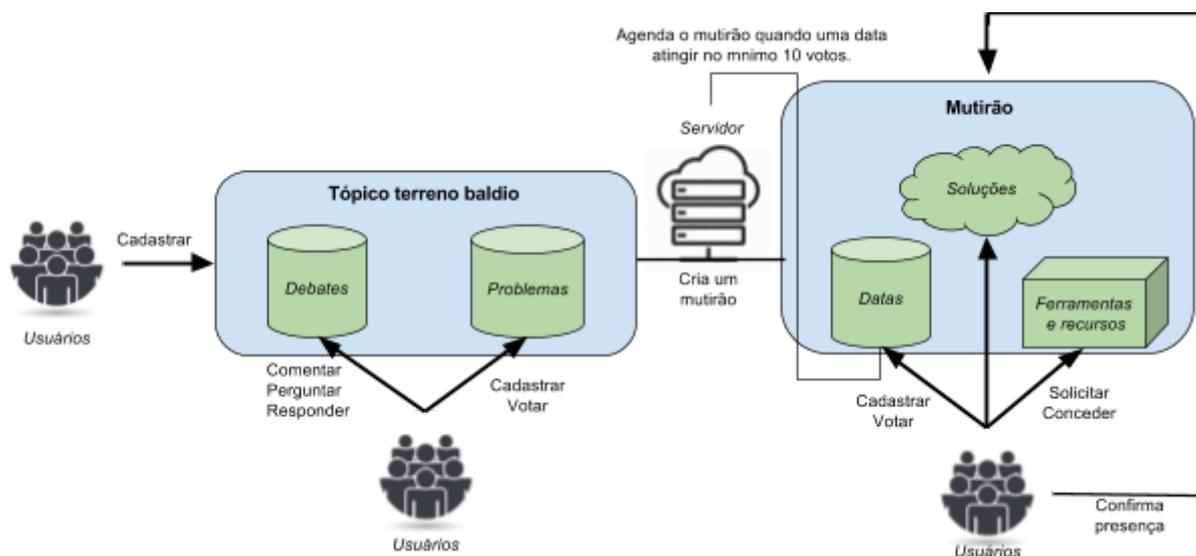


Figura 16. Representação das interações coletivas  
Fonte: autoria própria.

A interação proporcionada pela aplicação permite que qualquer usuário utilize seus conhecimentos e competências singulares para sugerir uma solução para o terreno baldio ou solicitar algum recurso para a realização do mutirão, de forma distribuída e democrática, característica definida por Lévy [1999].

A possibilidade do usuário votar em soluções e datas propostas garante que toda organização seja orquestrada pelos próprios usuários envolvidos, sem a intervenção de um agente mediador, descartando o problema dos preconceitos individuais gerados por decisões singulares, conforme observado por Bonabeau [2009].

## 6.6 FATORES UTILIZADOS PARA ENGAJAR OS USUÁRIOS

Para engajar os usuários a contribuírem com a aplicação utilizamos um sistema de pontos, onde para cada ação realizada proporciona um determinado número de pontos aos usuários envolvidos.

Os usuários que mais contribuem são apresentados em ordem decrescente de pontos na tela de Super-Vizinhos. Essa técnica de atribuição de pontos por ações realizadas é conhecida como gamificação.

A gamificação é o uso de elementos que compõem um jogo em contextos que não são um jogo, assim como no *Foursquare*, que utilizou técnicas de placares de líderes e troféus para engajar seus usuários a contribuir com a plataforma [Detertin et al. 2011].

O uso dessa técnica se relaciona com o grupo de pessoas que se envolvem com a aplicação por glória, assim como Malone define em seu *framework* [Malone et al. 2009].

A escolha desse método é uma tentativa de engajar o grupo de pessoas que não se motiva apenas pela possibilidade de ajudar voluntariamente sua comunidade com os problemas que envolvem o terreno baldio.

Massung et al. [2013] observaram que uma aplicação para dispositivos móveis pode motivar os usuários a contribuir, porém, em casos onde o usuário não tem condições de ter uma posição privilegiada no *ranking* o uso da gamificação acaba tornando-se um fator desmotivador.

Para evitar esse problema, utilizamos uma das recomendações de Massung *et al.* [2013], que consiste em criar vários placares, proporcionando ao usuário ter várias possibilidades de estar bem posicionado em algum placar. Nesse caso, optamos por desenvolver um placar por bairro, onde somente são contabilizados e apresentados usuários que pontuaram em tópicos de terrenos baldio do bairro, permitindo ao usuário ter uma boa posição em placares de outros bairros.

A Tabela 3 representa o valor de cada ação realizada na aplicação e da participação confirmada no mutirão. Os valores foram planejados com o objetivo de estimular a participação presencial em um mutirão, concedendo mais pontos para esses voluntários. Não foram ofertadas pontos para todas as interações dos usuários com o objetivo de não gerar conteúdo replicado ou de baixa qualidade, como por exemplo sugestão de datas, proposta de soluções, etc.

**Tabela 3. Pontos por ações realizadas**

<b>Descrição</b>	<b>Pontuação</b>
Participar de um mutirão	100 pontos
Cadastrar um novo terreno	10 pontos
Receber voto em solução proposta	5 pontos
Adotar um terreno	5 pontos

**Fonte: autoria própria**

Outra forma utilizada para engajar os usuários foi a vinculação de suas ações com seu perfil no aplicativo que é compartilhado com todos os usuários que adotaram o terreno. Sejam essas ações: realizar sugestões para o mutirão, adotar ou cadastrar um terreno, cadastrar problemas, ajudar com ferramentas ou recursos e, principalmente, participar de um mutirão. Essa é mais uma maneira de promover o usuário e utilizar o fator glória como recurso de engajamento.

