

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
INSTITUTO TERCIO PACITTI DE APLICAÇÕES E PESQUISAS COMPUTACIONAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

**FLÁVIO ALMADA DE FRANÇA**

**CROWDSOURCING E GAMIFICAÇÃO APLICADOS AO  
MAPEAMENTO DE INFORMAÇÕES EM TEMPO REAL:  
EXPERIMENTO NO APLICATIVO URBAME**

Rio de Janeiro  
2014

# **Crowdsourcing e Gamificação aplicados ao Mapeamento de Informações em Tempo Real: Experimento no Aplicativo Urbame**

Flávio Almada de França

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Informática do Instituto de Matemática e do Instituto Tércio Pacitti da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Informática.

Aprovada em 18 de dezembro de 2014 por:

\_\_\_\_\_  
Adriana Santarosa Vivacqua, D.Sc., PPGI/UFRJ (Presidente)

\_\_\_\_\_  
Maria Luiza Machado Campos, Ph.D., PPGI/UFRJ

\_\_\_\_\_  
Adriano Joaquim de Oliveira Cruz, Ph.D., PPGI/UFRJ

\_\_\_\_\_  
Rodrigo Penteado Ribeiro de Toledo, D.Sc., PPGI/UFRJ

\_\_\_\_\_  
Sean Wolfgang Matsui Siqueira, D.Sc., PPGI/UFRJ

## RESUMO

### **Crowdsourcing e Gamificação aplicados ao Mapeamento de Informações em Tempo Real: Experimento no Aplicativo Urbame**

**Flávio Almada de França**

Orientadores: Adriana Vivacqua e Maria Luiza Machado Campos

O mercado de aplicativos para *smartphones* está em plena expansão no mundo e com ele ganham cada vez mais espaço os chamados aplicativos colaborativos, que são aplicações nas quais os usuários compartilham informações ou contribuem para a realização de um objetivo comum.

Essas aplicações são exemplo de um conceito chamado *crowdsourcing*, que se baseia em utilizar a inteligência coletiva para resolver um determinado problema, delegando atividades para a multidão. O conceito de *crowdsourcing* é aplicável à área de sistemas e aplicativos e nesse contexto, pode assumir quatro formas: *crowd rating*, *crowd creation*, *crowd solving* e *crowd processing*.

Uma questão importante sobre *crowdsourcing* é estimular os usuários a colaborarem com as aplicações, uma vez que sistemas desse tipo necessitam de alto engajamento para resolverem o problema que propõem de forma eficiente.

O escopo deste trabalho é experimentar uma estratégia de engajamento de usuários em sistemas de *crowdsourcing* baseada na *gamificação*, que é um conjunto de métodos para gerar uma experiência lúdica para as atividades, gerando mecanismos de competição, status e reconhecimento social.

## **ABSTRACT**

### **Crowdsourcing and Gamificação applied to Real Time Data Mapping: An Experiment in App Urbame**

**Flávio Almada de França**

Supervisors: Adriana Vivacqua e Maria Luiza Machado Campos

The mobile applications market is growing around the world and then, the so-called collaborative applications are gaining even more space. These are applications where the users collaborate and share information to achieve a common goal.

These applications are an example of a concept called crowdsourcing, which is based on using collective intelligence to solve a given problem, delegating activities to the crowd. The concept of crowdsourcing is applicable in the field of systems and apps. In this context it can assume four forms: crowd rating, crowd creation, crowd solving and crowd processing.

An important question about crowdsourcing is to encourage users to collaborate with the applications, since such systems require high engagement to resolve the proposing issue efficiently.

The scope of this work is to experiment a strategy for user engagement in crowdsourcing systems based on gamification, which is a set of methods to generate a playful experience for the activities, generating mechanisms of competition, status and social recognition.

## Índice de Figuras

Figura 1 - Pirâmide de Maslow .....	17
Figura 2 - Taxonomia de <i>crowdsourcing</i> proposta por Rouse [28].....	21
Figura 3 -Visão Macro do Processo de <i>crowdsourcing</i> proposto por Geiger et al [12] .	24
Figura 4 - Processo de <i>Crowdsourcing</i> proposto por Geiger et al [12] .....	25
Figura 5 - Tipos de Sistemas de Crowdsourcing propostos por Geiger, Rosemann e Fiel [13] .....	28
Figura 6 - Árvore de sistemas de <i>crowdsourcing</i> de Yuen, King e Leung [37].....	32
Figura 7 - Principais Mídias Sociais na internet.....	36
Figura 8 - Aplicativo Foursquare, Rede Social de Geolocalização que usa Gamificação .....	45
Figura 9 - Waze, aplicativo de Mapeamento de Trânsito que usa Gamificação .....	46
Figura 10 - Trip Advisor, Site/Aplicativo sobre Viagens que utiliza <i>Crowdsourcing</i> e Gamificação.....	47
Figura 11 - Livemocha, Site de Ensino de Idiomas que usa Gamificação.....	48
Figura 12 - Duolingo, aplicativo de ensino de idiomas que usa Gamificação .....	49
Figura 13 - Processo para criação de método de gamificação no contexto de Eng de Software, de Dubois e Tamburelli [10].....	50
Figura 14 - Telas do Aplicativo Urba me.....	53
Figura 15 - Mapa do Trânsito do aplicativo Urba me.....	54
Figura 16 - Mapa do Clima do aplicativo Urba me .....	55
Figura 17 - Mapa dos Restaurantes do aplicativo Urba me .....	55
Figura 18 - Mapa das Barcas do aplicativo Urba me.....	56
Figura 19 - Taxonomia de crowdsourcing do Urba me .....	59
Figura 20 - Processo de Crowdsourcing do Urba me .....	61
Figura 21 - Sistema de Crowd Solving .....	62
Figura 22 - Fluxo de Postagem do Urba me.....	68
Figura 23 - Feature de Crowdsourcing no Mapa do Trânsito .....	69
Figura 24 - Post de usuário no Mapa do Trânsito.....	69
Figura 25 - Feature de Crowdsourcing no Mapa do Clima.....	70
Figura 26 - Feature de crowdsourcing para Avaliação de Restaurantes .....	71
Figura 27 - Trecho de código da função contabilizarPontos.....	72
Figura 28 - Trecho de código da função contabilizarLevel .....	72
Figura 29 - Trecho de código da função ganharMedalha .....	73
Figura 30 - Gráfico de usuários do Urba me por gênero .....	75
Figura 31 - Gráfico de usuários do Urba me por faixa etária.....	76
Figura 32 - Mapa das Rotas cadastradas no Urba me.....	77
Figura 33 - Primeira Open Call realizada para a base de usuários do Urba me.....	78
Figura 34 - Segunda open call realizada para a base de usuários do Urba me.....	79
Figura 35 - Gráfico comparativo do total de postagens entre os meses avaliados .....	83
Figura 36 - Gráfico comparativo do de todos os tipos de posts entre os meses avaliados .....	86
Figura 37 - Gráfico ilustrando Público Ativo X Pouco Ativo.....	88
Figura 38 - Gráfico da divisão de gêneros entre os usuários que publicam no aplicativo .....	89
Figura 39 - Gráfico da divisão de faixas etárias entre os usuários que publicam no aplicativo .....	89

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Tabela com conceitos de <i>crowdsourcing</i> .....	19
Tabela 2 - Comparativo entre Urba Me e Waze .....	46
Tabela 3 - Comparativo do total de postagens entre os meses avaliados.....	82
Tabela 4 - Comparativo do de todos os tipos de posts entre os meses avaliados.....	85
Tabela 5 - Comparativo de postagens em períodos atípicos.....	87

## Índice de Quadros

Quadro 1 – Plano do Experimento .....	74
Quadro 2 - <i>Template</i> GQM .....	81
Quadro 3 - GQM para o experimento.....	82

## Sumário

<b>1. Introdução .....</b>	<b>10</b>
1.1. Apresentação.....	10
1.2. Motivação .....	10
1.3. Problema abordado.....	12
1.4. Objetivos.....	12
1.5. Hipótese .....	13
1.6. Metodologia .....	13
1.7. Estrutura do Trabalho .....	14
<b>2. Crowdsourcing .....</b>	<b>15</b>
2.1. Definição de Crowdsourcing .....	15
2.2. Taxonomia de Crowdsourcing .....	20
2.3. Processo de Crowdsourcing.....	24
2.4. Sistemas de Crowdsourcing.....	28
2.4.1. <i>Crowd Rating</i> .....	29
2.4.2. <i>Crowd Processing</i> .....	30
2.4.3. <i>Crowd Creation</i> .....	30
2.4.4. <i>Crowd Solving</i> .....	31
2.5. Crowdsourcing e as Interações Sociais .....	36
<b>3. Gamificação .....</b>	<b>39</b>
3.1. Definição de Gamificação .....	39
3.2. Design de Gamificação.....	41
3.3. Aplicações de Gamificação .....	43
3.3.1. Foursquare .....	43
3.3.2. Waze .....	45
3.3.3. Trip Advisor .....	47
3.3.4. Livemocha e Duolingo.....	48
3.4. Métodos de Gamificação .....	49
<b>4. Implantação: Aplicativo Urba me .....</b>	<b>53</b>
4.1. O Aplicativo Urba me .....	53
4.2. Método de Crowdsourcing .....	56
4.3. Estratégia de Gamificação .....	63
4.4. Implantação.....	67
<b>5. Experimento .....</b>	<b>74</b>

5.1. Plano do Experimento .....	74
5.2. Análise do Público-Alvo .....	75
5.3. Aplicação do Experimento .....	77
5.4. Análise dos Resultados.....	80
5.4.1. Goal Question Metrics.....	80
5.4.2. Analisando os impactos da Gamificação .....	82
5.4.3. Analisando os tipos de publicação.....	84
5.4.4. Os efeitos da Gamificação em épocas atípicas.....	87
5.4.5. Analisando o público das publicações.....	88
<b>6. Considerações Finais .....</b>	<b>90</b>
6.1. Conclusão .....	90
6.2. Contribuições.....	92
6.3. Limitações e Trabalhos Futuros.....	92
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>94</b>
<b>Apêndices .....</b>	<b>98</b>
A. Arte e Descrição das Medalhas .....	98
B. Newsletter de Divulgação do Crowdsourcing.....	106
C. Newsletter de Divulgação da Gamificação .....	107

## 1. Introdução

Com o crescimento cada vez mais acelerado do mercado de aplicativos para *smartphones*, surgem cada vez mais aplicações que necessitam da colaboração dos usuários para alcançarem os resultados e objetivos almejados, são os chamados aplicativos colaborativos.

### 1.1. Apresentação

O presente trabalho apresenta uma proposta de abordagem para estimular usuários a contribuírem para aplicativos colaborativos para a realização de mapeamento de dados em tempo real. Nesse trabalho abordamos o conceito de *crowdsourcing*, que se baseia em utilizar a inteligência coletiva para resolver problemas específicos.

Porém, para o funcionamento adequado de *sistemas de crowdsourcing*, é necessário que os usuários estejam engajados em colaborar. Para estimular os usuários a colaborarem com o sistema é proposto um mecanismo chamado *gamificação*, que trata da utilização de técnicas de projeto de jogos em contextos fora de jogos, com o objetivo de resolver problemas.

O experimento, tem como ferramenta uma funcionalidade de *crowdsourcing* em um aplicativo de mapeamento de dados urbanos, chamado *Urba me*. O segundo passo realizado é desenvolver um mecanismo de *gamificação* no mesmo aplicativo e as contribuições dos usuários foram coletadas para estudar se a *gamificação* realmente causa efeito positivo no engajamento dos usuários.

### 1.2. Motivação

O conceito de *crowdsourcing* surge na década passada (2004), com a publicação de Surowiescki [32]. O autor apresenta a tese de que a opinião de um grupo grande de pessoas, com suficiente independência entre si, diversidade e descentralização, é mais próxima da realidade do que a opinião de especialistas. O termo foi criado por Jeff Howe [15].

Entre 2006 e 2008, o conceito passa a ser explorado por grandes empresas, que percebem a importância de coletar opiniões do público. Elas passam a realizar pesquisas com o público para analisar a satisfação com seus produtos e identificar oportunidades de melhoria.

Como as vendas das empresas dependem da aceitação e satisfação de seus clientes, a coleta de opiniões é utilizada para a melhoria de produtos e serviços, e até mesmo para trazer novas ideias e resolver problemas internos das organizações.

O *crowdsourcing* está intimamente ligado a ferramentas computacionais, que coletam os dados de usuários através da internet. O conceito se populariza na internet com o advento da chamada *Web 2.0*, na qual os usuários são capazes de gerar conteúdo para os sites e portais. Existem diversos exemplos de ferramentas baseadas em *crowdsourcing*, tais como: Wikipedia, iStockphoto, Amazon Mechanical Turk, Threadless.com etc.

Segundo Howe [15], o “poder das multidões”, como o próprio autor chama, transforma não só a internet, mas principalmente os negócios, as interações sociais e os hábitos cotidianos. De acordo com o autor ocorre a chamada “profissionalização do amadorismo”, onde pessoas amadoras podem competir com profissionais experientes em diversas áreas, tais como: fotografia, produção de vídeo, música e até mesmo produção científica.

Do ponto de vista de negócio, *crowdsourcing* é utilizado como uma forma de *outsourcing*, em que as empresas passam tarefas para uma multidão de pessoas por meio de uma chamada pública (*open call*). Diferente do *outsourcing* tradicional, onde a empresa contrata um funcionário ou outra empresa para desempenhar a tarefa. Como muitas vezes, a multidão executa a tarefa gratuitamente, tal recurso ajuda as empresas a cortarem custos.

Nos últimos anos, o conceito tem sido aplicado no desenvolvimento de aplicativos para *smartphones*. Muitos destes aplicativos utilizam geolocalização com o objetivo de centralizar informações postadas por usuários localizados

em diferentes regiões de um município, estado ou país. Dessa forma, o aplicativo identifica onde o usuário está localizado e associa a informação postada com sua localização, tornando os dados mais precisos.

O *crowdsourcing* é uma tendência do mercado, tanto em aplicações web, que rodam em navegadores de computador, quanto em aplicações *mobile* que rodam nos *smartphones*. O rápido crescimento do mercado de *smartphones* tende a alavancar cada vez mais a oferta por soluções que utilizem esse conceito. Como o *smartphone* oferece uma vantagem em termos de mobilidade, esse tipo de solução é bem apropriado.

### **1.3. Problema abordado**

A literatura de *crowdsourcing* apresenta alguns problemas da área, tais como:

- Classificação e Taxonomia de *crowdsourcing*;
- Como integrar as contribuições para resolver o problema-alvo;
- Problemas com patentes;
- Confiabilidade dos dados;
- Como estimular os usuários a contribuírem.

O problema abordado nesse trabalho é como estimular os usuários a contribuírem. Essa é uma questão importante para garantir a eficácia de um sistema de *crowdsourcing*. Como aplicações desse tipo dependem de um grande número de contribuições para resolverem os problemas a que se propõe, o engajamento dos usuários torna-se um problema central.

### **1.4. Objetivos**

A proposta deste trabalho é definir uma abordagem de engajamento de usuários no mapeamento de dados em tempo real através da investigação de estratégias de envolvimento baseadas em competição, status e reconhecimento social.

Esse conjunto de estratégias vai decorrer da implantação de *gamificação* em aplicativos de mapeamento de dados que possuem como fonte a inteligência coletiva, ou seja, o input de usuários através de ferramentas de *crowdsourcing*.

### **1.5. Hipótese**

A hipótese deste trabalho é: “Ao se implantar *gamificação* em um aplicativo baseado no conceito de *crowdsourcing*, pode-se alcançar maior adesão dos usuários no mapeamento de informações”.

O objetivo é avaliar se a *gamificação* surtirá efeito positivo no engajamento de usuários no contexto de aplicativos colaborativos, da mesma forma que o faz em outros contextos.

Em caso positivo, é importante avaliar quais técnicas de gamificação são mais eficazes para gerar esse aumento de engajamento.

### **1.6. Metodologia**

Para validar a hipótese, foi realizado um experimento com o aplicativo *Urba me*, aplicativo de rede social urbana que possui cerca de 10 mil usuários no estado do Rio de Janeiro e pertence à empresa do próprio autor.

Nesse experimento foi feita uma implantação onde foram desenvolvidas funcionalidades de *crowdsourcing* e *gamificação* no aplicativo.

Posteriormente foram realizados períodos em que o aplicativo foi disponibilizado sem *gamificação* e com *gamificação*. O aplicativo foi monitorado durante esses períodos e foram coletadas as contribuições.

Ao término do experimento, as quantidades de publicações geradas nos períodos sem *gamificação* e com *gamificação* foram comparadas para analisar se estas técnicas impactaram ou não no aumento do engajamento dos usuários.

## 1.7. Estrutura do Trabalho

No capítulo 2 são descritos conceitos básicos referentes à *crowdsourcing* através de revisão bibliográfica da área. Realiza-se uma descrição da definição de *crowdsourcing*, taxonomia de *crowdsourcing*, processo de *crowdsourcing*, sistemas de *crowdsourcing* e as implicações de *crowdsourcing* para as interações sociais.

No capítulo 3 são descritos os conceitos referentes à *gamificação* através de revisão bibliográfica da área. Realiza-se uma descrição da definição de *gamificação*, design de *gamificação*, aplicações de *gamificação* e métodos de *gamificação*.

O capítulo 4 aborda a aplicação em um aplicativo real, dos métodos de *crowdsourcing* e estratégias de *gamificação* estudados. Também explica como foi feita a implantação.

No capítulo 5, é descrito o Plano do Experimento, a Análise do Público-Alvo do aplicativo e como foi feita a preparação e aplicação do experimento. As conclusões, pontos necessários de maior aprofundamento e possibilidades para futuros trabalhos são apresentados no capítulo 6.

## 2. Crowdsourcing

*Crowdsourcing* é um modelo de produção que utiliza a inteligência coletiva para alcançar determinados objetivos por parte de empresas ou instituições. O conceito é aplicável à área de sistemas e aplicativos podendo assumir diferentes formatos, tais como: sistemas de votação, sistemas de criação, sistemas de competição de ideias etc.