## 7 DEMONSTRAÇÃO DO APLICATIVO E RESULTADOS

Nesta seção apresentadas as principais funcionalidades implementadas, contendo as imagens do aplicativo na versão 1.1.3, que foi publicado na loja de aplicativos da *Google* e disponibilizado para todos os usuários do sistema operacional Android no Brasil. Posteriormente, os resultados obtidos com a distribuição do aplicativo e as primeiras interações de usuários reais são discutidos.

### 7.1 AUTENTICAÇÃO E CADASTRAMENTO

Ao executar o aplicativo pela primeira vez, após a instalação, é requerido que o usuário realize sua autenticação utilizando suas credenciais do *Facebook*. Essa operação é realizada pela interface disponibilizada pelo *Facebook*, que utiliza o protocolo *OAuth 2.0* para prover uma autenticação segura ao usuário em aplicativos de terceiros [Leiba 2012].

Em seguida o usuário é direcionado para uma página de boas vindas, onde é requerida a seleção de sua localização, conforme apresentado na Figura 17. Ao clicar em selecionar, o usuário é capaz de procurar sua localização por um sistema de auto completar o texto que o usuário digita. Essa seleção manual, sem utilizar o GPS do dispositivo, elimina os erros causados por falhas do sensor, fator que inviabilizada a utilização do aplicativo, conforme observado por Massung et al. [2013]. A região do usuário possibilita o sistema destacar os terrenos baldios próximos à vizinhança do usuário.

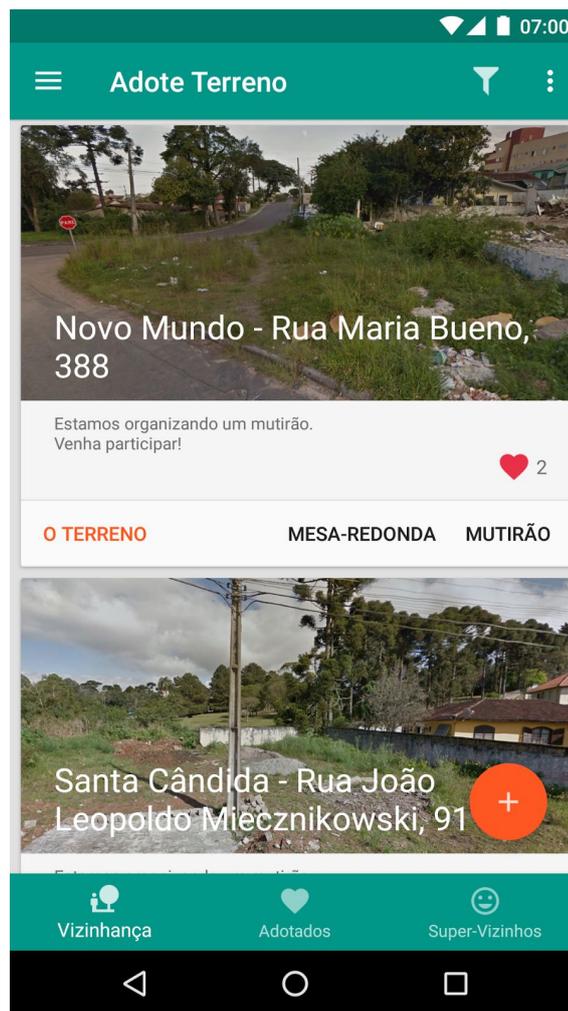


**Figura 17. Tela seleção da região do usuário**  
Fonte: autoria própria

## 7.2 ESTRUTURA DOS COMPONENTES VISUAIS DA APLICAÇÃO

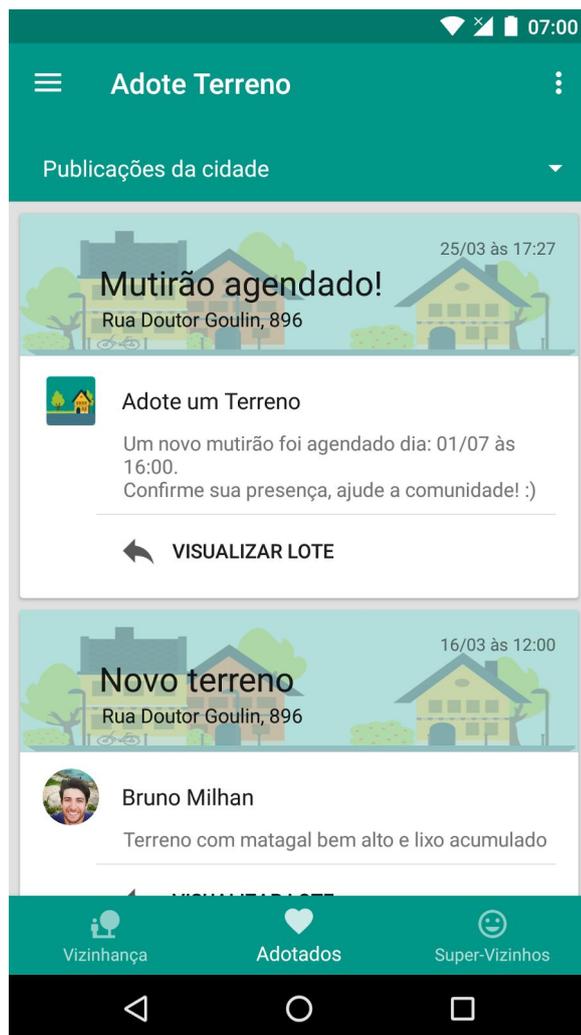
O aplicativo foi visualmente estruturado com o objetivo de facilitar sua utilização pelo usuário, conforme padrões propostos pela *Google* [Google Design], dessa forma optamos por dividir a tela de início em três visualizações principais que podem ser acessadas por meio de um menu inferior, sejam essas:

- **Vizinhança:** exibe uma listagem dos terrenos baldios da região, contendo uma foto, endereço e a quantidade de pessoas que seguem aquele terreno. Inicialmente são listados os terrenos da cidade do usuário e, caso o usuário necessite, é possível filtrar os resultados da listagem por bairro (ver a Figura 18). Para cada terreno listado é possível abrir uma nova visualização detalhada do tópico do terreno, com conteúdos que permitem a interação entre os usuários.