### 2.1. Definição de *Crowdsourcing*

Existem diversas definições diferentes sobre *crowdsourcing*. Arolas e Guevara [3] reuniram as definições dos principais autores da área e organizaram essas definições em 8 formas de classificação.

Segundo Arolas e Guevara [3], 3 elementos são identificados em sistemas de *crowdsourcing*: a multidão; quem inicia o processo; e o processo propriamente dito. Esses 3 elementos podem ser classificados segundo 8 critérios diferentes:

- Sobre a multidão:
  - Quem faz parte da multidão:
  - O que a multidão deve fazer:
  - O que a multidão recebe de retorno:
- Sobre quem inicia o processo:
  - Quem ele é:
  - O que ganha de retorno pelo trabalho da multidão
- Sobre o processo:
  - O tipo do processo:
  - O tipo de chamada utilizado:
  - O meio utilizado:

**Quem faz parte da multidão:** A maioria dos autores define a multidão de maneira geral, através de informações sobre sua composição, como por exemplo, dados demográficos, heterogeneidade e talentos que possuem.

Surowiecki [32] afirmou que caso a multidão seja heterogênea, com as proporções adequadas de gênero, faixa etária, localização geográfica, nível de escolaridade e áreas de conhecimento, sua participação será mais eficiente do que a de especialistas.

**O que a multidão deve fazer:** Os autores se dividem em dois grupos com relação a essa questão. Alguns acreditam que a multidão deve apenas encarregar-se de realizar as tarefas, notificando em caso de dificuldade. O segundo grupo acredita que a multidão deve resolver os problemas. [3]

De acordo com Arolas e Guevara [3], em princípio, todos os problemas não triviais podem ser beneficiados pelo *crowdsourcing*. Isso inclui desde atividades rotineiras, meramente operacionais até atividades mais complexas.

**O que a multidão recebe de retorno:** Segundo Arolas e Guevara [3], essa é a característica mais importante de *crowdsourcing*, pois envolve a motivação necessária para que os usuários contribuam para o *crowdsourcing*.

Vukovic [34] menciona a existência da recompensa, enquanto Kazai [19] fala sobre reconhecimento social e entretenimento como recompensa. Outros autores falam sobre recompensa financeira. Rouse [28] propôs uma taxonomia baseada nas motivações que levam usuários a contribuírem com sistemas de *crowdsourcing*.

Podemos relacionar as motivações apontadas para a utilização de sistemas de *crowdsourcing* com as necessidades da Pirâmide de Maslow. [23]

A Pirâmide de Maslow, proposta pelo psicólogo Abraham Maslow, é uma divisão hierárquica das necessidades que o ser humano precisa atender para alcançar a realização pessoal. De acordo com essa pirâmide, as pessoas devem satisfazer as necessidades de nível mais baixo antes de satisfazer as de nível mais alto.

Como ilustrado na figura 1, a Pirâmide de Maslow define um conjunto de cinco necessidades para a realização pessoal: necessidades fisiológicas, segurança,

relacionamento, auto-estima e realização pessoal. Para obter engajamento dos usuários os sistemas de *crowdsourcing* precisam alcançar alguma dessas necessidades.

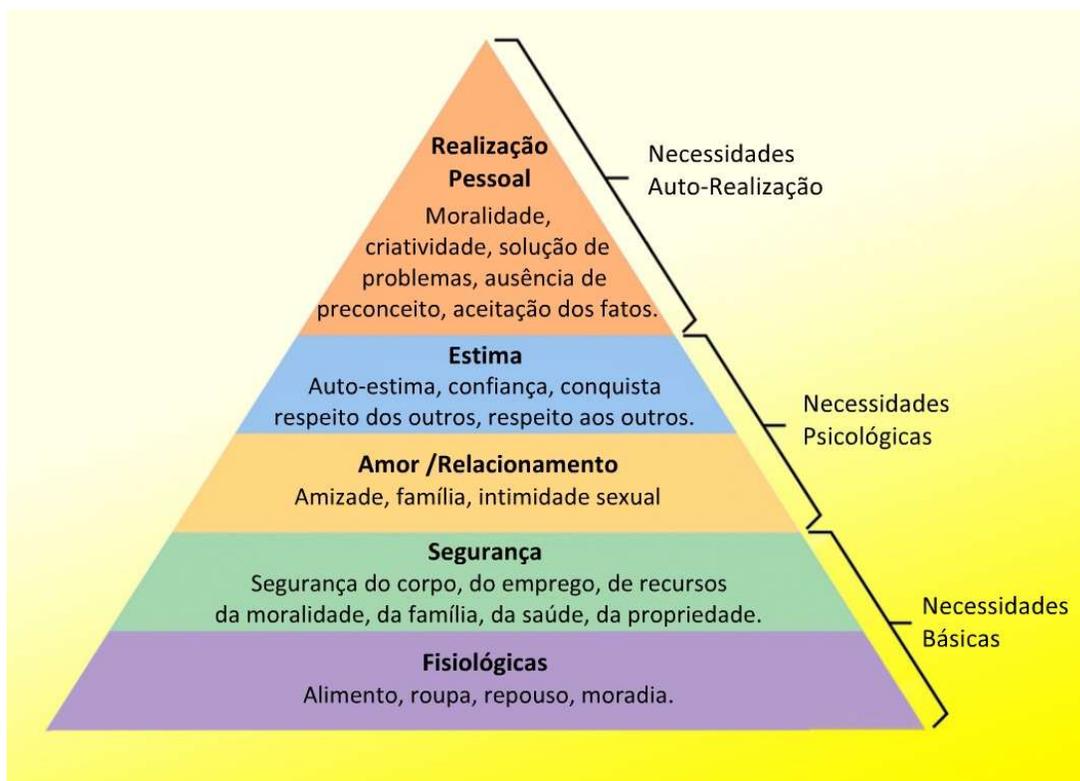


Figura 1 - Pirâmide de Maslow

**Quem inicia o processo:** A pessoa ou empresa que inicia o processo de *crowdsourcing* é conhecida na literatura como *initiator*, ou *crowdsourcer*. A maioria dos autores identifica esse elemento como uma empresa.

Porém, em muitos casos o *initiator* pode ser uma instituição pública, uma organização não governamental ou até mesmo uma pessoa física, a exemplo de escritores que usam *crowdsourcing* para que os fãs façam o desenho das capas de seus livros, ou profissionais que buscam dinheiro para a realização de projetos em sites de *crowdfunding*, que são plataformas de financiamento coletivos, onde as pessoas podem contribuir financeiramente com projetos de seu interesse.

**O que o *crowdsourcer* ganha em retorno:** Arolas e Guevara [3] concluíram que o *crowdsourcer* irá obter a solução do problema através da realização de uma determinada tarefa pela multidão. Dessa forma, o *crowdsourcer* se beneficiará do trabalho da multidão, através de sua experiência, seu conhecimento e até de seus recursos financeiros.

**O tipo do processo:** No que se refere ao processo, *crowdsourcing* é considerado como um processo online, distribuído pela internet e que sempre envolve a participação da multidão. Porém, tal processo pode ser de diferentes tipos, dependendo da iniciativa proposta. [3]

Alguns são identificados como processos de *outsourcing*, pois são definidos pela delegação de tarefas para a multidão. Um exemplo muito citado na literatura de *outsourcing* é o site Amazon Mechanical Turk, no qual empresas podem publicar tarefas para serem realizadas pela multidão e as pessoas podem trabalhar nessas determinadas tarefas em troca de uma remuneração financeira.

Outro tipo muito comum é o processo de resolução de problemas, definido por Geiger et al [12] como *crowd solving*. Um exemplo muito citado na literatura é o site InnoCentive, uma plataforma para resolução de problemas científicos em que as empresas publicam problemas e as pessoas enviam soluções. A pessoa que enviar a melhor solução, de acordo com a avaliação da empresa, recebe um prêmio financeiro.

Também podemos identificar como tipo de processo de *crowdsourcing* o modelo de produção, chamado por Geiger et al [12] de *crowd creation*, no qual o usuário contribui através da criação de um conceito, produto ou projeto. Os sites que mais se destacam nessa categoria são o Threadless, no qual os colaboradores desenham estampas de camisa, que são colocadas à venda no site, e o iStockphoto, no qual fotógrafos amadores e profissionais podem vender suas fotos.

**O tipo de chamada utilizado:** A chamada, citada na literatura como *open call*, é o método pelo qual o *crowdsourcer* divulga a tarefa para a multidão. Whitley [36] cita três tipos de chamadas públicas:

- chamada pública aberta onde todas as partes interessadas podem participar;
- chamada limitada para a comunidade com conhecimentos específicos;
- a combinação de ambos, onde a chamada é pública, mas a participação é submetida à aprovação.

**O meio utilizado:** Em relação a essa característica existe uma unanimidade entre os autores. O meio utilizado para o *crowdsourcing* é a internet. Alguns autores afirmam que a Web 2.0 é o conceito tecnológico que viabiliza a realização dos processos de *crowdsourcing*.

A tabela 1 mostra resume esses conceitos.

Tabela 1 - Tabela com conceitos de *crowdsourcing*

Elemento	Critério	Definição
Multidão	Quem faz parte da multidão	O público que faz parte da multidão, definido através de dados demográficos, características e talentos que possuem.
	O que a multidão deve fazer	As tarefas que devem ser executadas pela multidão.
	O que a multidão recebe de retorno	A motivação pela qual o trabalho será realizado.
Quem inicia o processo	Quem ele é	Pode ser uma empresa ou uma pessoa física. É o maior interessado pelo trabalho da multidão. Também conhecido como <i>initiator</i> .
	O que ele ganha de retorno pelo trabalho da multidão	O benefício ou a solução que a multidão provem para o <i>initiator</i> .
Processo	O tipo do processo	A definição de como ocorre o processo de coleta de contribuições e compilação das mesmas para alcance do objetivo.
	O tipo de chamada utilizado	Como é feita a chamada pública para atrair os colaboradores.
	O meio utilizado	Em qual meio é realizado o processo de <i>crowdsourcing</i> . Normalmente a própria internet.

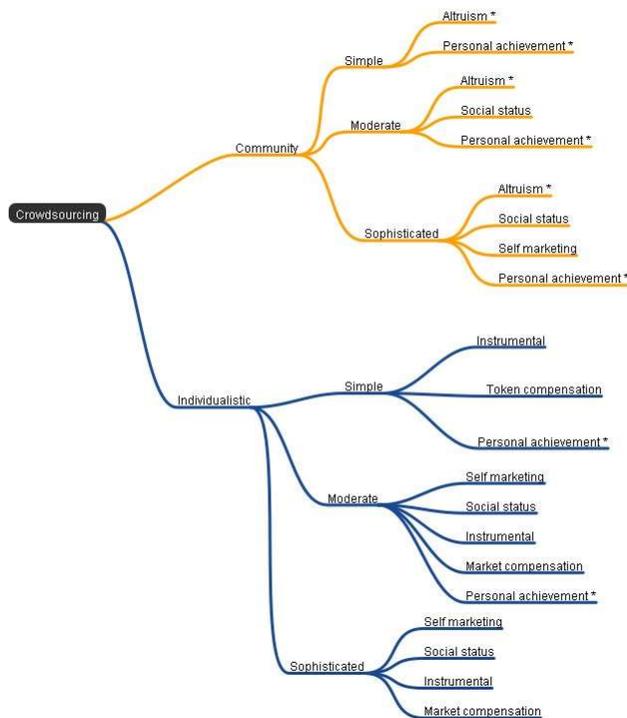
## 2.2. Taxonomia de *Crowdsourcing*

Taxonomia é um catálogo sistemático no qual elementos são agrupados de acordo com similaridades, conforme Bailey [4]. Um exemplo muito comum é a taxonomia dos organismos biológicos, que os classifica através dos seguintes grupos hierárquicos: Domínio, Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie.

Rouse [28] propôs uma abordagem para o desenvolvimento de uma taxonomia para *crowdsourcing*, que consistiu na decomposição de *crowdsourcing* em diversos subtipos através de um método empírico e dedutivo. Essa abordagem para construção de taxonomia foi desenvolvida inicialmente por Bailey [4] e aplicada por Nickerson et al [24] no contexto de aplicativos para *smartphones*.

A primeira etapa da abordagem de Bailey [4] é a listagem dos potenciais elementos da taxonomia. Baseado nessa abordagem, Rouse [28] selecionou 41 exemplos de *crowdsourcing* discutidos em publicações, livros e websites.

Os dados dos exemplos foram coletados e analisados para identificar características distintas. O objetivo de identificar tais características foi o de classificar os elementos, gerando um conjunto de dimensões. Por fim, as categorias foram transformadas em uma classificação hierárquica representada por uma árvore, exibida na figura 2. [28]



**Figura 2 - Taxonomia de *crowdsourcing* proposta por Rouse [28]**

A árvore classifica os processos de *crowdsourcing* levando em consideração suas principais motivações. Dessa forma, o primeiro nível da árvore especifica como são distribuídos os benefícios do *crowdsourcing*.

Nesse caso, existem dois grupos de *crowdsourcing*: individualistas, que só trazem benefício para um indivíduo ou empresa; ou de comunidade, que trazem benefício para um grande grupo de pessoas.

Os processos de *crowdsourcing* individualistas ocorrem quando um indivíduo ganha um prêmio (no caso de uma competição), é remunerado por executar uma determinada tarefa, ou usa a estratégia de *crowdsourcing* para alcançar seus objetivos comerciais. [28]

No caso de *crowdsourcing* de comunidade, uma comunidade de algum tipo se beneficia, incluindo o indivíduo que está contribuindo com o *crowdsourcing*. De acordo com essa definição, comunidades de desenvolvimento de software

Open Source se enquadram nessa categoria, assim como projetos de pesquisa comunitários.

Em alguns casos, o *crowdsourcing* pode beneficiar tanto um indivíduo quanto uma comunidade. Estes casos são chamados de “mistos”. Um exemplo muito comum é o caso de clientes que enviam sugestões para melhorias de produtos. O cliente se beneficia, pois a empresa irá produzir um produto baseado em sua sugestão, por outro lado a comunidade de usuários do produto também se beneficia, pois o produto será melhorado. Por questão de simplificação, Rouse [28] não acrescentou na árvore a categoria mista.

Descendo mais um pouco na árvore, no segundo nível, é possível encontrar uma classificação em relação à natureza da tarefa que deve ser desempenhada no processo de *crowdsourcing*. Essa classificação diz respeito às competências que os fornecedores precisam ter para desempenhar as atividades do *crowdsourcing*.

Algumas atividades em sistemas de *crowdsourcing* possuem complexidade muito baixa, podem ser facilmente realizadas por qualquer pessoa com moderada educação e treinamento. Portanto, essas atividades são classificadas como “simples”.

Outras atividades são complexas, exigem conhecimento técnico e são difíceis de avaliar. Frequentemente dependem do conhecimento de especialistas ou de conhecimentos tácitos. Por isso, geralmente são desempenhadas por pessoas com profundo conhecimento e experiência naquela determinada área de atuação. Essas tarefas são classificadas como “sofisticadas”.

Também existem tarefas que não são simples nem sofisticadas. Envolvem um moderado nível de complexidade e dificuldade. Não precisam necessariamente ser desempenhadas por especialistas, mas exigem certo conhecimento.

Finalmente os nós filhos da árvore se referem às formas de motivação em mecanismos de *crowdsourcing*. De acordo com Rouse [28] as formas de motivação em *crowdsourcing* são as seguintes:

**Marketing Pessoal:** O indivíduo ou empresa que contribui com o *crowdsourcing* tem a oportunidade de demonstrar ou divulgar suas habilidades e conhecimentos, como forma de se promover para a busca de um novo emprego ou serviço.

**Status Social:** A motivação social é, de acordo com LEIMESTER [20] “o conjunto de reações esperadas por seus próximos, amigos, ou pela audiência.”

**Instrumental:** Envolve a motivação para obter benefícios práticos ou pessoais pelo trabalho realizado.

**Altruísmo:** Motivação que não traz recompensas pessoais, mas preza pelo bem-estar de outrem.

**Token compensation:** Motivação para obter um determinado prêmio que ofertado pela empresa que convoca o *crowdsourcing*. Pode ser, por exemplo, um celular, ou um laptop.

**Market compensation:** Pagamento por serviços que vai além de pequenas recompensas financeiras, de forma que o fornecedor possa executar as atividades do *crowdsourcing* até mesmo como sua principal atividade profissional.

**Conquistas pessoais e aprendizado:** Motivação associada a sentimentos de conquista pessoal e vontade por aprendizado. Essa motivação também inclui ganhos adicionais de conhecimentos e talentos, através da experiência em desempenhar as atividades de *crowdsourcing*.

Através das classificações sobre Distribuição dos Benefícios, Natureza da Tarefa e Motivações, é montada a taxonomia de *crowdsourcing* proposta por Rouse. [28]

### 2.3. Processo de *Crowdsourcing*

Geiger et al [12] propõe uma taxonomia para processos de *crowdsourcing*. Nesse trabalho é mostrado que todos os processos de *crowdsourcing* atendem a uma estrutura comum.

Uma organização tem um determinado objetivo, que será atingido através das contribuições dos colaboradores. Ao término das contribuições, as mesmas devem ser agregadas para o alcance do objetivo, como é mostrado na figura 3.

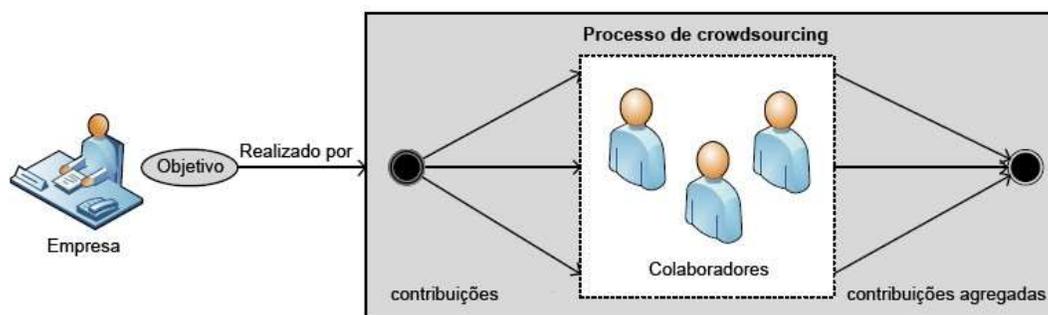


Figura 3 -Visão Macro do Processo de *crowdsourcing* proposto por Geiger et al [12]

Geiger et al [12] explodiram o processo de *crowdsourcing* em quatro atividades fundamentais: Pré-seleção dos colaboradores; acessibilidade para contribuições em pares; agregação das contribuições e remuneração dos colaboradores.