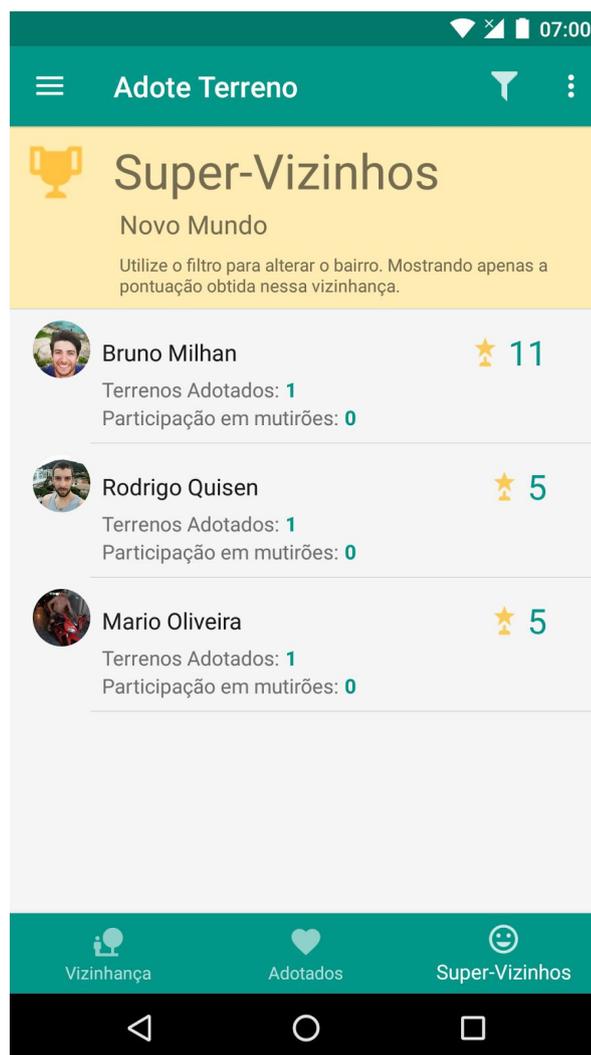
**Figura 18. Tela vizinhança**  
**Fonte: autoria própria**

- Adotados: é uma visualização em formato de linha do tempo, onde todas as ações realizadas por outros usuários em tópicos de terrenos do interesse do usuário são apresentadas ordenadamente, facilitando assim o acompanhamento do tópico pelo usuário (ver a Figura 19).



**Figura 19. Tela adotados**  
**Fonte: autoria própria**

- Super-Vizinhos: é uma tela que apresenta os usuários que mais colaboram com os terrenos de cada bairro, com base em um mecanismo de pontos por ações realizadas (ver a Figura 20).

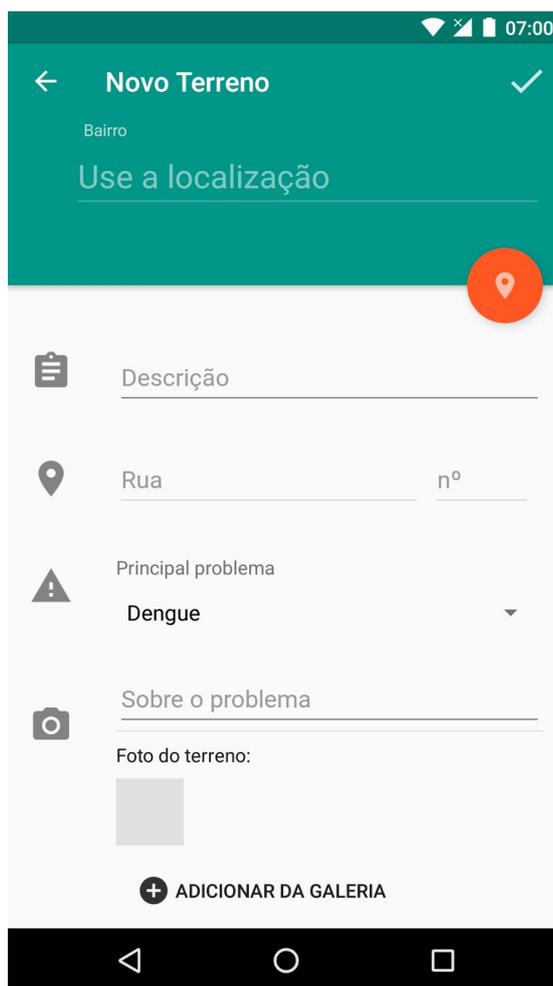


**Figura 20. Tela Super-vizinhos**  
Fonte: autoria própria

### 7.3 CADASTRO DE TERRENOS

A Figura 21 exibe a tela de cadastro de terrenos que possibilita ao usuário inserir um novo terreno na base de dados do aplicativo, contemplando o requisito funcional RF2. É necessário informar o endereço do terreno. Para facilitar a localização do terreno pelo usuário é disponibilizada uma janela contendo um mapa ampliado em sua localização. O usuário tem também a possibilidade de inserir uma foto do terreno e relatar o problema principal do terreno.

Essa publicação será apresentada para todos os usuários da mesma cidade proporcionando a interação entre os usuários na publicação.