A figura 4 mostra as quatro etapas definidas por Geiger et al [12] e sua respectiva ordem, no decorrer das atividades do processo. Primeiramente, a organização precisa pré-selecionar uma multidão de potenciais colaboradores para o processo de *crowdsourcing*.

Depois a empresa precisa definir como as colaborações em pares serão divulgadas. Quando a organização receber os resultados, esses devem ser agregados. Finalmente a organização deve retribuir os colaboradores, seja através de uma remuneração financeira, ou através de uma premiação ou reconhecimento. O processo é mostrado na figura 4.

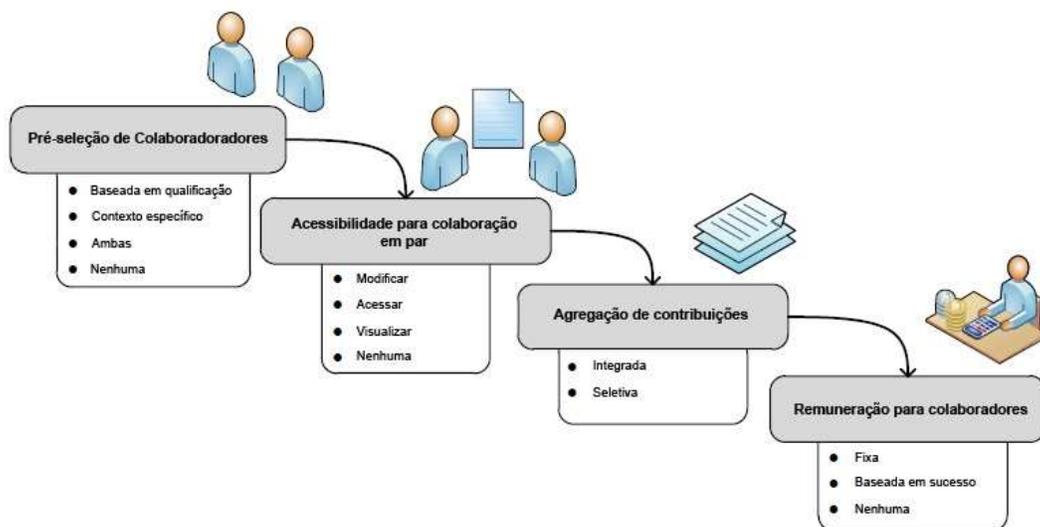


Figura 4 - Processo de *Crowdsourcing* proposto por Geiger et al [12]

**Pré-seleção de colaboradores:** A primeira etapa do processo diz respeito às restrições nos grupo de colaboradores do processo de *crowdsourcing*. Como visto no item 2.2 deste trabalho, as atividades de *crowdsourcing* podem ser simples, sofisticadas ou mistas.

Dessa forma, podem necessitar de habilidades tácitas ou do conhecimento de especialistas. Portanto, em muitos casos é necessário que os colaboradores sejam pré-selecionados de forma criteriosa.

A pré-seleção é feita através de uma *open call* (chamada pública) para um grupo restrito de potenciais colaboradores, do determinado público-alvo interessante à empresa. Essas pessoas decidem se contribuirão com o processo de *crowdsourcing* ou não.

Para garantir um nível de qualidade mínimo nas contribuições, algumas empresas exigem que os colaboradores demonstrem certos conhecimentos ou habilidades antes de começarem a colaborar regularmente. Na terminologia de Geiger et al [12], esses processos aplicam pré-seleção baseada em qualificação.

Outra forma é a pré-seleção por contexto, na qual as empresas restringem a multidão de colaboradores através de uma chamada pública direcionada a um determinado público, como seus funcionários ou clientes. O objetivo disso é obter a opinião de pessoas em um determinado contexto.

**Acessibilidade para contribuição em pares:** A segunda etapa define qual é o nível de acesso que os colaboradores possuem nas contribuições feitas por outros colaboradores.

A empresa deverá definir se os outros usuários poderão visualizar (view), avaliar (assess) ou modificar as contribuições de terceiros (modify), ou se não poderão executar nenhuma operação (none).

No caso de não ser permitida nenhuma operação, as contribuições serão isoladas, não permitindo que os colaboradores reutilizem ou complementem a contribuição de outros usuários.

No nível mais baixo de permissão, o sistema possui permissão view. Assim as contribuições ficam visíveis para todos os usuários. Exemplos de sistemas que utilizam essa permissão são as competições públicas de design, como o 99designs<sup>[1]</sup> e o *crowdspring*<sup>[2]</sup>.

Quando o sistema dá permissão para avaliar, os usuários podem votar ou atribuir uma nota (*rating*) na contribuição dos demais. Um exemplo de sistema que concede permissão de avaliação é o Threadless<sup>3</sup>, no qual os designers enviam estampas de camisa e podem dar notas para as estampas de outros colaboradores.

Finalmente, o nível de permissão mais alto é o nível de modificar, no qual os colaboradores podem editar ou até mesmo excluir contribuições com o objetivo de corrigir, atualizar ou melhorá-las. Esse nível de permissão é comum em plataformas de gestão de conhecimento colaborativas, como a Wikipedia<sup>[4]</sup>.

[1] <http://99designs.com.br/>

[2] <http://www.crowdspring.com/>

[3] <https://www.threadless.com/>

[4] <http://www.wikipedia.org/>

**Agregação das contribuições:** A terceira etapa estabelece como as contribuições enviadas pelos colaboradores são compiladas e agregadas para resolver o problema estabelecido pela empresa, atividade que foi chamada por Geiger [12] de *crowdsourcing integrativo*.

“Todas as contribuições são reutilizadas para alcançar o objetivo final, a menos que elas falhem em determinados requisitos de qualidade. *Crowdsourcing integrativo* é utilizado principalmente para explorar o poder criativo ou coletar opinião da multidão.” [12]

É importante realizar essa compilação e agregação para que a empresa possa alinhar as contribuições dos colaboradores com seus objetivos estratégicos, de modo a resolver o problema-alvo, que muitas vezes não é público. Dessa forma, é necessário que a empresa interfira para realizar esse direcionamento.

**Remuneração dos colaboradores:** A quarta dimensão do processo é a remuneração, que determina como os colaboradores são pagos ou compensados pelo trabalho realizado.

De acordo com Geiger et al [12] a remuneração pode ser fixa, baseada em sucesso ou sem remuneração. A remuneração fixa é aquela que é equitativa independente dos resultados. A remuneração baseada em sucesso depende dos resultados alcançados e como eles influenciam no alcance do objetivo almejado pela empresa.

Essa etapa pode respeitar a árvore taxonômica de Rouse [28], que exhibe as principais formas de motivação em processos de *crowdsourcing*, podendo ser motivações financeiras, de status social, reconhecimento pessoal e até mesmo de aprendizado.

De acordo com Leimster et al [20], a motivação emerge como um resultado de uma realização particular de *crowdsourcing* vista pela perspectiva de um colaborador. Muitos fatores motivacionais, especialmente alguns intrínsecos, como paixão, diversão e conquista pessoal, não podem ser diretamente controladas por uma empresa.

Essas são as etapas que definem o processo de *crowdsourcing* proposto por Geiger et al [12]. Esse processo deve ser utilizado, porém com adaptações de acordo com as necessidades da empresa.

## 2.4. Sistemas de *Crowdsourcing*

Como mostrado nas seções 2.2 e 2.3 deste trabalho, existem estudos que buscam a definição de *crowdsourcing*, outros que propõem uma taxonomia para *crowdsourcing* ou resultam na definição de um processo para *crowdsourcing*.

Porém, todos esses trabalhos possuem uma característica em comum, eles concordam que o processo de *crowdsourcing* é executado por meio de um artefato computacional, ou seja, um sistema de informação, conectado à internet no qual os colaboradores podem realizar tarefas ou enviar suas contribuições.

Nesse caso, uma pergunta é fundamental: como são os sistemas de *crowdsourcing*? Geiger, Rosemann e Fielt [13] respondem essa pergunta identificando quatro tipos de sistemas, que provêm serviços diferentes. A figura 5 mostra os quatro tipos de sistemas de *crowdsourcing*.

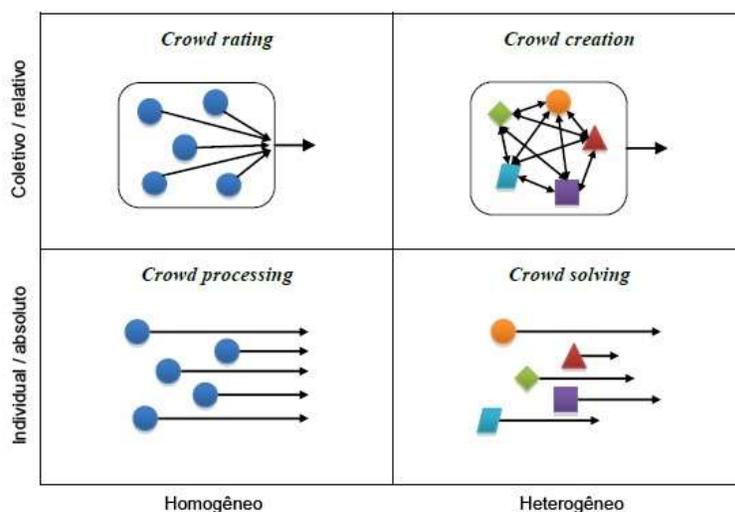


Figura 5 - Tipos de Sistemas de Crowdsourcing propostos por Geiger, Rosemann e Fielt [13]

A figura 5 exibe uma matriz na qual as colunas classificam o tipo de sistema pela heterogeneidade dos colaboradores. A primeira coluna apresenta os sistemas homogêneos (*crowd rating* e *crowd processing*), que são aqueles em que a diversidade de conhecimentos e talentos dos colaboradores não é relevante. Na segunda coluna estão os sistemas heterogêneos (*crowd creation* e *crowd solving*), que se privilegiam da diversidade de colaboradores.

As linhas da matriz classificam o tipo de sistema pela necessidade de agregar as soluções (como mostrado no processo apresentado no item 2.3). Na primeira linha os sistemas são coletivos ou relativos (*crowd rating* ou *crowd creation*), ou seja, as contribuições são avaliadas coletivamente. Na segunda linha, os sistemas são individuais (*crowd processing* e *crowd solving*). Nesse caso as contribuições são avaliadas individualmente.

Os quatro tipos de sistemas de *crowdsourcing* classificados por Geiger, Rosemann e Fielt [13] são descritos nas subseções a seguir.

#### **2.4.1. Crowd Rating**

Sistemas de *crowd rating* são aqueles em que um grande grupo de pessoas vota ou atribui uma nota a um produto ou serviço. Esses sistemas trabalham com uma grande quantidade de contribuições homogêneas, que são avaliadas coletivamente.

Como apresentado no item 2.3 por Geiger, Rosemann e Fielt [13], a terceira etapa do processo de *crowdsourcing* é a agregação das contribuições. Em Sistemas de *crowd rating* as contribuições são agregadas de modo a formarem uma média da nota (*rating*) do determinado produto ou serviço que está sendo avaliado. Dessa forma, as contribuições em sistemas de *crowd rating* não podem ser avaliadas individualmente, apenas de forma coletiva.

Usando abordagens estatísticas, as contribuições são agregadas para gerar uma média das notas atribuídas. Nesse tipo de sistema, a diversidade de conhecimentos e talentos dos colaboradores não é relevante, pois todos possuem o mesmo peso e a mesma importância para a atribuição do *rating*.

Exemplos de sistemas de *crowd rating* são o Trip Advisor<sup>[5]</sup>, no qual as pessoas atribuem notas para hotéis e restaurantes em suas viagens e a Google Play<sup>[6]</sup>, loja de aplicativos para Android no qual os usuários avaliam os aplicativos.

#### **2.4.2. Crowd Processing**

O objetivo dos sistemas de *crowd processing* é combinar uma vasta quantidade de contribuições individuais para realizar tarefas de forma mais rápida e eficiente. É comum em projetos científicos para a classificação de espécies de animais.

Esses sistemas trazem o conceito de Processamento Humano, ou seja, as tarefas exploram as capacidades do cérebro humano para a realização de atividades que não podem ser executadas eficientemente por computadores, por necessitarem de habilidades humanas como o bom senso.

Exemplos de sistemas de *crowd processing* são o Galaxy Zoo<sup>[7]</sup>, que é um projeto científico no qual as pessoas podem contribuir classificando galáxias de acordo com o formato, e o Recaptcha, ferramenta de segurança da informação, no qual os usuários visualizam letras embaralhadas que devem ser preenchidas em um campo texto. As letras dificilmente podem ser identificadas por um script automático, o que permite reduzir a incidência de invasão de sistemas por meio de robôs.

#### **2.4.3. Crowd Creation**

Sistemas de *crowd creation* são baseados em uma enorme variedade de elementos heterogêneos. Nesses sistemas, as contribuições são distintas, e eles se beneficiam da diversidade. As contribuições não podem ser analisadas isoladamente, devem ser colocadas em relação umas com as outras.

Essa categoria é adequada para sistemas que trabalham com geração de conteúdo pelo usuário, seja por formato de texto, vídeo, imagem ou som. O objetivo desses sistemas é produzir algo novo, como um bem, um produto ou um conteúdo.

[5] <http://www.tripadvisor.com.br/>

[6] <http://play.google.com/store>

[7] <http://www.galaxyzoo.org/>

Não existe uma forma de avaliação definida para as contribuições desse tipo de sistema, assim como também não há solução correta ou resultado esperado.

Exemplos de sistemas de *crowd creation* são o Threadless<sup>[3]</sup>, no qual os designers criam estampas de camisa, que podem ser vendidas no site; YouTube<sup>[8]</sup>, no qual os usuários produzem e enviam seus vídeos; e iStockPhoto<sup>[9]</sup>, no qual fotógrafos amadores e profissionais podem vender suas fotos.

#### **2.4.4. Crowd Solving**

Também conhecido como Competição de Ideias ou Inovação Aberta (*open innovation*), o *crowd solving* é um conceito no qual, empresas ou organizações delegam um problema para uma multidão de potenciais colaboradores. Esses colaboradores devem produzir e apresentar uma solução para o problema, mediante um determinado prêmio.

Esse tipo de sistemas possui uma abordagem de avaliação qualitativa, baseada nos resultados que serão gerados pela implantação das soluções propostas pelos colaboradores.

O objetivo do sistema é obter o resultado mais próximo possível da solução. Todas as soluções coletadas são enviadas para uma banca julgadora e são avaliadas individualmente. O processo de *crowd solving* termina quando a banca considera que a melhor solução proposta é encontrada, não necessariamente a solução ótima.

Exemplos de sistemas de *crowd solving* são o InnoCentive<sup>[10]</sup>, no qual pesquisadores lançam um problema científico e as pessoas podem contribuir propondo soluções, e o Battle of Concepts<sup>[11]</sup>, no qual as empresas lançam problemas, que podem ser resolvidos por jovens universitários.

[3] <http://www.threadless.com/>

[8] <http://www.youtube.com/>

[9] <http://www.istockphoto.com/>

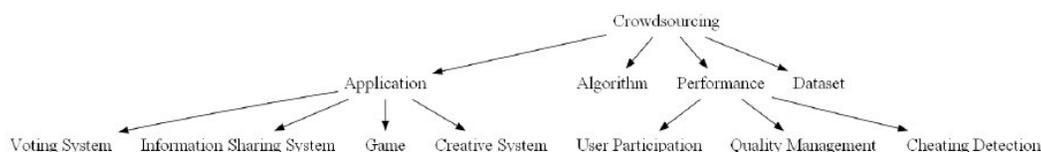
[10] <http://www.innocentive.com/>

[11] <http://www.battleofconcepts.com.br/>

Os tipos de sistemas de *crowdsourcing* apresentados por Geiger, Rosemann e Fielt [13] classificam os sistemas de acordo com o serviço que o processo de *crowdsourcing* deve desempenhar.

Caso o problema-alvo seja, avaliar algum elemento, um sistema de *crowd rating* será utilizado. Da mesma forma, se as tarefas desempenhadas exigem atividades que só podem ser executadas por humanos, um Sistema de *crowd processing* é o ideal. O *crowd creation* é predominante em problemas que exigem criatividade e o *crowd solving* em problemas que exigem conhecimento específico de uma determinada área de atuação.

Independente do tipo de sistema Yuen, King e Leung [37] apresentam uma abordagem técnica aos sistemas de *crowdsourcing*. Nesse trabalho, são abordadas questões referentes a aplicações, algoritmos, desempenho de *crowdsourcing* e o conjunto de dados trabalhado. A figura 6 apresenta uma árvore que mostra como esses itens se relacionam.



**Figura 6 - Árvore de sistemas de *crowdsourcing* de Yuen, King e Leung [37]**

Analisando Sistemas de *crowdsourcing* do ponto de vista da aplicação, Yuen, King e Leung [36] afirmam que um site de *crowdsourcing* possui dois grupos de usuários: requesters (solicitante) e workers (colaboradores).

“Um site de *crowdsourcing* exibe uma lista de tarefas, associando com sua remuneração e período de tempo que será realizada. Essas informações são apresentadas pelos solicitantes. Aos colaboradores compete executar as tarefas ou enviar propostas de solução”. [37]

Yuen, King e Leung [37] classificam as aplicações de crowdsourcing de forma diferente de Geiger, Rosemann e Fielt [13].

Enquanto Geiger, Rosemann e Fielt [13] trazem uma abordagem voltada para serviços, mapeando os tipos de acordo com a heterogeneidade e necessidade de avaliar coletivamente, Yuen, King e Leung [37] fazem outra classificação, apontando os seguintes tipos de aplicações: Sistemas de Votação (*voting system*), Sistemas de Compartilhamento (*information sharing system*), Jogos (*game*) e Sistemas de Criação (*creative system*).