**Figura 21. Tela seleção da região do usuário**  
**Fonte: autoria própria**

## 7.4 INFORMAÇÕES DO TERRENO

A visualização detalhada das informações do terreno exibe os usuários que adotaram o terreno, que são as pessoas que demonstram interesse em participar de ações relacionadas a recuperação do terreno baldio (ver a Figura 22).

Essa informação é pública para todos os usuários do aplicativo e foi utilizada como uma forma de promover o usuário que contribui com a recuperação do terreno baldio, utilizando a técnica de engajar as pessoas por glória, conforme observado no trabalho de Malone *et al.* [2009].

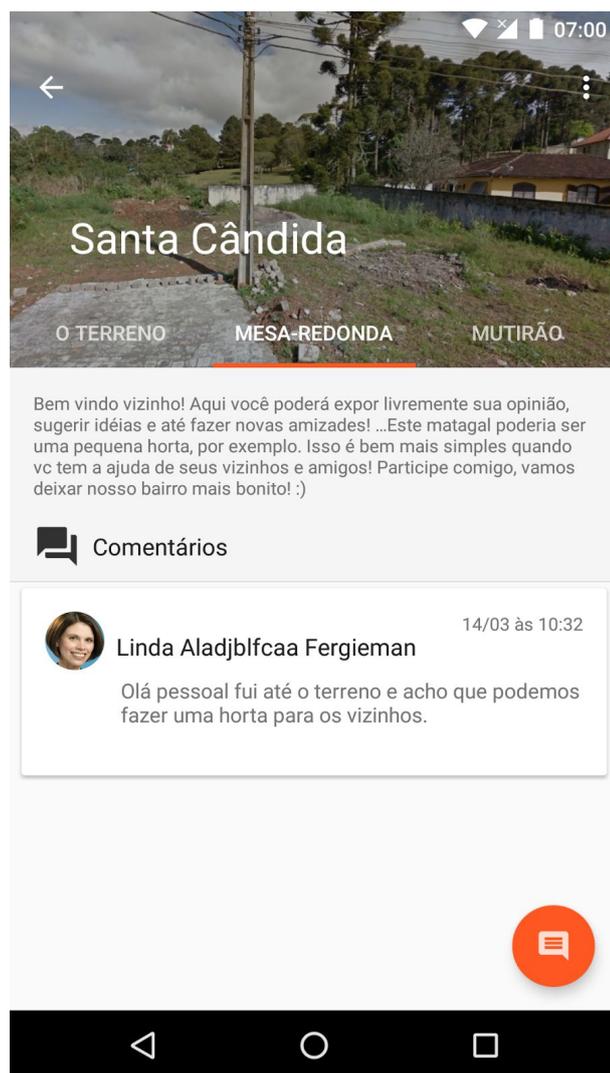
O interesse é determinado quando o usuário clica no botão de ação representado por um coração, a partir dessa ação o usuário começa a receber notificações de todas as ações realizadas por outros usuários no tópico do terreno adotado em sua linha do tempo, acessada pelo menu principal Adotados.



**Figura 22. Tela detalhes do terreno**  
**Fonte: autoria própria**

## 7.5 CONVERSAS EM TEMPO REAL

O sistema permite a troca de mensagens em tempo real entre os usuários no tópico de cada terreno (ver a Figura 23). Essa funcionalidade foi nomeada Mesa-redonda e contém uma estrutura visual simples que possibilita o usuário inserir mensagens que são sincronizadas com todos os dispositivos de forma eficiente, poupando recursos do sistema, como memória e bateria, por meio da tecnologia *Firestore Real Time Database* [Firestore Realtime Database].



**Figura 23. Tela mesa-redonda**  
**Fonte: autoria própria**

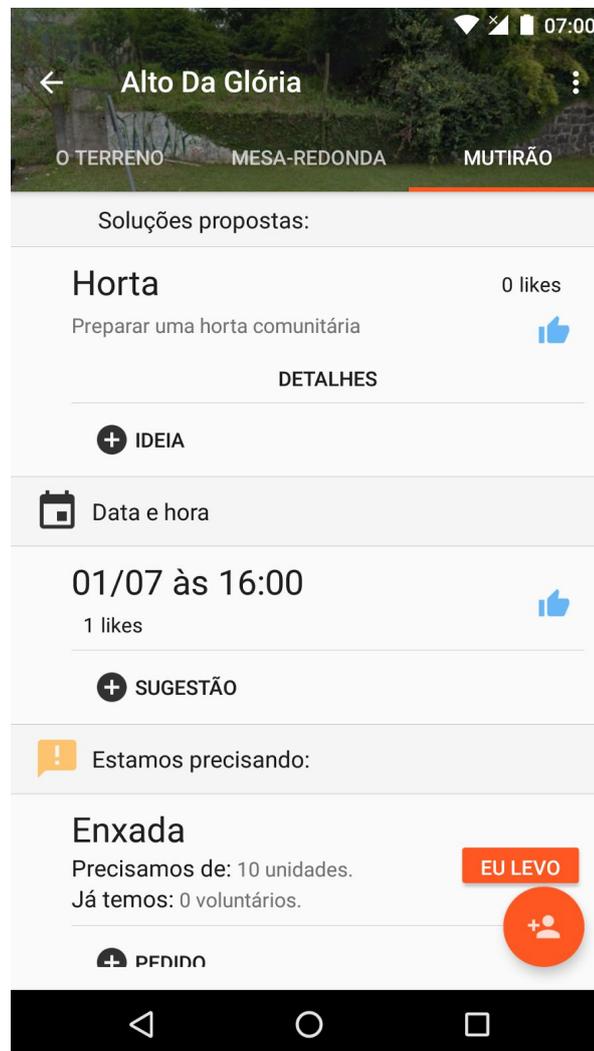
## 7.6 ORGANIZAÇÃO DE MUTIRÕES

Foi desenvolvido um esquema de organização de mutirões para a aplicação visando ao aproveitamento da inteligência coletiva, por meio de sistemas de votação e sugestões, que permite aos usuários interagir com o sistema sobre os tópicos relacionados à organização de um mutirão, no âmbito de recuperação de terrenos baldios (ver a Figura 24).

Para a organização do mutirão, é necessário definir três itens, sejam esses:

- Objetivo do mutirão, para qual finalidade o terreno será destinado após sua limpeza;

- Data para a realização da ação, baseada na quantidade de pessoas disponíveis a participar;
- Equipamentos necessários para realizar a ação.

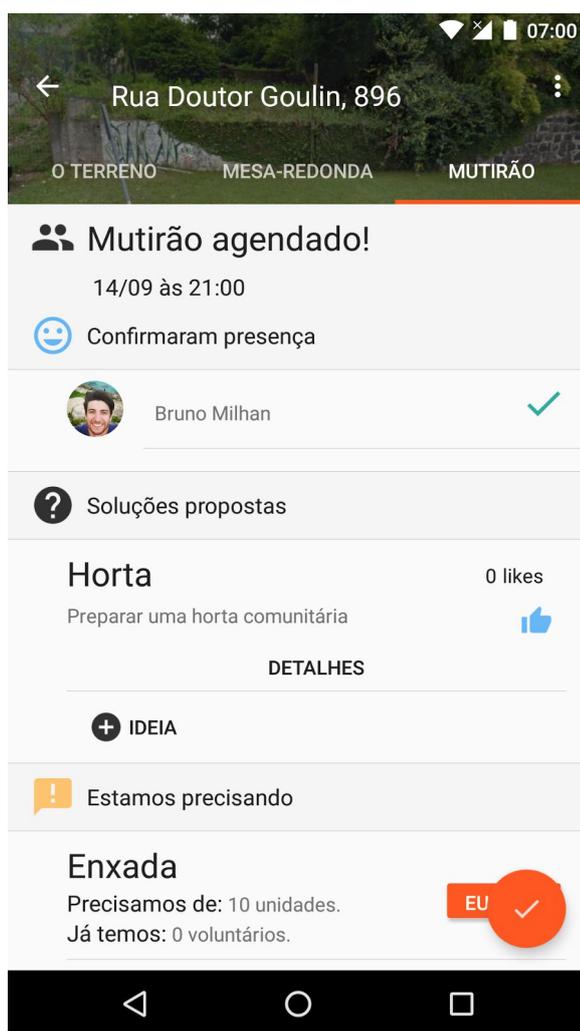


**Figura 24. Tela mutirão**  
**Fonte: autoria própria**

O mutirão é agendado automaticamente quando alguma data proposta atinge no mínimo 10 votos, esse valor foi escolhido empiricamente e pode ser alterado caso for necessário em trabalhos futuros atribuindo a pessoa que cadastrar o terreno a responsabilidade de estimar a quantidade de mão de obra necessária de acordo com o tamanho do terreno. Assim que o mutirão é agendado, é enviada uma

notificação para todos os usuários da cidade em que o terreno se encontra informando a data e endereço do mutirão.

A Figura 25 apresenta a tela do mutirão agendado, onde é possível confirmar a presença no mutirão. O usuário que confirma presença tem seu nome publicado na página do mutirão e na linha do tempo de todos que adotaram o mutirão, incentivando as pessoas que são motivadas pelo fator glória, conforme descrito no *framework* de Malone *et al.* [2009].



**Figura 25. Tela mutirão agendado**  
**Fonte: autoria própria**

## 7.8 RESULTADOS REFERENTES À DISTRIBUIÇÃO DO APLICATIVO

A distribuição do aplicativo por anúncio promovido nas redes sociais obteve resultados insatisfatórios, gerando apenas 17 instalações do aplicativo na cidade de

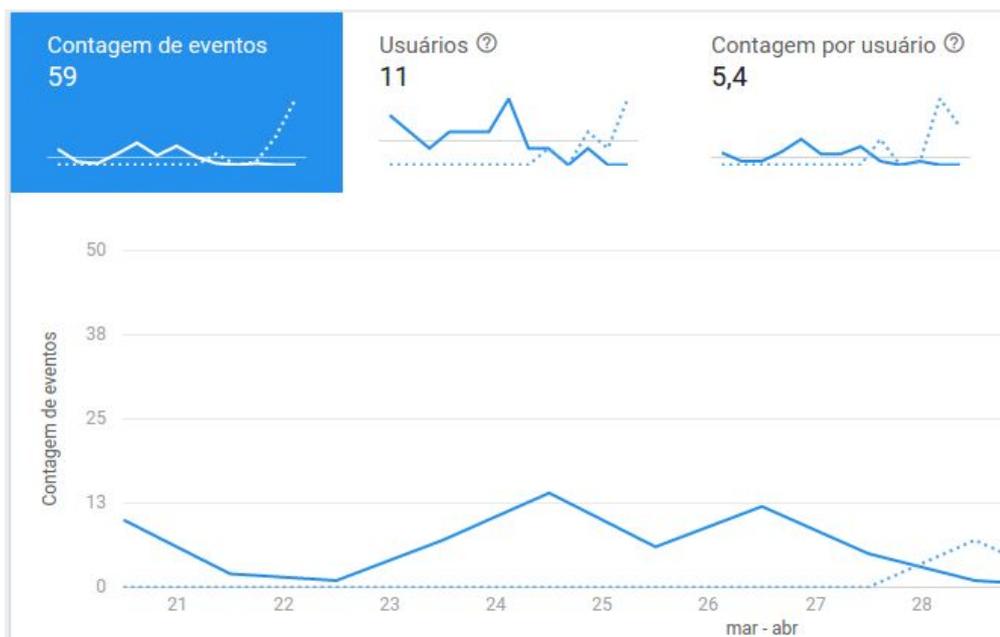
Curitiba. Compreender o baixo resultado dessa campanha não é trivial, e foge do escopo desse trabalho, envolvendo análises de *marketing* em mídias sociais, algo não relacionado ao tema deste trabalho.