**Voting Systems:** Essa categoria é equivalente à categoria *crowd processing* do Geiger, Rosemann e Fielt [13]. Sistemas de Votação são aqueles em que os colaboradores devem escolher uma resposta de um grupo de opções.

Essa tarefa exige bom senso e opinião, portanto não pode ser desempenhada eficientemente por um computador. Dessa forma é feita por humanos através do conceito de “Computação Humana”.

Exemplos de aplicação desses sistemas são: classificação de formas geométricas; classificação de espécies de animais; reconhecimento de entidades nomeadas; coleta de opiniões; identificação de senso comum; avaliação de relevância; entre muitas outras.

**Sistemas de Compartilhamento:** Sites que tem o objetivo de facilitar o compartilhamento de informações pela internet. Podem compartilhar diversos tipos de conteúdo, como textos, imagens, vídeos, músicas e entre outros.

Existem muitos exemplos de sistemas desse tipo. Os mais famosos são YouTube<sup>[8]</sup> e Wikipedia<sup>[4]</sup>, nos quais o usuário consegue compartilhar respectivamente vídeos e conhecimento. Através do Flickr<sup>[12]</sup> e do Instagram<sup>[13]</sup>, os usuários podem compartilhar fotos. Sistemas de perguntas e respostas como Yahoo! Answers<sup>[14]</sup> e FormSpring<sup>[15]</sup> também fazem parte desta categoria. As Mídias Sociais também são classificadas como Sistemas de Compartilhamento.

[4] <http://www.wikipedia.org/>

[8] <http://www.youtube.com/>

[12] <http://www.flickr.com/>

[13] <http://instagram.com>

[14] <http://answers.yahoo.com/>

[15] <http://spring.me/>

**Jogos:** O conceito de “Jogos Sociais” (Social Games) foi criado por Ahn [1], que criava jogos com outros propósitos além do entretenimento. Essa categoria de sistemas se baseia no interesse das pessoas pelo entretenimento para produzir metadados úteis e assim resolver problemas de forma eficiente.

O primeiro desses sistemas foi o ESP Game, que foi também o primeiro sistema de Computação Humana. O objetivo era que as pessoas pudessem criar legendas para imagens na Web. O sistema foi posteriormente utilizado pelo Google Imagens<sup>[16]</sup>.

**Sistemas de Criação:** Essa categoria de sistemas se baseia no conceito de que a criatividade humana não pode ser substituída por nenhuma tecnologia. Tarefas de criatividade como desenho e programação só podem ser desempenhadas por seres humanos.

O objetivo desse sistema é coletar tarefas criativas. Dois exemplos muito famosos são o Threadless<sup>[3]</sup> e o iStockPhoto<sup>[9]</sup>.

Além dos tipos de aplicações de *crowdsourcing* a árvore de Yuen, King e Leung [37] também realça a importância do algoritmo para os sistemas de *crowdsourcing*. O algoritmo pode ajudar a formalizar o projeto do sistema de *crowdsourcing*.

O algoritmo pode, também, modelar o desempenho de um sistema de *crowdsourcing*. Wang, Faridani e Ipeirotis [36] modelaram o tempo de conclusão de tarefas no Amazon Mechanical Turk<sup>[17]</sup> (site de *crowd processing* da Amazon<sup>[18]</sup>) como um processo estocástico. Dessa forma, criou um método estatístico para prever o tempo esperado de conclusão de tarefas.

Porém, a questão do desempenho de sistemas de *crowdsourcing* vai além do tempo de execução das tarefas. Outras questões também devem ser avaliadas, como a participação do usuário, gestão da qualidade e detecção de fraudes.

[3] <http://www.threadless.com/>

[9] <http://www.istockphoto.com/>

[16] <http://www.google.com.br/imghp>

[17] <http://www.mturk.com/mturk/welcome>

[18] <http://www.amazon.com/>

**Participação do usuário:** Sistemas de *crowdsourcing* dependem de um grande volume de usuários, pessoas que realmente estejam engajadas e interessadas em contribuir com o sistema. Portanto, analisar a participação dos usuários é fundamental para avaliar o desempenho do sistema.

As motivações para adesão de usuários aos sistemas de *crowdsourcing* são as mais variadas, como mostrado na taxonomia apresentada no item 2.2 deste trabalho. Porém, independente disso, cabe à empresa conseguir captar e reter o maior número possível desses usuários. Também é avaliado se são atraídos os usuários adequados ao público-alvo desejado.

**Gestão da Qualidade:** Um desafio em sistemas de *crowdsourcing* é determinar como uma tarefa deve ser elaborada para induzir os colaboradores a produzirem boas contribuições.

Alguns experimentos mostram o impacto da qualidade dos dados no trabalho desempenhado pelos usuários. Manson e Watts [22] mostraram que aumentos na remuneração dos colaboradores geram aumentos na quantidade das contribuições, mas não na qualidade.

**Deteção de fraudes:** Devido ao anonimato dos colaboradores de sistemas de *crowdsourcing*, essas aplicações atraem muitos usuários maliciosos, que tentam maximizar seus ganhos financeiros produzindo conteúdo genérico ao invés de realmente trabalhar na tarefa.

Atualmente as técnicas de deteção de fraudes são baseadas em questões de controle, que são avaliadas automaticamente ou através de checagem manual pela equipe da empresa solicitante. Existem diversas técnicas para identificar se uma determinada informação foi postada por um usuário malicioso, como: avaliação da quantidade de posts semelhantes realizados por outros usuários ou avaliação de reputação do usuário.

A última dimensão do modelo de Yuen, King e Leung [37] é o conjunto de dados. Um grande número de bases de dados está disponível na Web, muitas delas com conteúdo gerado por usuários. Muitos sistemas utilizam as próprias

mídias sociais como base de dado, já que as principais redes disponibilizam seus dados por meio de APIs para desenvolvedores. A figura 7 ilustra as principais Mídias Sociais.

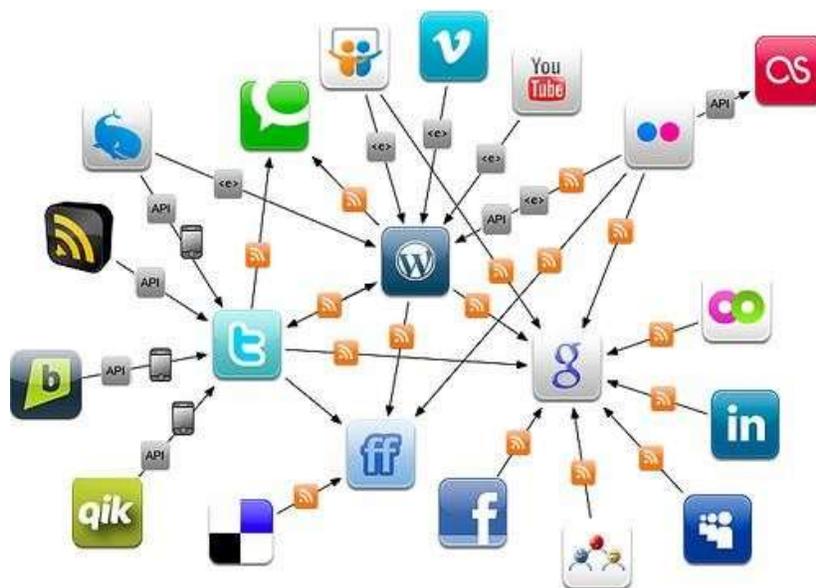


Figura 7 - Principais Mídias Sociais na internet

## 2.5. Crowdsourcing e as Interações Sociais

Atualmente, muitas empresas pagam grandes quantias em prêmios para pessoas que se propõem a resolver problemas. Problemas publicados por empresas no site InnoCentive, por exemplo, oferecem de U\$ 10.000,00 até U\$ 100.000,00 em prêmios.

A alta remuneração atrai grande número de colaboradores, que contribuem com as mais distintas soluções. A diversidade de soluções que as empresas recebem torna maiores, as chances de encontrarmos uma solução eficiente, mais até do que se a empresa realizasse a mesma busca entre seus próprios funcionários.

Do ponto de vista das relações sociais, essa questão gera um novo cenário, semelhante ao processo de *outsourcing*, no qual, a empresa delega uma tarefa

para um grupo de funcionários ou para uma empresa terceira. Nesse novo cenário, a empresa delega a tarefa para uma multidão, externa à companhia. Howe [15] percebeu as implicações sociológicas desse novo conceito, e criou o termo *crowdsourcing*.

“Os resolvedores de problemas das empresas não são exatamente quem você espera. Muitos trabalham por *hobby* em sua garagem, como o estudante da Universidade de Dallas que criou um produto químico para restaurar obras de arte, ou o advogado da Carolina do Norte que desenvolveu uma nova maneira de misturar grandes quantidades de compostos químicos”. [15]

Howe [15] estudou dezenas de casos de *crowdsourcing* e apontou que delegar tarefas para a multidão não impacta apenas as relações profissionais, mas também redefine conceitos socioculturais.

Um desses conceitos muito citado por Howe [15] é o conceito de amadorismo. De acordo com o autor, as plataformas e sistemas de *crowdsourcing* permitem que pessoas comuns, os chamados amadores, possam competir em igualdade com especialistas em muitas áreas de atuação, como artes, música e até mesmo ciência.

“Quando um fotógrafo ganha U\$ 10.000,00 por mês por algo que ele considera *hobby*, provavelmente está na hora de redefinir o termo: amador.” Howe [15] ao citar o estudante de medicina Nick Monu, que tira fotos por *hobby*, e ao vender suas fotos no site iStockPhoto (site de venda de fotografias) alcançou ganhos de dez mil dólares por mês.

Ao analisar os colaboradores do site iStockPhoto, Howe [15] constatou que apenas 4% dos usuários se definem “fotógrafo” profissional, mesmo que alguns deles consigam obter sua principal renda através das fotos, como é o caso de Monu. Dessa forma, Howe [15] aponta que a diferença entre amadorismo e profissionalismo não pode mais ser definida por questões de renda ou salariais, como acreditavam antigamente.

Pan e Blevis [25] analisam *crowdsourcing* como uma ferramenta de colaboração em diferentes contextos: acadêmico, empresarial e social. De acordo com os autores, do ponto de vista acadêmico, o *crowdsourcing* pode: ampliar o número de colaboradores; fomentar a inovação; manter a diversidade e apoiar a pesquisa fundamental.

No ambiente empresarial, as vantagens do *crowdsourcing* são: aumentar a margem de lucro; propagar ideias; e formar o chamado “*marketing viral*”. No ponto de vista social, os efeitos do *crowdsourcing* são: resolução de problemas; mudar o estilo de vida; construir laços sociais; e propagar valores para pessoas com os mesmos interesses.

De modo geral, o objetivo do *crowdsourcing* é coletar inteligência da “multidão” para completar uma tarefa específica, funcionando como um caso particular de *outsourcing*. Neste capítulo vimos diversas definições, de vários autores, taxonomia de *crowdsourcing*, processo de *crowdsourcing* e estudos técnicos sobre o funcionamento das aplicações.

Também foram abordadas, no item 2.2, formas de motivação para os usuários contribuírem com os mecanismos de *crowdsourcing*. Um método muito particular será apresentado no Capítulo 3: a *gamificação*.

### 3. Gamificação

*Gamificação* é o uso de elementos de design de jogos fora do contexto de jogos, gerando mecanismos de competição, status e reconhecimento social. A *gamificação* pode ser usada como um recurso para incentivar a participação e motivação de usuários em diversas atividades.

#### 3.1. Definição de Gamificação

De acordo com Aparicio et al [2], *gamificação* é o uso de elementos de design de jogos fora do contexto de jogos. Huotari e Hamari [17] apresentam outra definição: “*Gamificação* é um processo de melhoria de serviços com uso de experiências lúdicas para dar suporte aos usuários na criação de valor”.

As duas definições possuem abordagens distintas, já que a primeira dá ênfase ao uso de elementos de jogos, enquanto a segunda foca na experiência vivenciada pelo usuário.

Huotari e [17] questionam a definição apresentada por Aparicio et al [2] e por muitos outros autores. De acordo com Huotari e Hamari [17] não pode se definir *gamificação* pelo uso de elementos de jogos, pois não existe um conjunto de elementos de jogos claramente definidos, que sejam únicos e exclusivos do contexto de jogos.

Esse conjunto de elementos está presente em diversos cenários, não somente em jogos. Esses elementos aparecem, por exemplo, em programas de fidelidade e milhagem, nos quais o cliente acumula pontos de acordo com suas compras ou viagens. Seguindo a definição apresentada por Aparicio et al [2], tais programas de fidelidade e milhagem poderiam ser considerados jogos ou sistemas com *gamificação*, o que é um equívoco, uma vez não envolvem uma experiência lúdica.

Huotari e Hamari [17] defendem que a *gamificação* não deve ser vista apenas através de elementos concretos, como um conjunto de mecanismos ou métodos. Deve, por outro lado, ser entendida como um processo, no qual o

requisitante (*gamifier*) tem o objetivo de aumentar a probabilidade de que o usuário tente executar uma determinada tarefa.

Essa definição não implica que o processo de *gamificação* tem que ser bem sucedido. A única exigência para se definir um processo como *gamificação* é que ele forneça experiências lúdicas (*gameful experiences*).

Atualmente o sucesso de processos de *gamificação* é medido através de número de vendas, “cliques” e contribuições enviadas pelos usuários (no caso de sistemas de *crowdsourcing*). Porém, de acordo com Huotari e Hamari [17], se a *gamificação* for vista como um processo que gera experiências lúdicas, então as métricas de sucesso utilizadas serão as mesmas usadas para medir o sucesso de jogos.

Um dos aspectos que definem uma experiência lúdica é o fato de ser voluntária e ser executada devido a motivações intrínsecas, que são aquelas que tem origem em necessidades e fatores internos ao indivíduo, relaciona-se com sua forma de ser, seus interesses, e seus gostos.

É fundamental em um processo de *gamificação* que o usuário tenha possibilidade de tomar suas próprias decisões. Esse respeito à voluntariedade e livre-arbítrio deve ser trabalhado desde a concepção inicial do sistema até o design de sua interface.

O aplicativo Foursquare, rede social de compartilhamento de geolocalização, é considerado um dos maiores cases de *gamificação* da atualidade. Através do Foursquare os usuários podem compartilhar sua localização, por meio de um check-in, caso estejam em um restaurante, bar, ou até mesmo no escritório ou na universidade. Para cada check-in, o usuário recebe pontos e pode até ganhar medalhas.

Esse aplicativo é considerado um caso de sucesso no uso de mecanismos de *gamificação*, porém, como seu objetivo principal não é a *gamificação* em si, mas sim seu aspecto social, ele não é considerado um serviço “gamificado”, apenas uma rede social que utiliza métodos de *gamificação*. Ou seja, a

*gamificação* apenas atua como um suporte para sua atividade principal, que é a interação social e a realização de check-in.

A *gamificação* do Foursquare pode ser utilizada por várias empresas como uma ferramenta de *marketing*. Por exemplo, um restaurante, cafeteria, ou loja pode oferecer uma promoção exclusiva para o usuário que for *mayor* (aquele que possui mais *check-ins* no local) do estabelecimento. O Foursquare será estudado com mais detalhes na seção 3.3.

Uma questão importante na definição de *gamificação* é a distinção entre o serviço principal (*core service*) da empresa ou sistema e o serviço que está suportando esse serviço principal (*enhacing service*), assim como o serviço que está sendo *gamificado* (*gamified service*).

**Core Service:** Serviço principal do sistema ou funcionalidade. Exemplo: Preenchimento de perfil no LinkedIn.

**Enhacing Service:** Serviço que dá suporte ao serviço principal. Exemplo: Barra de progresso para medir a porcentagem de progresso no preenchimento do perfil.

**Gamified Service:** Serviço que usa experiências de *gamificação* para que o Enhacing Service dê suporte ao Core Service. Exemplo: A visualização do progresso estimula psicologicamente o usuário a completar o preenchimento do perfil.

### 3.2. Design de Gamificação

Nos últimos anos, a *gamificação* ganhou grande adoção na indústria de software. Mas pouco ainda é discutido na literatura sobre como implantar o projeto de *gamificação*, seus métodos e melhores práticas.

De acordo com Deterding et al [7], à princípio, o design de sistemas “gamificados” (gameful systems) possui desafios comparáveis ao design de jogos. Segundo os autores, ambos precisam alcançar objetivos instrumentais e experimentais ao mesmo tempo.

Para os objetivos instrumentais, podem ser utilizados métodos e disciplinas de Engenharia de Software, Engenharia de Requisitos, Modelagem de Sistemas, Modelagem de Negócios etc. Para questões experimentais, são mais adequadas disciplinas como Game Design e Interactive Art.

Apesar de já consolidados os métodos de Engenharia de Software e Game Design, os métodos para o design de Sistemas “Gamificados” ainda não foram estabelecidos, muito menos testados. Tal questão abre um novo campo de estudo para a área de design de sistemas.

Segundo Deterding et al [7], uma das questões que deve ser abordada é se devemos incluir o Game Design nos processos tradicionais de design de User Experience (experiência de uso). Se sim, como isso deve ser feito?

Outra questão sobre Game Design é se deve ser aplicado como suporte para a realização de tarefas funcionais. Assim como também são discutidas a aplicação de técnicas tradicionais de Engenharia de Software, como os processos e patterns dos principais métodos de desenvolvimento.

Além de definir as técnicas que devem ser aplicadas, outro questionamento é fundamental: quais elementos pertencem aos jogos e sistemas gamificados?

Reaves [26] apresentaram os “10 ingredientes dos grandes jogos”, que são os seguintes:

- Auto representação dos usuários através de *avatars*;
- Ambientes tridimensionais;
- Contexto narrativo;
- *Feedback*;
- Reputação;
- *Ranks* e níveis (*levels*);
- Marketplaces e economia;
- Competição sobre regras explícitas;
- Equipes (*team*);

- Sistemas de Comunicação Paralela;
- Pressão do tempo;

Cada um desses elementos pode ser encontrado fora do contexto de jogos. Mas, tratados isoladamente não podem definir um sistema *gamificado*. Não há necessidade de que todos os elementos estejam presentes na aplicação, porém para definir um jogo ou sistema *gamificado* é necessário que haja uma combinação entre alguns desses elementos.

Isso aponta para o fato de que um jogo é uma categoria de aplicações composta por múltiplas condições necessárias. Recorrendo ao modelo clássico de jogos de Juul [18]: “Um jogo é um sistema formal baseado em regras com resultado quantificado, onde para diferentes resultados são atribuídos diferentes valores.” O jogador exerce esforço com o objetivo de influenciar os resultados. O jogador é ligado aos resultados, e as consequências da atividade são opcionais e negociáveis.

### **3.3. Aplicações de Gamificação**

Existem diversas aplicações que utilizam o conceito de gamificação. Muitas delas são aplicativos para *smartphones* e aplicações Web. Nesta seção vamos estudar um pouco de algumas aplicações bem famosas de gamificação.

#### **3.3.1. Foursquare**

É praticamente impossível falar em *gamificação* sem falar no Foursquare, rede social de geolocalização que se tornou um dos maiores casos de sucesso na aplicação de técnicas de *gamificação*.

Através do mecanismo de “*check-in*”, os usuários podem informar em qual local estão, seja no escritório, em um restaurante, bar, ou qualquer outro tipo de estabelecimento. Por meio desse recurso, os amigos do usuário podem se informar sobre sua localização.

Diversos elementos de *gamificação* são aplicados para estimular os usuários a realizarem *check-in* com mais frequência, com o objetivo de sempre

informarem sua localização para o aplicativo. São instrumentos como pontos, *rankings* de pontuação entre amigos, medalhas e até a possibilidade de se tornar prefeito (ludicamente) de um determinado local.

Para cada *check-in* é atribuída uma determinada pontuação, que pode variar de acordo com diversos fatores. Por exemplo, se o usuário for o primeiro entre seus amigos a visitar aquele local, ele ganha mais pontos. Essas pontuações aparecem em um *ranking* semanal, no qual o usuário disputa a melhor colocação com seus amigos.

Porém, um dos mecanismos que mais geram competição é o esquema de “prefeituras” (*mayorship*), que funciona para todos os locais cadastrados no Foursquare. O usuário que tiver realizado mais check-ins no local nos últimos 60 dias, fica em destaque na página do local, como prefeito (*mayor*). Tal recurso gera uma competição saudável entre os usuários para “conquistar a prefeitura” das empresas, bares, restaurantes, praças, shoppings e demais estabelecimentos.

Outro recurso importante são as medalhas (*badges*). Os usuários ganham medalhas de acordo com critérios específicos, também visando estimular os check-ins. Por exemplo, se o usuário faz check-in na universidade ou colégio depois de muito tempo sem visitá-la, ele recebe a medalha “back to school”. Caso realize check-in no dia do aniversário do Foursquare, também ganha medalha, nesse caso, chamada “4sqDay”. Também existem medalhas para premiar o check-in em locais da mesma categoria, tais como: *Mall Rat* (se o usuário visita muitos shoppings) e *Gym Rat* (se o usuário vai com frequência na academia).

Lindqvist et al [21] entrevistou diversas pessoas para descobrir por que as pessoas utilizam o Foursquare. Dentre os motivos mais citados estavam: monitorar os amigos, conhecer novas pessoas e o aspecto de *gamificação*. Um dos entrevistados mencionou uma situação em que “roubou a prefeitura” de um amigo, e que achou aquela ocasião divertida.

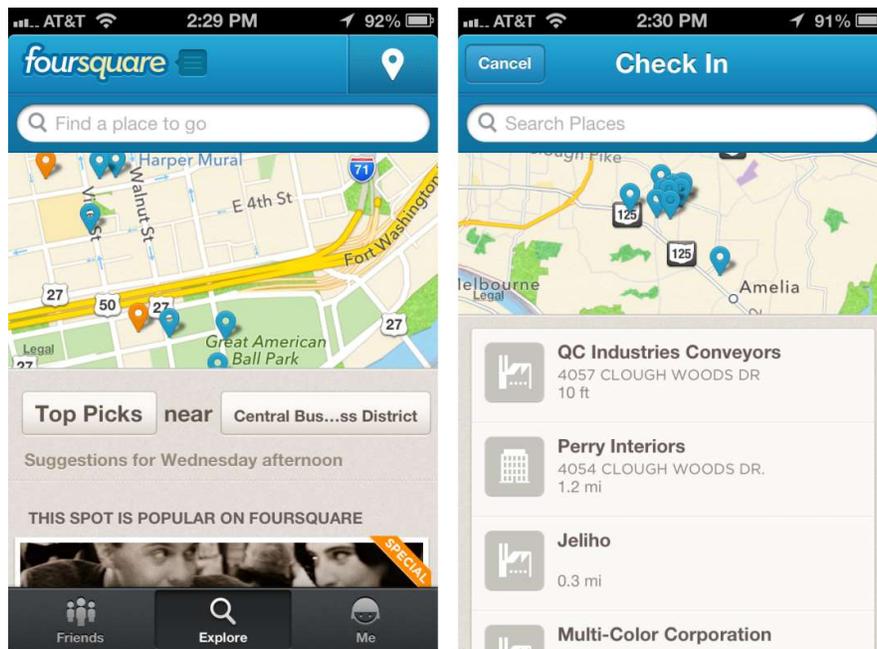


Figura 8 - Aplicativo Foursquare, Rede Social de Geolocalização que usa Gamificação

### 3.3.2. Waze

Autodenominado como GPS Social, o Waze é um aplicativo de mapeamento de trânsito colaborativo. Fundado em Israel em 2006 e adquirido pelo Google em 2013, o aplicativo está disponível para as plataformas Android e iOS, e conta com centenas de milhões de usuários ao redor do mundo.

Através de uma ferramenta de *crowdsourcing*, o usuário pode reportar sobre: engarrafamentos, blitz policial, acidentes e mudanças no trânsito. Através do sinal de GPS do *smartphone*, o aplicativo geolocaliza o usuário e posiciona a ocorrência reportada no mapa, na localização de onde o usuário a informou.

O usuário também pode preencher detalhes sobre a ocorrência de trânsito, enviar uma foto, e até mesmo postar a ocorrência por meio de voz, acessando o microfone do *smartphone*. Para cada ocorrência postada no aplicativo, o usuário ganha um determinado número de pontos.

Além da pontuação, o Waze possui outros elementos de *gamificação* para estimular o mapeamento de ocorrências de trânsito pelos seus usuários e a

utilização do aplicativo. Por exemplo, ao utilizar o aplicativo, o usuário é associado a um personagem, representado pelo mascote do aplicativo.

Quando o usuário inicia no uso do aplicativo, seu personagem é um bebê (Baby Wazer). No decorrer da utilização, ele pode crescer para Waze Grown-Up, Waze Warrior (boneco com escudo), Waze Knight (boneco com espada) e no final Waze Royalty (boneco com coroa). Para evoluir de um nível para outro o usuário precisa trafegar um determinado número de quilômetros utilizando o Waze, ou efetuar pontos através da postagem de ocorrências.



Figura 9 - Waze, aplicativo de Mapeamento de Trânsito que usa Gamificação

A tabela 2 faz uma comparação entre o aplicativo Waze e o aplicativo Urba Me, selecionado para o experimento deste trabalho.

Tabela 2 - Comparativo entre Urba Me e Waze

Critério	Urba Me	Waze
Quantidade de Usuários aproximada	10 mil	50 milhões
Permite compartilhamento de informações pelos usuários ( <i>crowdsourcing</i> )	X	X
Possui <i>gamificação</i> com níveis de usuário	X	X
Possui <i>gamificação</i> com medalhas	X	
Possui <i>gamificação</i> com "like"		X
Possui navegação de GPS		X
Possui otimização de rotas baseado no trânsito		X

### 3.3.3. Trip Advisor

Site e aplicativo para viagens no qual os usuários podem fazer avaliações sobre os hotéis e restaurantes. O Trip Advisor é uma ferramenta de *crowdsourcing* que possui elementos de *gamificação* para estimular os usuários a mapearem as informações.

Através do Trip Advisor, os usuários podem atribuir uma nota de 1 até 5 para o hotel ou restaurante, podem escrever uma avaliação textual e atribuir notas para critérios específicos, tais como: atendimento, comida, custo-benefício e ambiente.

Um mecanismo de *gamificação* interessante do Trip Advisor está relacionado ao reconhecimento. Os outros usuários podem visualizar sua avaliação sobre um determinado local e votá-la como “útil”. Esse tipo de reconhecimento motiva os usuários a postarem mais avaliações.

Outra forma de estímulo aos usuários que o Trip Advisor faz é através de parcerias com programas de vantagens e milhagem. Recentemente, por exemplo, o Trip Advisor lançou uma parceria com o Programa Multiplus, da TAM, no qual a cada 3 avaliações que o usuário preenche no site, ganha 300 milhas na companhia aérea.

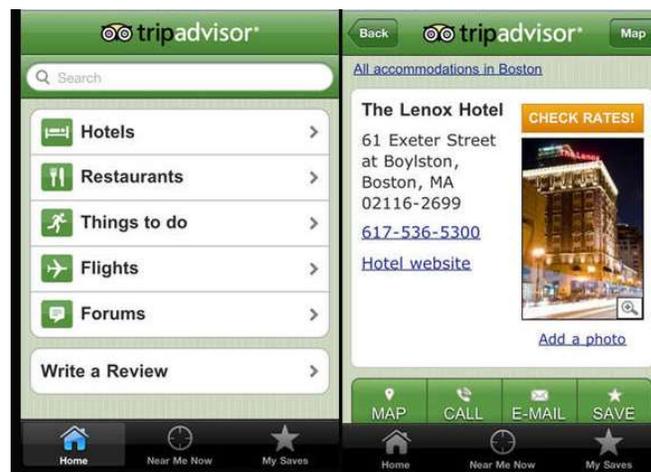


Figura 10 - Trip Advisor, Site/Applicativo sobre Viagens que utiliza *Crowdsourcing* e Gamificação

### 3.3.4. Livemocha e Duolingo

Livemocha e Duolingo: *Gamificação* é muito aplicada no contexto da educação, porque atribuir elementos de jogos como *ranking* e pontuação, estimulam o gosto pelo saber e tornam o aprendizado um processo menos cansativo e mais natural.

Plataformas de ensino de idiomas particularmente utilizam muito esse recurso. Dois sistemas famosos nessa categoria são o Livemocha e o Duolingo.

Livemocha é um site no qual é possível assistir a cursos online de dezenas de idiomas. Os cursos são divididos por lições e tarefas. Para cada lição realizada, o usuário ganha pontos. Quando atinge certa quantidade de pontos em uma única semana, pode ganhar medalha de “aluno da semana”.

As tarefas submetidas por alunos de um determinado idioma podem ser corrigidas por pessoas nativas naquele idioma, que também ganham pontos, como professor. Quando atinge certa quantidade de pontos como professor em uma única semana, pode ganhar a medalha de “professor da semana”.



Figura 11 - Livemocha, Site de Ensino de Idiomas que usa Gamificação

O Duolingo é um aplicativo, também focado no ensino de idiomas, porém, com uma quantidade idiomas ainda restrito. O usuário aprende o idioma executando as tarefas. As tarefas são divididas em fases de acordo com o assunto, por exemplo: Fase Frases, Fase Substantivos, Fase Pronomes etc.

Cada tarefa é iniciada com 3 corações. Para cada erro, o usuário perde um coração. Se acabarem todos os corações, o usuário “perde o jogo” e tem que reiniciar a tarefa novamente. Ao terminar cada fase o usuário ganha um troféu. Conforme vai passando de fase, o usuário sobe de *level* naquele idioma.

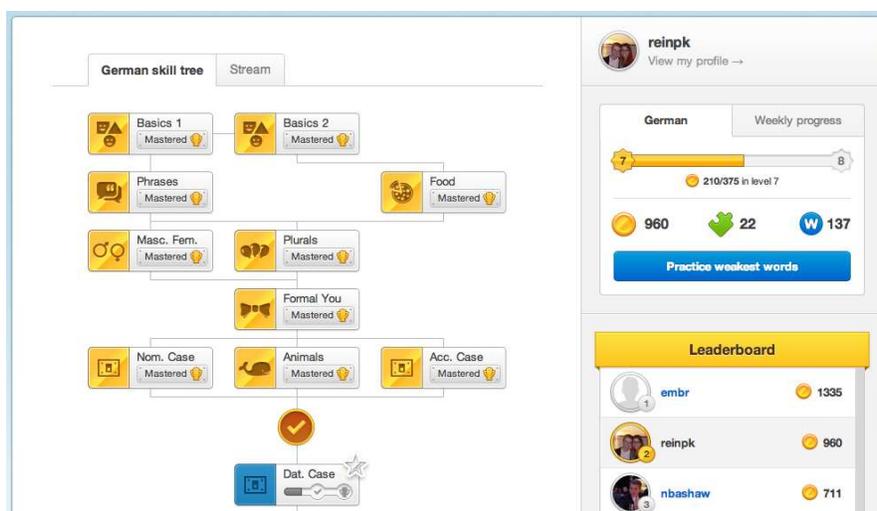


Figura 12 - Duolingo, aplicativo de ensino de idiomas que usa Gamificação

### 3.4. Métodos de Gamificação

*Gamificação* foi aplicada inicialmente na área de Marketing com objetivo de estimular nos consumidores o desejo por novos produtos e também por Desenvolvedores de Software com o objetivo de engajar os usuários. Graças à sua eficácia nessas duas áreas, a *gamificação* rapidamente se tornou popular em muitas outras áreas, e por isso passou a demandar métodos mais formais.

Como consequência, pesquisas acadêmicas começaram a investigar a *gamificação* sobre diversos pontos de vista. Crawford [6] e Salen e Zimmerman [29] propuseram algumas diretrizes para o projeto e desenvolvimento de jogos.

Nessas diretrizes eles consideraram diversos aspectos chave para construir jogos bem sucedidos, que incluem a necessidade de criatividade, desafios e interações.

De acordo com Dubois e Tamburrelli [10], essa literatura preliminar aponta para a adoção das mesmas funcionalidades que tornaram os jogos bem sucedidos no contexto de serem envolventes para os usuários. De acordo com os autores essas mesmas características podem ser aplicadas em contextos fora de jogos, através da aplicação de técnicas de *gamificação*.

Outras literaturas também identificaram a colaboração e competição como fatores críticos de sucesso para o desenvolvimento de aplicações de *gamificação*. Nesses artigos e livros, os autores identificam que a colaboração e competição podem estimular pessoas que atuam por *hobby* a desenvolver tarefas não remuneradas.

Dubois e Tamburrelli [10] apresentaram um processo com 3 etapas fundamentais para a definição de processos de *gamificação*. As atividades são as seguintes: Análise de Atividades; Integração de Atividades e Avaliação de Atividades. Cada etapa consiste em perguntas importantes para definir como será o processo de *gamificação* daquela determinada aplicação. A figura 13 de Dubois e Tamburrelli [10] mostra as três etapas.

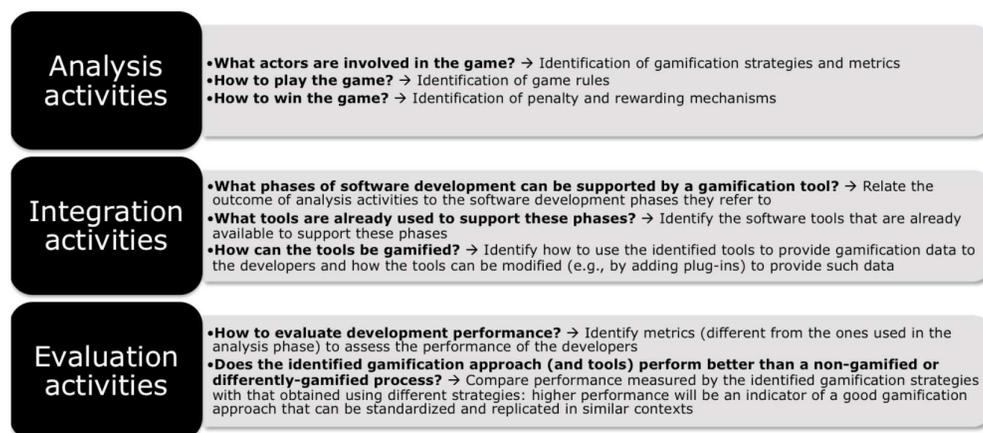


Figura 13 - Processo para criação de método de gamificação no contexto de Eng de Software, de Dubois e Tamburrelli [10]

**Atividades de Análise:** A etapa inicial do processo. Tem o objetivo de identificar em linhas gerais a estratégia da *gamificação*. Deve ser realizada para estabelecer um jogo de colaboração entre os usuários e a empresa que propõe o problema de *crowdsourcing*, e também estabelecer um jogo de competição/disputa saudável entre os próprios usuários.

Nessa etapa devem ser definidos os atores que participam do jogo, o que vai ajudar a definir a estratégia de *gamificação* e as métricas. As regras são definidas através da definição de como se joga o jogo. Nesse momento também se define como se ganha o jogo, o que é fundamental para identificar as recompensas que devem ser aplicadas para os casos de sucesso e as penalidades para os casos de insucesso.

**Atividades de Integração:** No experimento apresentado por Dubois e Tamburrelli [10], as atividades de integração se focam no desenvolvimento de módulos e plug-ins para introduzir elementos de *gamificação* no processo de desenvolvimento de software. Nesse trabalho, aplicaremos as mesmas técnicas, porém para o mapeamento de dados em tempo real, ao invés de aplicá-las no processo de desenvolvimento de software.

No nosso caso, essa etapa visa responder quais são as fases do Mapeamento de Informações que deverão ser suportadas pela *gamificação*; quais ferramentas já são utilizadas para suportar essas fases; e como essas ferramentas devem ser *gamificação*.

**Atividades de Avaliação:** Finalmente, as atividades de avaliação consistem na aplicação das metodologias e dos módulos desenvolvidos durante as etapas de Análise e Integração em um cenário real, que no caso será o cenário de informações de mobilidade urbana.

Essa etapa tem a finalidade de identificar métricas para avaliar o desempenho dos colaboradores no mapeamento de informações de mobilidade urbana.