Esse método de distribuição foi escolhido pois ele pode gerar casos reais de pessoas interessadas na ideia, excluindo a possibilidade de um resultado tendencioso a respeito do engajamento dos usuários caso o aplicativo fosse distribuído entre a rede de relacionamentos do autor.

Cadastramos cinco terrenos baldios em bairros distintos da cidade antes da disponibilização do aplicativo, que foram obtidos por meio dos dados analisados do portal 156.

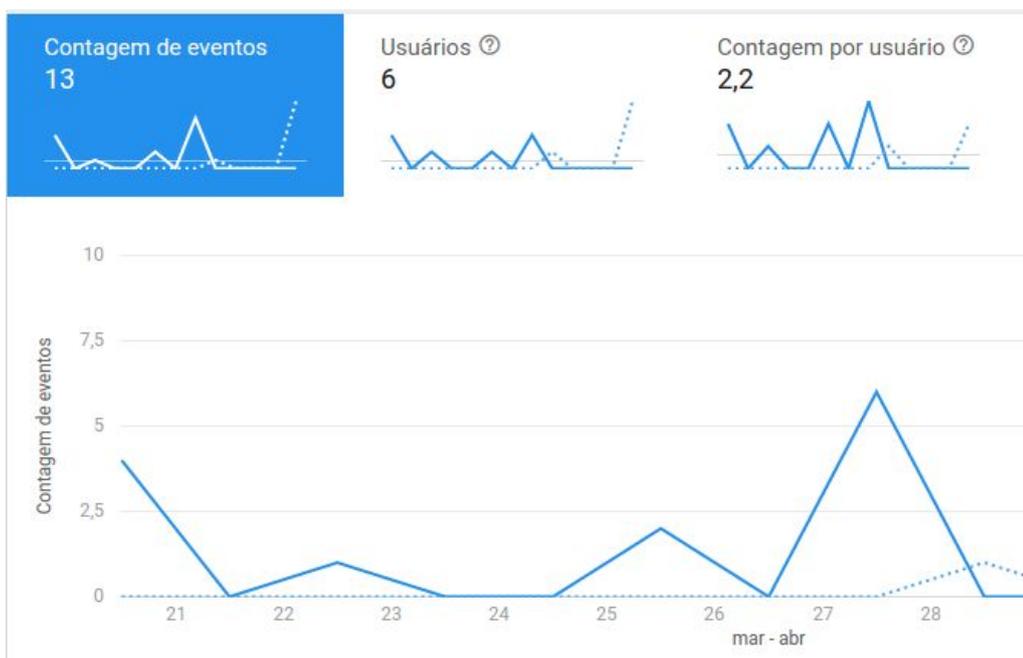
A utilização do *Analytics* possibilitou uma análise detalhada do comportamento dos usuários no sistema, revelando que treze usuários interagiram com alguma ação do sistema e quatro usuários apenas visualizam as informações mas não realizaram nenhuma ação.

A interação mais realizada pelos usuários no aplicativo foi a consulta do placar dos usuários por bairro, somando um total de 59 acessos entre 11 usuários que acessaram em uma média de 5,4 vezes a página, conforme apresentado na Figura 26 que demonstra a quantidade de acessos entre os dias 21 e 28 de março. Esse fato pode ser analisado de duas perspectivas. A primeira se refere ao interesse do usuário em conhecer os vizinhos que mais contribuem no bairro e a segunda a visualização da sua posição no ranking. Contudo, pode-se concluir que entre os usuários que utilizaram o aplicativo o sistema de gamificação utilizado para engajar os usuários foi a funcionalidade que mais chamou atenção na aplicação, podendo ser uma técnica eficaz para motivar os usuários.



**Figura 26. Quantidade de acessos tela placar *super-vizinhos***  
**Fonte: Google Analytics**

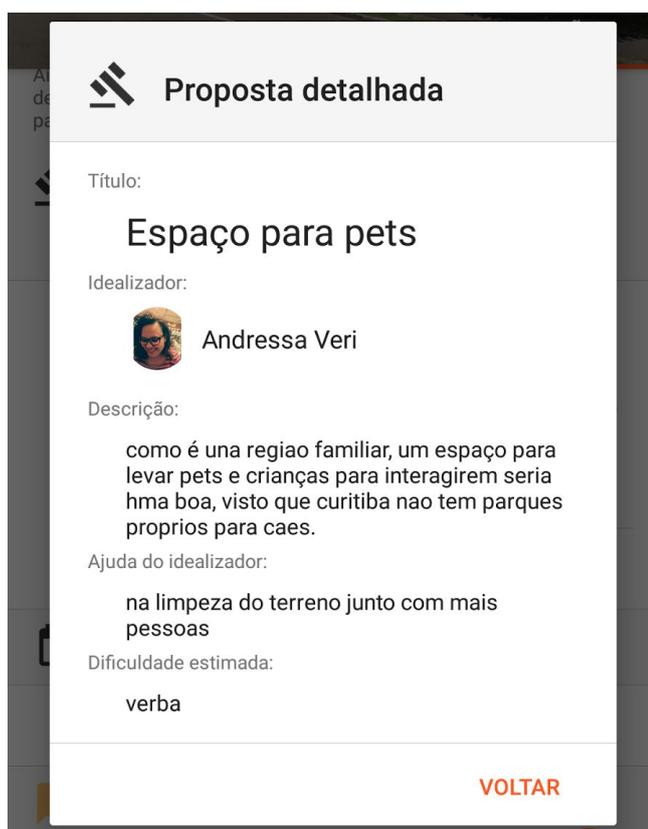
Entre as interações disponibilizadas pelo aplicativo a mais realizada foi a de adotar um terreno, que teve o evento do analytics disparado 13 vezes, no qual 6 usuários demonstraram interesse em participar de tópicos de terreno, somando uma média de aproximadamente 2 terrenos adotados por usuário, conforme apresentado na Figura 27 que demonstra a quantidade de adoções entre os dias 21 e 28 de março.