Também deve-se identificar se a abordagem da aplicação com *gamificação* possui melhor desempenho do que sem *gamificação*. Para realizar essa análise, foi realizada uma comparação com duas amostras de usuários, uma delas utilizando o sistema com *gamificação*, a outra sem *gamificação*.

## 4. Implantação: Aplicativo Urba me

O aplicativo utilizado para o experimento é o Urba me, um aplicativo que mapeia informações em tempo real em questões referentes à Mobilidade Urbana, tais como condições de trânsito, condições climáticas (que influenciam na mobilidade) e localizações e horários dos transportes públicos.

Esse foi o aplicativo escolhido para o experimento por pertencer à empresa do autor, o que facilita a implantação de novas funcionalidades, bem como a coleta de informações no banco de dados.

### 4.1. O Aplicativo Urba me

O aplicativo funciona nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói e possui cerca de 9.200 usuários. Esse número foi aferido no mês de outubro de 2013, através de uma consulta de contagem no banco de dados do aplicativo considerando os usuários cadastrados no até aquele exato momento. Algumas telas do aplicativo são mostradas na figura 14. As funcionalidades do aplicativo são descritas a seguir:



Figura 14 - Telas do Aplicativo Urba me

**Mapa do Trânsito:** É um mapa com ocorrências de trânsito exibidas em formato de ícones ilustrativos, como por exemplo, uma ambulância para representar um acidente. As ocorrências são dos seguintes tipos: Trânsito Bom, Trânsito Intenso, Trânsito Lento, Engarrafamento, Acidente, Carro enguiçado, Ônibus enguiçado, Faixa interditada e Obra na pista.

Os dados são coletados através de perfis de Twitter de órgãos oficiais, competentes ao trânsito em cada município. No Rio de Janeiro, o perfil de Twitter utilizado é o @operacoesrio, que pertence ao Centro de Operações da Prefeitura do Rio de Janeiro. Em Niterói é utilizado o perfil @nittrans, da Secretaria Municipal de Transportes. As mensagens depois de coletadas passam por um algoritmo de processamento de linguagem natural para identificar o tipo da ocorrência e o endereço na qual elas serão posicionadas.

Além das ocorrências, o Mapa do Trânsito também possui câmeras em tempo real e possui gráficos de fluxo de veículos para as principais vias da cidade. As câmeras são obtidas através da CET Rio e os gráficos através da API Rio Datamine, fornecida pela Prefeitura do Rio de Janeiro.

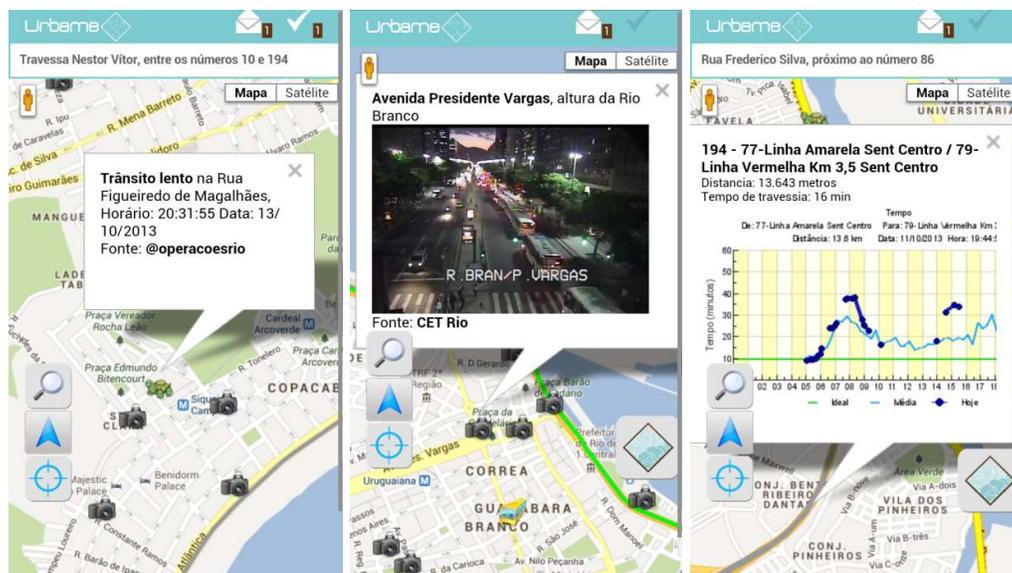


Figura 15 - Mapa do Trânsito do aplicativo Urbame

**Mapa do Clima:** Trata-se de um mapa com as condições climáticas medidas em tempo real em estações espalhadas pela cidade. Os dados são fornecidos pelo Weather.com e implantados pela API do Google Maps.

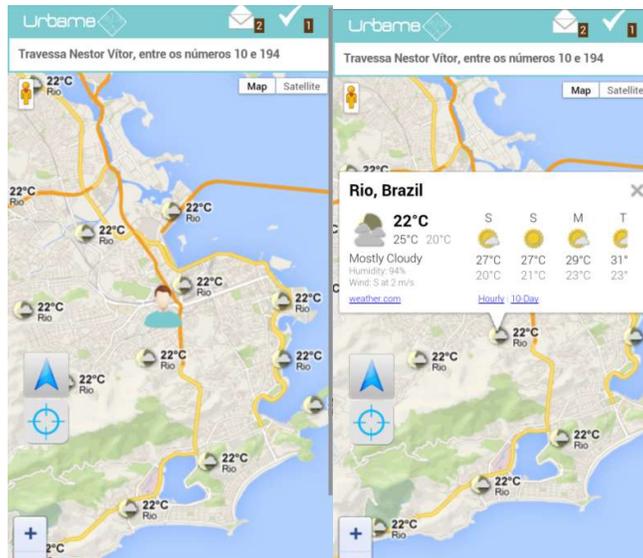


Figura 16 - Mapa do Clima do aplicativo Urba me

**Mapa dos Restaurantes:** Um mapa com os principais restaurantes dos municípios do Rio de Janeiro e Niterói e suas respectivas avaliações. Os restaurantes foram cadastrados manualmente no banco de dados do aplicativo Urba me.



Figura 17 - Mapa dos Restaurantes do aplicativo Urba me

**Mapa das Barcas:** Mapa com a localização em tempo real das barcas da empresa CCR Barcas, que atendem aos municípios de Rio de Janeiro e Niterói. Também são exibidos os próximos horários das barcas nas 5 principais estações: Praça XV, Praça Araribóia, Charitas, Paquetá e Cocotá.

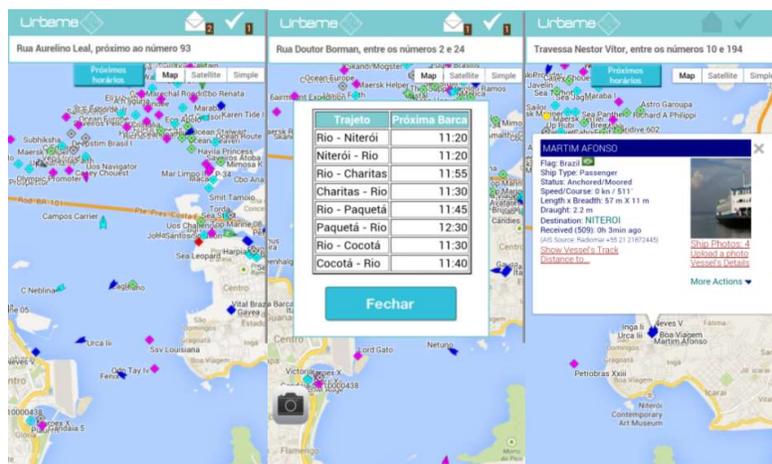


Figura 18 - Mapa das Barcas do aplicativo Urba me

#### 4.2. Método de *Crowdsourcing*

Para implantar uma ferramenta de *crowdsourcing* no aplicativo Urba me, primeiramente devemos classificar o sistema de *crowdsourcing* que será desenvolvido. Para tal, vamos recorrer à definição de Arolas e Guevara (2012) apresentada no item 2.1 deste trabalho, que classifica os 3 principais elementos do *crowdsourcing* de acordo com 8 critérios:

##### Sobre a multidão

**Quem faz parte da multidão:** A multidão é composta por usuários do aplicativo Urba me, que são majoritariamente adultos e motoristas. A divisão de gênero é aproximadamente 70% para masculino e 30% para feminino. A faixa etária que possui mais usuários é de 19 até 35 anos. Com relação à divisão geográfica, os usuários estão espalhados por todo o município do Rio de Janeiro e Niterói, tendo mais incidência particularmente no Centro do Rio e na Barra da Tijuca. Os dados mais detalhados são expostos na seção 5.2.

**O que a multidão deve fazer:** A tarefa esperada da multidão é reportar ocorrências relacionadas a trânsito e clima, bem como avaliar restaurantes. É esperado que os usuários reportem acidentes, faixas interditadas, obras, engarrafamentos, alagamentos e chuvas fortes.

**O que a multidão recebe de retorno:** Para cada postagem, os usuários receberão pontos. O método de pontuação e o significado real dos pontos serão definidos no item 4.3 deste trabalho.

### **Sobre quem inicia o processo**

**Quem ele é:** O processo é iniciado pela empresa Urba me Soluções Tecnológicas LTDA, empresa que possui os direitos de desenvolvimento e de marca do aplicativo Urba me.

**O que ganha de retorno pelo trabalho da multidão:** Dados sobre trânsito, clima e restaurantes atualizados em tempo real através de usuários espalhados por toda a cidade.

### **Sobre o processo**

**O tipo do processo:** Arolas e Guevara [3] apresentam diversos tipos de processos de *crowdsourcing* identificados por diferentes autores. O que mais se adequa ao processo do nosso experimento é classificá-lo como processo de *outsourcing*. *Outsourcing* é o nome dado ao processo de delegar uma tarefa a terceiros. No caso, a tarefa delegada a terceiros é o mapeamento de informações de trânsito, clima e restaurantes.

**O tipo de chamada utilizado:** A chamada utilizada será do tipo Open Call (chamada aberta), no qual qualquer pessoa interessada pode participar. A chamada será feita através de envio de mailing para os usuários cadastrados na base de dados do aplicativo Urba me.

**O meio utilizado:** O meio utilizado para o registro das postagens dos usuários será o aplicativo Urba me, disponível para *Smartphones* nas plataformas Android e iOS. O meio utilizado para o envio dos dados será a internet.

Identificados esses 8 elementos, já temos uma definição preliminar de como será o processo e o sistema de *crowdsourcing*. Agora precisamos identificar como se classifica o nosso experimento na taxonomia de *crowdsourcing* proposta por Rouse [28], apresentada no item 2.2 deste trabalho.

No primeiro nível da árvore, o nosso processo pode ser classificado como *crowdsourcing* de comunidade, pois traz benefício para toda a comunidade de usuários do aplicativo, que normalmente são motoristas procurando a melhor rota para seu destino.

No segundo nível da árvore, é feita uma classificação de acordo com a natureza da tarefa. No nosso experimento, a tarefa é simplesmente o mapeamento de informações de trânsito, clima ou restaurantes. Essa atividade é feita simplesmente através do preenchimento de um formulário no aplicativo. Portanto, é uma atividade simples, já que não necessita de nenhum conhecimento de especialista para ser desempenhada, apenas noções básicas de informática.

Os nós da árvore identificam o processo de acordo com a motivação do colaborador. Nessa categoria, identificamos o altruísmo como a principal motivação para contribuir com o aplicativo Urba me. O altruísmo é uma motivação que não traz recompensas pessoais diretas, mas preza pelo bem-estar de um indivíduo ou um grupo.

Nesse caso, ao mapear informações sobre trânsito, clima e restaurantes no aplicativo Urba me, o colaborador está prezando pelo bem-estar dos demais usuários, que podem vir a necessitar daquela determinada informação. A figura 19 mostra a árvore de taxonomia marcada com a nossa classificação.

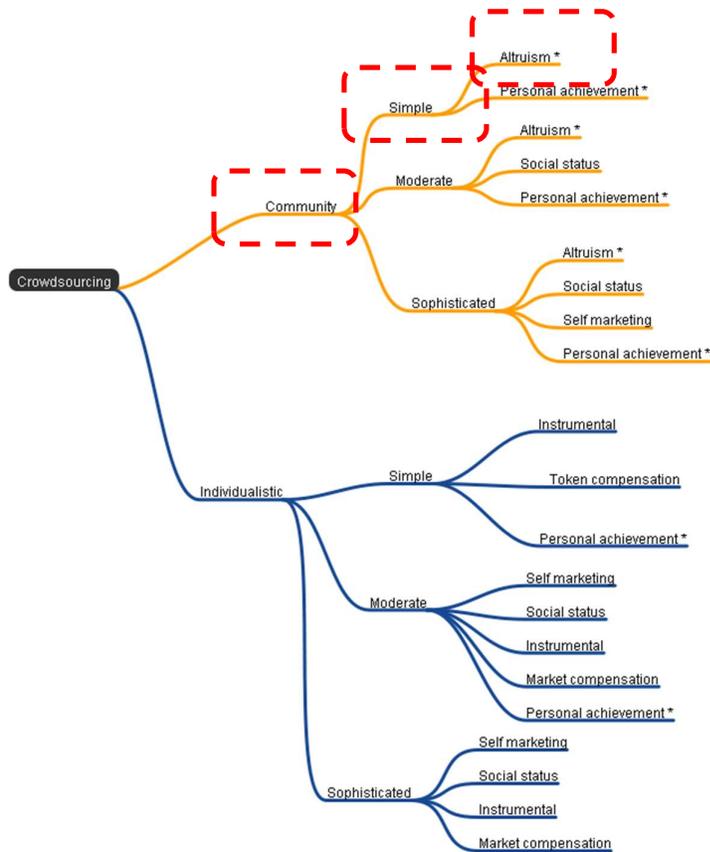


Figura 19 - Taxonomia de crowdsourcing do Urba me

Definidos os elementos fundamentais do *crowdsourcing* e a classificação do nosso experimento na taxonomia, resta apenas detalhar o Processo de *crowdsourcing* e o sistema de *crowdsourcing*.

De acordo com o processo apresentado por Geiger et al [12] e descrito no item 2.3 deste trabalho, o processo de *crowdsourcing* é composto pelas quatro atividades a saber: Pré-seleção dos colaboradores; acessibilidade para contribuições em pares; agregação das contribuições e remuneração dos colaboradores.

A etapa de Pré-seleção de colaboradores diz respeito às restrições para o grupo de colaboradores no sentido de qualificação. No caso do Urba me, não será necessário colocar nenhuma restrição ao processo, pois como já vimos, o nosso processo é classificado na taxonomia como o tipo simples. Portanto, sua execução não exige nenhum conhecimento técnico ou especialista.

A segunda etapa define qual é o nível de acesso que os colaboradores possuem nas contribuições feitas por outros colaboradores. Por se tratar de um aplicativo de mapeamento baseado em geolocalização, não faz sentido que os usuários possam modificar postagens de terceiros. O nível de acesso mais adequado então será o nível view, para permitir que os usuários apenas visualizem as ocorrências de trânsito, de clima e avaliações de restaurantes postadas, sem poder editá-las.

A terceira etapa do processo diz respeito à agregação das contribuições. É uma etapa muito importante, pois define como as contribuições dos usuários serão compiladas e agregadas para resolver o problema final.

No nosso caso, o problema é o mapeamento de informações de mobilidade urbana em tempo real, se focando nos seguintes itens: trânsito, clima e restaurantes. Essas contribuições serão recebidas por meio de um formulário de simples preenchimento no aplicativo e serão automaticamente vinculadas no mapa, uma vez que carregam os metadados da localização do usuário no momento da postagem da ocorrência.

A quarta dimensão do processo é a remuneração, que determina como os colaboradores são pagos ou compensados pelo trabalho realizado. De acordo com Geiger et al [12], a remuneração pode ser fixa, baseada em sucesso ou sem remuneração. Para nosso processo, o colaborador será recompensado sem remuneração financeira. A estratégia para realizar essa recompensa sem remuneração será descrita no item 4.3 deste trabalho. A figura 20 mostra o processo de *crowdsourcing* com as escolhas adequadas para o caso Urba me.

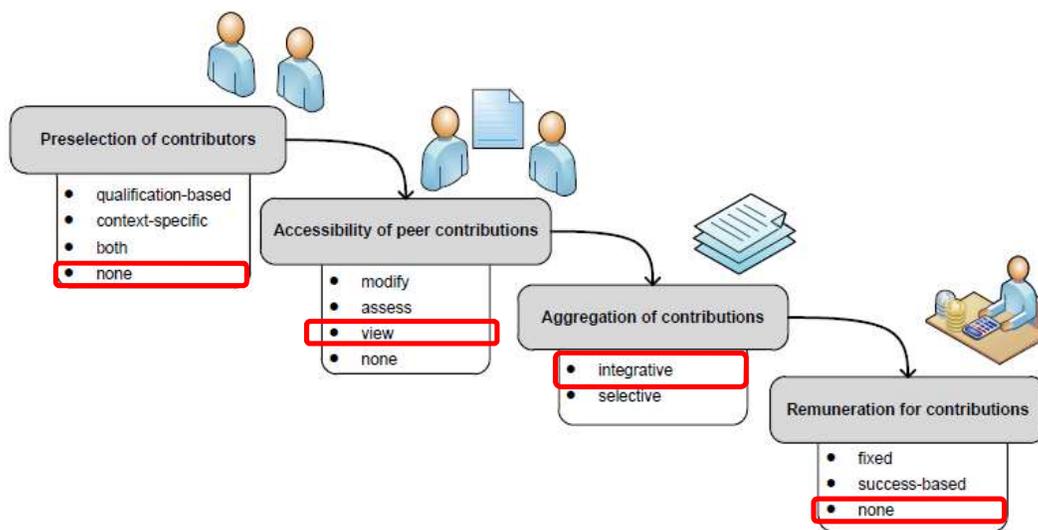


Figura 20 - Processo de Crowdsourcing do Urba me

Do ponto de vista de sistemas de *crowdsourcing*, uma classificação muito aceita na literatura é a classificação apresentada por Geiger, Rosemann e Fielt [12] mostrada no item 2.4 deste trabalho. A classificação de Geiger, Rosemann e Fielt [12] divide os sistemas de *crowdsourcing* em quatro tipos: *crowd rating*, *crowd creation*, *crowd processing* e *crowd solving*.

Por se tratar do mapeamento de informações em diferentes pontos da cidade e diferentes horários do dia, as contribuições são heterogêneas, uma vez que as condições de trânsito e clima podem variar de acordo com a localização e o horário. Além disso, as contribuições podem ser avaliadas individualmente.

As características individual e heterogênea classificam o Urba me como um sistema de *crowd solving*, como mostrado na figura 21, pois este tem o objetivo de resolver um problema muito claro, o problema de fornecer aos motoristas informações sobre condições de trânsito e clima em tempo real. Além disso, suas contribuições são individuais e são heterogêneas, uma vez que ocorrem em locais diferentes e informam sobre fatos distintos.

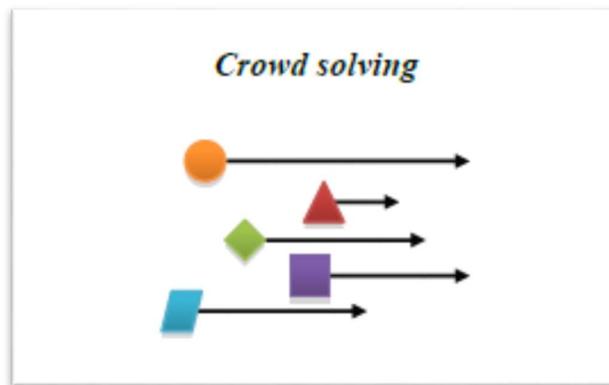


Figura 21 - Sistema de Crowd Solving

Definido que o artefato tecnológico em questão é um Sistema de Crowd Solving, resta apenas definir quais são os tipos de dados que serão trabalhados pelos colaboradores. Para tal, basta verificar as informações que já são registradas no Urba me por meio das fontes de dados oficiais.

Dessa forma, temos os seguintes eventos que podem ser reportados:

- **Mapa do Trânsito**
  - Trânsito Bom
  - Trânsito Intenso
  - Trânsito Lento
  - Engarrafamento
  - Acidente
  - Carro Enguiçado
  - Ônibus Enguiçado
  - Faixa Interditada
  - Obra na Pista
- **Mapa do Clima**
  - Alagamento
  - Sol forte (vai dar praia)
  - Chuva fraca
  - Chuva intensa (caindo o céu)

- **Mapa dos Restaurantes**
  - Avaliação quantitativa sobre o restaurante
  - Avaliação qualitativa sobre o restaurante

Assim, já definimos todos os elementos necessários para a implantação de um processo de *crowdsourcing* e um sistema de *crowdsourcing* no aplicativo Urba me, desde a classificação dos elementos envolvidos até a ferramenta tecnológica propriamente dita. A etapa final antes do desenvolvimento é definir como será a estratégia de recompensa dos colaboradores, que acontecerá por meio do conceito de *gamificação*.

#### **4.3. Estratégia de Gamificação**

Para definir a estratégia de *gamificação*, devemos primeiramente recorrer às escolhas que fizemos com relação aos elementos, processos e ferramentas de *crowdsourcing*. A *gamificação* tem o objetivo de potencializar o *crowdsourcing* atribuindo uma recompensa aos colaboradores, sem a necessidade de investimento financeiro por parte da empresa.

Dessa forma, é importante entender quais serão as motivações para os colaboradores contribuírem com o aplicativo em questão. De acordo com a figura 20, o Urba me utilizará *crowdsourcing* de comunidade, suas atividades são do tipo simples, e possui como principal motivação o altruísmo.

Dessa forma, temos que, através da *gamificação*, estimular o usuário a trabalhar em prol da comunidade e por uma motivação simplesmente altruística. Assim, devemos escolher os métodos de *gamificação* que mais atendem a esse objetivo.

Para tal, selecionamos para implantar no Urba me, 4 dos 10 elementos de jogos apresentados por Reaves [26], citados no item 3.2 deste trabalho:

- Auto representação dos usuários através de *avatars*
- Pontuação e níveis
- *Ranks* e Medalhas

Esses elementos foram os selecionados por se mostrarem os mais adequados para a experiência de uso do aplicativo abordado. O Urba me é um aplicativo de geolocalização, portanto a auto representação através de *avatares* se adequa bem ao *layout*, uma vez que o usuário é representado em um mapa. Pontuações, níveis, *ranks* e medalhas também se adequam bem ao *layout* de aplicações *mobile*.

Para detalhar a implantação de cada um desses elementos, iremos nos apoiar nos aplicativos citados no item 3.3 deste trabalho, já que cada um deles apresenta pelo menos um desses elementos.

**Avatares de usuários:** Os usuários serão representados por bonecos no mapa posicionados na posição atual do usuário, de acordo com a localização indicada no GPS de seu *Smartphone*. Os bonecos são divertidos remetendo a um jogo. Ao clicar no boneco, é exibido um balão de fala com o nome e a foto do usuário, o que traz um nível de customização para o aplicativo. A customização torna o aplicativo mais agradável e a experiência de uso mais personalizada.

**Pontuação e níveis:** Com o objetivo de estimular a postagem de ocorrências sobre condições de trânsito, clima e restaurantes, as mesmas serão recompensadas com pontos. A escolha dos pontos foi feita de forma arbitrária, concedendo mais pontos para as ocorrências consideradas mais frequentes, pois são mais fáceis de observar, tais como Trânsito Bom, por exemplo. As ocorrências menos frequentes recebem uma pontuação maior, tais como Acidente, Carro Enguiçado e Obra na Pista.

- **Mapa do Trânsito**
  - Trânsito Bom: + 1 ponto
  - Trânsito Intenso: + 2 pontos
  - Trânsito Lento: + 3 pontos
  - Engarrafamento: + 4 pontos
  - Acidente: + 5 pontos
  - Carro Enguiçado: + 5 pontos

- Ônibus Enguiçado: + 5 pontos
- Faixa Interditada: + 5 pontos
- Obra na Pista: + 5 pontos
- **Mapa do Clima**
  - Alagamento: + 3 pontos
  - Sol (vai dar praia): + 3 pontos
  - Chuva leve: + 3 pontos
  - Chuva intensa (caindo o céu): + 3 pontos
- **Mapa dos Restaurantes**
  - Avaliação quantitativa sobre o restaurante: + 3 pontos
  - Avaliação qualitativa sobre o restaurante: + 5 pontos

As pontuações foram escolhidas arbitrariamente, atribuindo mais pontos para as ocorrências menos frequentes, como acidentes, obras na pista e faixa interditada. O objetivo disso é estimular o usuário a registrar esses momentos no aplicativo sempre que presenciá-los.

Os níveis são alcançados de acordo com a quantidade de pontos obtida, da seguinte forma:

- Nível Urbeiro 1 (Baby): Menos de 50 pontos
- Nível Urbeiro 2 (Aprendiz): 50 pontos
- Nível Urbeiro 3 (Experiente): 100 pontos
- Nível Urbeiro 4 (Ninja): 200 pontos
- Nível Urbeiro 5 (Mestre): 500 pontos

O objetivo de adotar níveis é dar um efeito divertido para o aplicativo, transformando a busca por pontos em uma “conquista” a cada momento que o usuário sobe de nível. Os níveis possuem nomes divertidos e vão se tornando gradativamente mais difíceis à medida que o usuário os vai conquistando. A cada nível vai aumentando a quantidade de pontos necessária para alcançá-lo.

O usuário inicia com 0 pontos, e precisa de 20 para alcançar o nível 2 (Aprendiz). Precisa de mais 30 (ou seja 50) para alcançar o nível 3

(Experiente), mais 50 (portanto 100) para alcançar o nível 4 (Ninja) e mais 100 para alcançar o nível 5 (Mestre), totalizando 200 pontos para alcançar o estágio máximo. Tais pontuações e níveis também foram escolhidos arbitrariamente, porém tomando o cuidado de tornar a mudança para o próximo nível relativamente desafiadora.

**Ranks:** Os usuários mais bem pontuados serão ranqueados na página inicial do site do Urba me, o que vai gerar uma competição saudável por pontos.

**Medalhas:** No mesmo modelo do Foursquare, o Urba me também trabalhará com o conceito de medalhas, de acordo com o comportamento do usuário.

Abaixo segue a lista de medalhas criadas para o Urba me. A arte e descrição de cada medalha pode ser encontrada no apêndice A.

- **Medalha Primeiro Post:** quando o usuário faz o primeiro post.
- **Medalha Aprendiz:** quando o usuário alcança o nível Urbeiro 2
- **Medalha Experiente:** quando o usuário alcança o nível Urbeiro 3
- **Medalha Ninja:** quando o usuário alcança o nível Urbeiro 4
- **Medalha Mestre:** quando o usuário alcança o nível Urbeiro 5
- **Medalha 500:** quando o usuário faz 500 postagens
- **Medalha Mil:** quando o usuário faz mil postagens
- **Medalha Guarda de Trânsito:** quando o usuário faz 20 postagens de trânsito
- **Medalha Fórmula 1:** quando o usuário faz 20 postagens sobre trânsito bom
- **Medalha Tudo Parado:** quando o usuário faz 20 postagens de engarrafamento
- **Medalha Enfermeiro:** quando o usuário faz 20 postagens de acidente
- **Medalha Mecânico:** quando o usuário faz 20 postagens sobre carro enguiçado ou ônibus enguiçado
- **Medalha Engenheiro:** quando o usuário faz 20 postagens sobre obra
- **Medalha Barrados no Trânsito:** quando o usuário faz 20 postagens sobre pista interditada.

- **Medalha Meteorologista:** quando o usuário faz 20 postagens sobre clima
- **Medalha Navegador:** quando o usuário faz 20 postagens sobre alagamento
- **Medalha Praieiro:** quando o usuário faz 20 postagens sobre sol
- **Medalha Umbrella:** quando o usuário faz 20 postagens sobre chuva leve ou chuva intensa
- **Medalha Chef de Cozinha:** o usuário faz 10 avaliações de restaurantes.

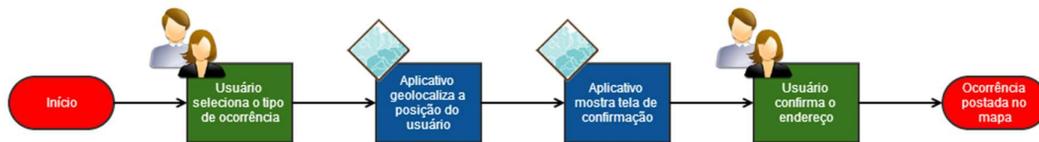
#### 4.4. Implantação

A implantação das funcionalidades foi dividida em duas etapas: Crowdsourcing e Gamificação. As duas funcionalidades foram desenvolvidas para o aplicativo Urba me utilizando as seguintes tecnologias: PHP e MySQL para a comunicação com o servidor, Java para a parte nativa do aplicativo Android, e Objective-C para a parte nativa do aplicativo para iOS.

**Funcionalidades de Crowdsourcing:** Para viabilizar a colaboração por parte dos usuários, seria necessário desenvolver uma interface simples para a postagem de informações. Como a maioria dos usuários realizará postagens durante o trânsito, será necessário que essa interface exija uma quantidade mínima possível de operações, evitando digitação e outras atividades mais complexas.

Para isso, foi elaborada uma interface de postagem com apenas dois toques na tela: o primeiro para selecionar a ocorrência escolhida e o segundo para confirmar a postagem da ocorrência.

No ato da postagem, o aplicativo geolocaliza a posição do usuário, portanto não há necessidade de digitar o endereço do local, apenas confirmar que o endereço está correto. O aplicativo não leva em consideração o sentido da via. O fluxo da figura 22 ilustra o processo de postagem.



**Figura 22 - Fluxo de Postagem do Urba me**

O fluxo especificado na figura 22 foi aplicado nas seguintes funcionalidades do Urba me: Mapa do Trânsito e Mapa do Clima. Para a funcionalidade Mapa dos Restaurantes, o processo de postagens é diferente, uma vez que no caso dos restaurantes a localização do usuário não é relevante. É necessário apenas identificar qual restaurante está sendo avaliado. Dessa forma, o botão de postagem fica localizado próximo ao ícone de cada restaurante.

No Mapa do Trânsito o usuário consegue postar, com apenas dois toques na tela as seguintes ocorrências: Trânsito Bom, Trânsito Intenso, Trânsito Lento, Engarrafamento, Acidente, Carro Enguiçado, Ônibus Enguiçado, Faixa Interditada e Obra na Pista.

Foi disponibilizado no canto inferior direito da tela do Mapa do Trânsito um botão, que com um toque do usuário, exibe um quadro com as ocorrências disponíveis. Após isso, basta o usuário selecionar a ocorrência escolhida com um toque na mesma, e depois confirmar se as informações estão corretas e tocar no botão postar. As telas são exibidas na figura 23.

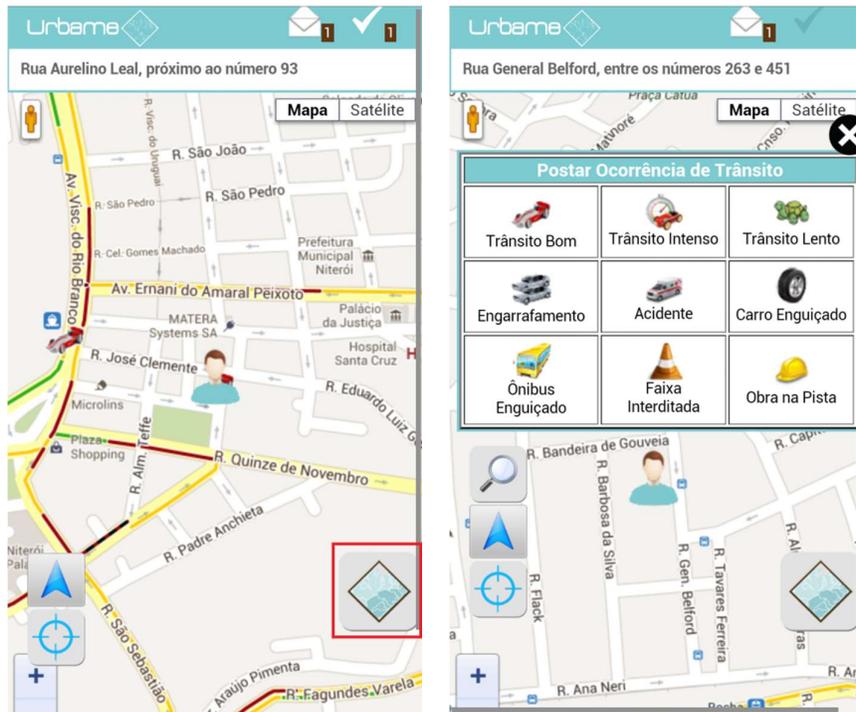


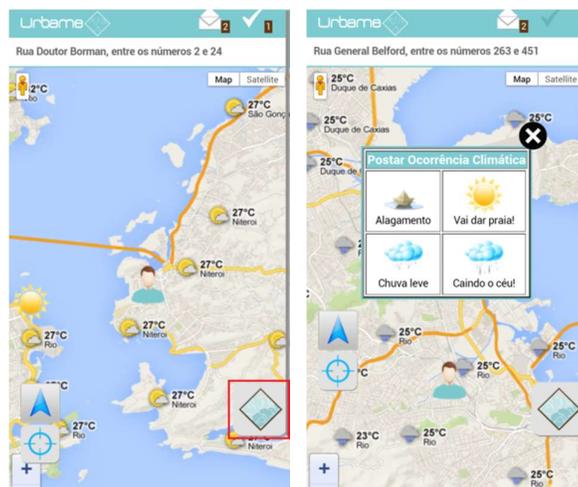
Figura 23 - Feature de Crowdsourcing no Mapa do Trânsito

As ocorrências de trânsito postadas através desse mecanismo aparecem geolocalizadas no Mapa do Trânsito, com o nome e a foto do usuário que postou, como mostrado na figura 24. Isso é uma forma de dar créditos à pessoa que publicou aquela informação, e é visto como um mecanismo de motivação pela Taxonomia de Rouse. [28]



Figura 24 - Post de usuário no Mapa do Trânsito

No Mapa do Clima o usuário consegue postar, com apenas dois toques na tela as seguintes ocorrências: Alagamento, Sol (com a legenda “vai dar praia”), Chuva leve, Chuva intensa (com a legenda “caindo o céu”). Semelhante ao Mapa do Trânsito, no Mapa do Clima também foi disponibilizado um botão para o usuário postar ocorrências, como ilustrado na figura 25.



**Figura 25 - Feature de Crowdsourcing no Mapa do Clima**

No Mapa dos Restaurantes, o procedimento de postagem é diferente, uma vez que não faz sentido realizar posts geolocalizados, já que os posts são vinculados aos restaurantes, e não a uma determinada localização. Dessa forma, foram disponibilizados botões dentro dos balões de descrição de cada restaurante, não no canto da tela.

O usuário clica no botão com a legenda “Avaliar” e visualiza uma janela onde pode atribuir uma nota de 1 a 5, selecionando a quantidade de estrelas, e também pode escrever um comentário, que é opcional.

As avaliações e comentários postados aparecem no balão de descrição de cada restaurante, no link “comentários”. O formulário de avaliação e a tela com a listagem de todas as avaliações do restaurante são exibidas na figura 26.