**Figura 27. Quantidade de eventos adotar**  
**Fonte: Google Analytics**

Notamos que as pessoas se interessavam pelo terreno mesmo que não fosse do mesmo bairro em que moravam, inclusive adotando vários terrenos de bairros distintos. Observamos também que o terreno mais adotado foi o que ocupava a primeira posição da lista, sendo o primeiro a ser mostrado ao usuário, que obteve 5 adoções.

Em relação à funcionalidade de proposta de ideias para o mutirão, onde o usuário pode sugerir uma ideia a ser desenvolvida no terreno baldio, surgiu um caso interessante que não foi encontrado em relato das organizações correlatas pesquisada neste trabalho. Essa proposta foi realizada para transformar um terreno baldio do bairro Jardim Botânico em um espaço para pets. A proposta recebeu um voto de outro usuário (ver a Figura 28).



**Figura 28. Proposta espaço para Pets**  
**Fonte: aplicativo adote um terreno**

Outras ações não tiveram grande quantidade de utilizações, apenas um usuário utilizou a página de Mesa-redonda para realizar um comentário perguntando

como ele poderia ajudar na realização do mutirão. Esse mesmo usuário confirmou a presença em um mutirão que foi previamente agendado pelo desenvolvedor.

Não foi cadastrado nenhum novo terreno ou problema além dos previamente cadastrados pelo autor. A funcionalidade de solicitar recursos para realizar o mutirão também não obteve interações relevantes.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, no sistema 156, todos os casos são demandados pelos cidadãos e ficam sob responsabilidade da prefeitura analisar e solucionar.

Esse cenário, que apresenta uma estrutura hierárquica, pode gerar decisões insatisfatórias, pois a capacidade de decisões está concentrada apenas na prefeitura. Segundo Bonabeau [2009], é elevada a possibilidade de sistemas hierárquicos gerarem decisões atendendo interesses individuais. Pode acontecer também de não gerar decisão alguma, ou gerar decisões morosas, como evidenciado no caso da análise dos protocolos do 156 em Curitiba. Já um sistema coordenado pela multidão pode reduzir esse problema.

Malone *et al.* [2009] reconhecem que soluções baseadas em inteligência coletiva apresentam resultados que parecem mais inteligentes. Logo, utilizar essa abordagem pode gerar melhores resultados, se aplicada à resolução do problema dos terrenos baldios em Curitiba, identificados nos dados do portal 156.

O desenvolvimento de um aplicativo baseado na *Web 2.0* para a resolução de problemas não emergenciais de um município, com a ajuda da própria comunidade, alavanca a ideia de uma democracia direta, conforme observado por Levy [1999]. O uso de inteligência coletiva em cidades inteligentes, que por meio da Internet possibilita a participação dos cidadãos em políticas públicas, possibilita o envolvimento e amplia a cidadania.

Atlee [2014] também evidenciou em seu estudo que a utilização de uma aplicação que envolva os cidadãos nos processos da cidade contribui para o aperfeiçoamento da democracia.

As mudanças na forma de utilizar a Internet na geração *Web 2.0* facilitaram o desenvolvimento de aplicações que utilizam uma abordagem de inteligência coletiva.

Dessa forma, foi possível desenvolver uma aplicação para o sistema operacional *Android* proporcionando várias funcionalidades que permitem a interação entre os usuários do aplicativo.

Os resultados obtidos com a disponibilização do aplicativo foram satisfatórios se considerado o tempo e valor investido na disponibilização, onde foi possível

identificar, por meio da quantidade de acessos realizados na página sobre os placares, que utilizar um sistema baseado em gamificação pode ser uma boa forma para engajar o usuário a participar ativamente das interações proporcionadas dentro do aplicativo. Embora não tenha sido possível identificar se esse método também é um fator motivador para o usuário participar voluntariamente em um mutirão, pois não dispusemos de recursos financeiros suficientes para obter mais resultados para o aplicativo.

Observamos também que, na primeira versão disponibilizada, o fato de o sistema não emitir uma notificação na tela de notificações do aparelho quando alguma ação gerou uma demora para outros usuários verificarem os novos conteúdos no tópico do terreno, ou seja, algumas perguntas realizadas aos usuários na área de comentários não obtiveram respostas dos usuários em tempo hábil. Esta questão pode ser solucionada em trabalhos futuros com um sistema de notificações para cada ação, embora além do trabalho técnico é necessário realizar um estudo para verificar se as notificações não incomodariam o usuário, levando-o a desinstalar o aplicativo.

Para o desenvolvimento do sistema, o autor disponibilizou aproximadamente 333 horas entre o período de 23 de outubro de 2016 e 21 de março de 2017, produzindo cerca de 20 mil linhas de código.

O código da aplicação será disponibilizado em domínio público por meio da plataforma *GitHub* sob licença *Apache 2.0*, permitindo que seja aperfeiçoado pela própria comunidade ou até mesmo reaproveitado para a construção de outros sistemas de inteligência coletiva, com a única restrição de citar o autor do código.

## REFERÊNCIAS

Atlee, T. (2008). Co-intelligence, collective intelligence, and conscious evolution. *Collective intelligence: Creating a Prosperous World at Peace*, Tovey M (Ed. ), p. 5–14.

Atlee, T. (2014). *The Tao of democracy: using co-intelligence to create a world that works for all*. North Atlantic Books.

Bonabeau, E. (2009). Decisions 2.0: The power of collective intelligence. *MIT Sloan management review*, v. 50, n. 2, p. 45.

Cunha, S. P., Rodrigues, I. M. and Pinheiro, N. L. (2006). Diversidade de criadouros e tipos de imóveis freqüentados por *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*. *Rev Saúde Pública*, v. 40, n. 6, p. 1106–1111.

Prefeitura de Curitiba, Dados abertos. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/dadosabertos/>>. (Acesso em: 4 de abril de 2016).

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. and Nacke, L., (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15). ACM.

Esq, S., Paula, Z. (2015). From Open Data to Open Space: Translating Public Information Into Collective Action. *Cities and the environment*, v. 8, n. 2, p. 14.

Falcão, A. G. R., Baptista, C. de S. and Menezes, L. C. De (2012). Crowd4City: utilizando sensores humanos como fonte de dados em cidades inteligentes. *Proceedings of the 8th Brazilian Symposium on Information Systems*, p. 144–149.

Firebase. Conjunto de ferramentas e infraestrutura para servidores de aplicações móveis. Disponível em: <<https://firebase.google.com/>>. Acesso em: 20 março de 2017.

Firebase Realtime Database. Documentação Realtime Database. Disponível em:

<<https://firebase.google.com/docs/database/>>. Acesso em: 20 março de 2017.

Google Analytics. Página explicativa da ferramenta. Disponível em: <<https://www.google.com/analytics/>>. Acesso em: 20 março de 2017.

FixMyStreet. Print screen da tela do sistema. Disponível em: <<https://www.fixmystreet.com/>>. Acesso em: 24 jun. de 2016.

Howe, J. (2006). The rise of crowdsourcing. *Wired magazine*, v. 14, n. 6, p. 1–4.

King, S. F. and Brown, P. (2007). Fix my street or else: using the internet to voice local public service concerns. In *Proceedings of the 1st international conference on Theory and practice of electronic governance*. . ACM.

Lévy, P. (1999). A inteligência coletiva: por uma Antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 2000a. *\_. Cibercultura. Tradução de Carlos Irineu da Costa. --São Paulo: Ed*, v. 34.

Leiba, B., (2012). Oauth web authorization protocol. *IEEE Internet Computing*, 16(1), pp.74-77.

LivingLotsNYC. Print screen da tela do sistema. Disponível em: <<http://livinglotsnyc.org>>. Acesso em: 24 jun. de 2016.

Malone, T. W. (2008). What is collective intelligence and what will we do about it. *Collective Intelligence: Creating a Prosperous World at Peace, Earth Intelligence Network, Oakton, Virginia*, p. 1–4.

Malone, T. W., Laubacher, R. and Dellarocas, C. (16 apr 2009). Harnessing Crowds: Mapping the Genome of Collective Intelligence. MIT Sloan Research Paper.

Menoyo, C. C. (15 mar 2012). Las iniciativas de participación ciudadana en el urbanismo. *URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, v. 2, n. 1, p. 19–32.

Massung, Elaine, et al (2013). "Using crowdsourcing to support pro-environmental community activism." *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in*

Computing Systems. ACM, 2013.

Mergel, I. (29 jan 2012). Distributed Democracy: SeeClickFix.Com for Crowdsourced Issue Reporting. Com for Crowdsourced Issue Reporting (January 27, 2012).

MERRIAM-WEBSTER (2016).Encyclopedia Britannica Company. Disponível em: <<http://www.merriam-webster.com/dictionary/crowdsourcing>>. Acessado em: 04 abr. de 2016.

Campanha Mapeando Curitiba. Print screen da tela do sistema. Disponível em: <<http://www.mobilizacuritiba.org.br/mapa/#lat=-25.44382028174291&lng=-49.22568412530444&zoom=11>>. Acesso em: 24 jun. de 2016.

Offenhuber, D. (2014). Infrastructure legibility—a comparative analysis of open311-based citizen feedback systems. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, n. 8(1),p. 93-112.

O'reilly, T. (2007). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. *Communications & strategies*, n. 1, p. 17.

Prefeitura Municipal de Curitiba (22 de setembro de 2015). Prefeitura obtém crédito de R\$ 76 milhões para investir em tecnologia da informação. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/prefeitura-obtem-credito-de-r-76-milhoes-para-investir-em-tecnologia-da-informacao/37646>>. (Acesso em: 4 de abril de 2016).

Prefeitura de Curitiba, Portal 156. Disponível em: <<http://www.central156.org.br/>>. (Acesso em: 4 de abril de 2016).

Prefeitura Municipal de Curitiba (2016). Secretaria Municipal de Saúde. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/curitiba-contra-o-aedes/2695>>. (Acesso em: 27 de maio de 2016).

PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software. Tradução de Rosângela Delloso Penteadó. 6a. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006. 718 p.

Portal G1, Edição Globo Repórter. Moradores transformam terrenos baldios em

hortas orgânicas em SP. Disponível em:  
<<http://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2016/02/moradores-transformam-terrenos-baldios-em-hortas-organicas-em-sp.html>> Acessado em: 27 de maio de 2016.

SeeClickFix. Print screen da tela do sistema. Disponível em:  
<<http://pt-br.seeclickfix.com/new-york#welcome>>. Acesso em: 24 jun. de 2016.

Google Design. Google material design para desenvolvedores. Disponível em:  
<<https://design.google.com/>>. Acesso em: 20 março de 2017.