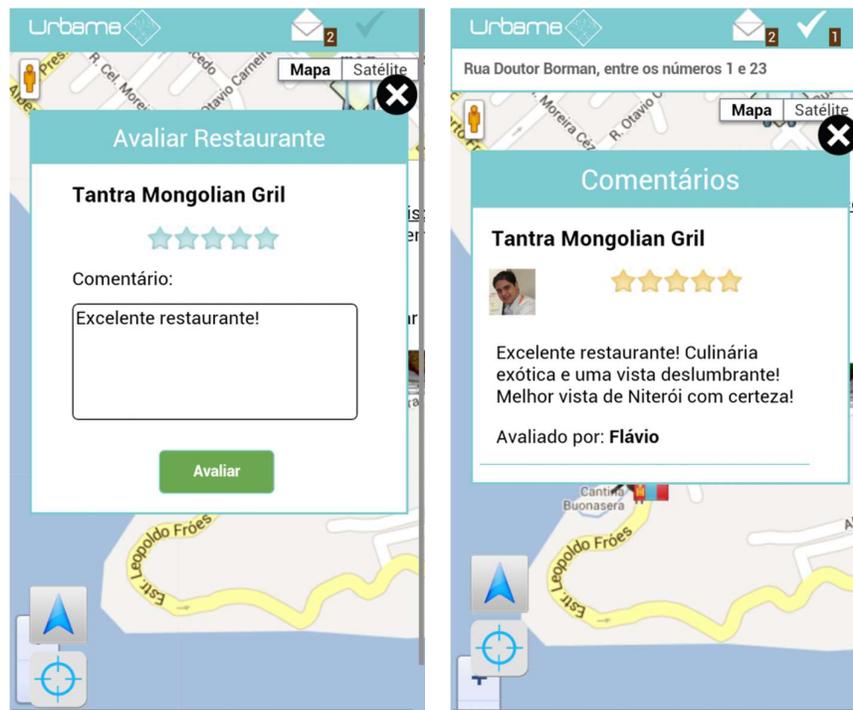


Figura 26 - Feature de crowdsourcing para Avaliação de Restaurantes

**Funcionalidades de Gamificação:** Além das funcionalidades de *crowdsourcing* também foram implantados mecanismos de *gamificação*, para aumentar o engajamento dos usuários e estimular as postagens. Para implantar esses mecanismos, foram desenvolvidas funções em PHP.

A cada post publicado pelos usuários, são atribuídos os pontos referentes ao tipo de publicação. Posteriormente são realizados os testes para identificar se o usuário atingiu um novo nível ou ganhou uma medalha, conforme as regras de jogo estabelecidas na seção 4.3.

Para a contabilização dos pontos, foi desenvolvida a função `contabilizarPontos`, que recebe como parâmetro o tipo da ocorrência postada e atribui em uma variável os pontos de acordo com as regras estabelecidas na seção 4.3. Finalmente, é realizada uma transação de atualização no banco de dados, no qual a variável obtida é incrementada no número de pontos atual do usuário. A figura 27 ilustra um trecho do código da função `contabilizarPontos`.

```

/*
-----
Função para contabilizar os pontos dos usuarios
-----
*/

function contabilizarPontos($idUserio, $mapa, $tipoOcorrencia, $conn)
{
    if($mapa == "transito")
    {
        switch($tipoOcorrencia)
        {
            case 0:           // Acidente
                $pontos = 5;
                break;
            case 1:           // Engarrafamento
                $pontos = 4;
                break;
            case 2:           // Transito Lento
                $pontos = 3;
                break;
            case 3:           // Transito Intenso
                $pontos = 2;
                break;
        }
    }
}

```

**Figura 27 - Trecho de código da função contabilizarPontos**

Depois da contabilização dos pontos, são realizados testes para verificar se o usuário conseguiu alcançar um novo nível ou conquistar uma medalha. Para tal, foram desenvolvidas as funções contabilizarLevel e ganharMedalha.

A função contabilizarLevel testa se o usuário está no nível n e possui pontos suficientes para passar para o nível n + 1, de acordo com as regras estabelecidas na seção 4.3. Caso ambas condições forem satisfeitas, a função retorna o novo nível do usuário. Um trecho da função contabilizarLevel é ilustrado na figura 28.

```

/*
-----
Função para contabilizar subida de level
-----
*/

function contabilizarLevel($idUserio, $conn)
{
    $strSQL = "SELECT pontos, level FROM usuario WHERE id=$idUserio";
    $resultSet = mysql_query($strSQL, $conn);
    $resultRow = mysql_fetch_array($resultSet);
    $pontos = $resultRow['pontos'];
    $level = $resultRow['level'];

    $strSQL1 = "UPDATE usuario SET level = level + 1 WHERE id = $idUserio";

    if($pontos >= 50 && $level == 1)
    {
        $resultSet1 = mysql_query($strSQL1, $conn);

        $strSQL2 = "INSERT INTO usuario_tem_medalha VALUES($idUserio, 2)"; // medalha de aprendiz
        $resultSet2 = mysql_query($strSQL2, $conn);

        if($resultSet1)
        {
            return 2;
        }
    }
}

```

**Figura 28 - Trecho de código da função contabilizarLevel**

A função ganharMedalha consulta a quantidade de publicações realizadas pelo usuário no geral, em cada mapa (trânsito, clima e restaurantes), e cada tipo (trânsito bom, acidente, chuva intensa etc).

Se for alcançada a quantidade de posts de alguma das condições estabelecidas nas regras de jogo expostas na seção 4.3, é instanciado um objeto da nova medalha e a mesma é cadastrada no banco de dados através de uma transação de inserção. Um trecho de código da função ganharMedalha é ilustrado na figura 29.

```
/*
-----
Função para ganhar medalha
-----
*/
function ganharMedalha($idUserario, $conn)
{
    // Consulta para pegar a quantidade de ocorrencias postadas pelo usuario no geral, de transito, de clima e avaliações de restaurantes
    $strSQL = "SELECT 'geral', COUNT(*) AS numPosts FROM (SELECT oc.id, oc.marcaador FROM ocorrencia oc WHERE fonte = '$idUserario' UNION SELECT po
    $resultSet = mysqli_query($strSQL, $conn);

    // Consulta para pegar a quantidade de ocorrencias de cada tipo (transito bom, obra, chuva intensa etc)
    $strSQL0 = "SELECT 'Acidente' AS tipoPost, COUNT(*) AS quantidade FROM ocorrencia oc WHERE fonte = '$idUserario' AND marcaador = 0 UNION SELECT
    $resultSet0 = mysqli_query($strSQL0, $conn);

    while($resultRow = mysqli_fetch_array($resultSet))
    {
        $ocorrenciaGeral = $resultRow['geral'];
        $numPosts = $resultRow['numPosts'];
        $medalha = 0;

        if($ocorrenciaGeral == 'geral')
        {
            switch($numPosts)
            {
                case 1: // Primeira Postagem
                    $medalha = 1;
                    break;
                case 500: // medalha de 500 postagens
                    $medalha = 6;
            }
        }
    }
}
```

Figura 29 - Trecho de código da função ganharMedalha

## 5. Experimento

O experimento baseou-se em acrescentar e remover as funcionalidades de *gamificação* no aplicativo Urba me durante determinados intervalos de tempo e acompanhá-las monitorando a quantidade de publicações. Posteriormente os dados coletados foram analisados para avaliar se a *gamificação* impactou positivamente ou negativamente na quantidade de publicações no aplicativo.

### 5.1. Plano do Experimento

Concluída a implantação das funcionalidades, elas estão prontas para lançamento ao público visando à aplicação do experimento. Foi elaborado um plano de como seria realizado o lançamento e coleta das contribuições.

O Plano do Experimento (apresentado no quadro 1) consiste na coleta das contribuições dos usuários mês a mês, levando em consideração o aumento da base de usuários e períodos atípicos, como períodos de chuvas intensas e datas comemorativas.

Quadro 1 - Plano do Experimento

Atividade	Data/Duração
Pré-teste	Segunda quinzena de novembro de 2013
Lançamento da funcionalidade de <i>Crowdsourcing</i> sem <i>Gamificação</i>	03 de dezembro de 2013
Coleta das contribuições sem <i>Gamificação</i>	Mês de dezembro de 2013
Lançamento da funcionalidade de <i>Gamificação</i>	Primeira semana de janeiro de 2014
Coleta das contribuições com <i>Gamificação</i>	Janeiro de 2014
Coleta das contribuições com <i>Gamificação</i>	Fevereiro de 2014
Coleta das contribuições com <i>Gamificação</i>	Março de 2014
Coleta das contribuições sem <i>Gamificação</i>	Abril de 2014
Coleta das contribuições com <i>Gamificação</i>	Mai de 2014
Coleta das contribuições com <i>Gamificação</i>	Junho de 2014
Coleta das contribuições com <i>Gamificação</i>	Julho de 2014

O objetivo principal do experimento é analisar o impacto que a *gamificação* causa no engajamento dos usuários em colaborarem com a aplicação. Dessa forma, analisamos o comportamento dos usuários durante o mês de dezembro sem a *gamificação*, com *gamificação* nos três meses seguintes (janeiro, fevereiro e março), depois novamente sem *gamificação* durante um mês (abril) para avaliar o impacto que a remoção da *gamificação* causa na quantidade de publicações e depois finalmente três meses com *gamificação* (maio, junho e julho), para avaliar se ao retomar a *gamificação* a quantidade de publicações voltaria a subir novamente.

## 5.2. Análise do Público-Alvo

O experimento foi aplicado na base de usuários do aplicativo Urba me, que está segmentada por gênero, faixa etária e localização geográfica por meio dos dados que os usuários preencheram em seu perfil. No perfil de usuário, podem ser preenchidos: foto, data de nascimento, gênero, locais que frequenta em momentos de lazer e tipos de culinárias que mais gosta.

De acordo com análise dos dados preenchidos pelos usuários, foi possível constatar que 69% do público em novembro de 2013 (início do experimento), era do gênero masculino, e 31% do gênero feminino, conforme mostrado na figura 30.

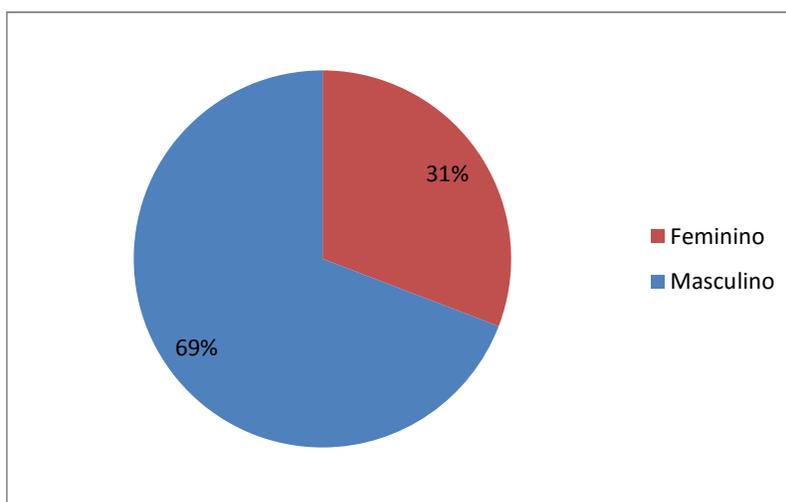
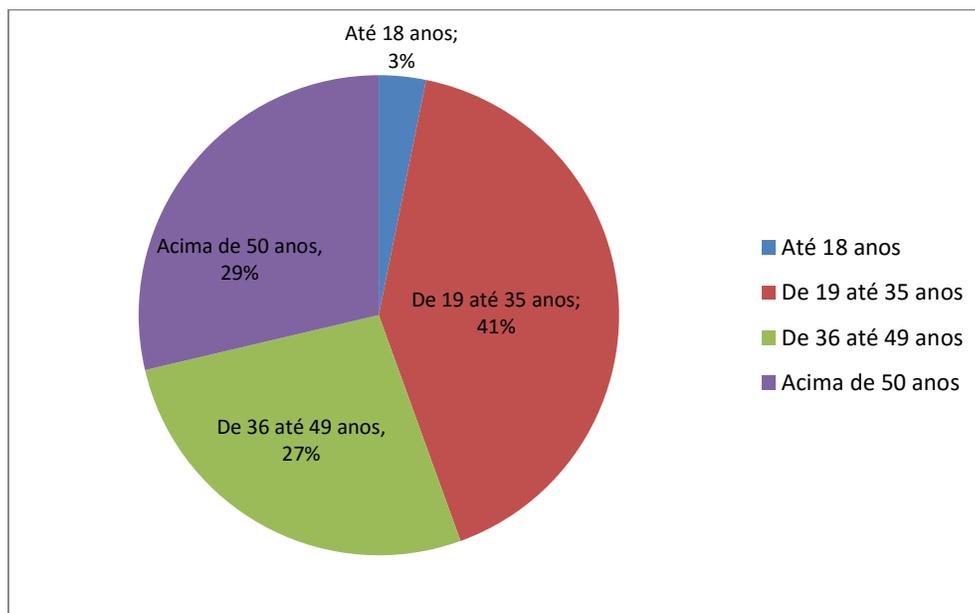


Figura 30 - Gráfico de usuários do Urba me por gênero

Com relação à idade, a faixa etária predominante em novembro de 2013 era de 19 até 35 anos, representando 41% do público, em segundo lugar um público mais idoso, acima de 50 anos, representando 29%. As pessoas de 36 até 49 anos, representavam 27% e os usuários com menos de 18 anos, apenas 3%.



**Figura 31 - Gráfico de usuários do Urba me por faixa etária**

Através das rotas cadastradas no site/aplicativo também é possível realizar uma análise geográfica, identificando quais locais os usuários mais frequentam, já que ao cadastrar uma rota, os usuários preenchem o endereço de origem e de destino.

Até o momento do experimento haviam 6.977 rotas cadastradas no aplicativo, espalhadas por todo o estado do Rio de Janeiro, sendo a maioria localizada na capital. Dessa forma, foram listados os locais com maior número de rotas cadastradas.

São considerados como locais, os bairros da capital Rio de Janeiro e os demais municípios do Estado do Rio. Rotas de sub-bairros foram incluídas nos bairros nos quais pertencem (exemplo, rotas da Taquara foram consideradas como Jacarepaguá). São considerados apenas os bairros da origem ou destino das rotas, não considerando os bairros que são cortados pelas rotas.

Os 10 locais com maior número de rotas representavam 40% de todas as rotas cadastradas em novembro de 2013. O local mais representativo é o Centro do Rio, com 749 rotas, ou 11% do total. Em segundo lugar, a Barra da Tijuca com 568 (8%) do total, seguido do bairro Tijuca com 224 rotas e o município de Niterói com 222 rotas. Os 10 locais mais frequentados pelos usuários Urba me são representados geograficamente pelo mapa ilustrado na figura 34.

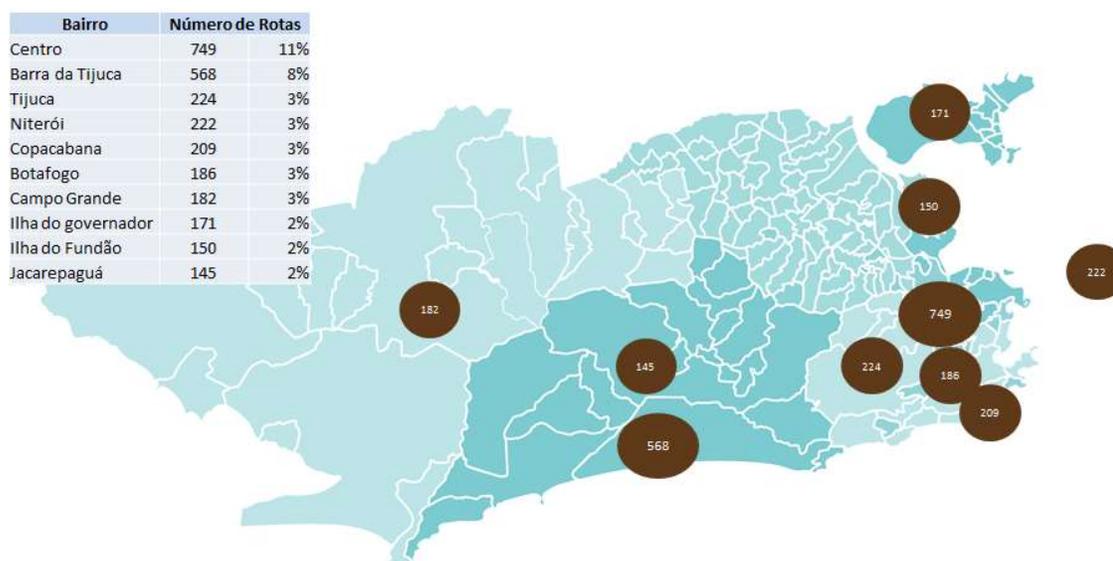


Figura 32 - Mapa das Rotas cadastradas no Urba me

### 5.3. Aplicação do Experimento

O experimento foi aplicado na base de usuários do aplicativo Urba me, que possuía cerca de 9.500 usuários até a data de início do experimento (01 de dezembro de 2013).

Como mostrado no Plano do Experimento, apresentado na seção 5.1, inicialmente foi realizado um pré-teste com familiares e amigos, com o objetivo de validar se a funcionalidade de *crowdsourcing* estava em perfeito funcionamento, e corrigir eventuais erros, se fosse o caso.

No dia 03 de dezembro de 2013 ocorreu o lançamento da funcionalidade de *crowdsourcing* do aplicativo Urba me, que foi seguida pela sua divulgação

através do envio de e-mail (*Mail Marketing*) para todos os usuários cadastrados na base do aplicativo.

O envio do *Mail Marketing* pode ser considerado com uma chamada pública (*open call*), em que o público-alvo é convidado a participar de um processo de *crowdsourcing*. O e-mail enviado para os usuários está ilustrado na figura 33 e no Apêndice B.



Figura 33 - Primeira Open Call realizada para a base de usuários do Urba me

No e-mail enviado para os usuários explica o procedimento que deve ser realizado para que eles publiquem informações. Portanto, era esperado que os usuários passassem a publicar informações a partir daquele momento.

As publicações foram monitoradas durante o período de um mês, contabilizado a partir do dia 03 de dezembro, dia da *open call*, ou seja, envio do *mail marketing*. Todas essas publicações foram armazenadas em uma tabela de banco de dados, com o intuito de serem analisadas posteriormente.

Após o término do mês de coleta das contribuições de *crowdsourcing*, foi realizado o lançamento dos mecanismos de *gamificação*, que retribuem as contribuições do usuário com pontos e medalhas.

No dia 03 de janeiro foi feita uma segunda *open call*, também através de envio de *mailing*, porém dessa vez informando que ao contribuir com o aplicativo o usuário ganhará pontos, medalhas e poderá subir de nível no aplicativo. O segundo e-mail enviado para os usuários está ilustrado na figura 34 e no Apêndice C.



Figura 34 - Segunda open call realizada para a base de usuários do Urbame

Novamente as publicações foram monitoradas durante o período de um mês, contabilizado a partir do dia 03 de janeiro, e armazenadas em uma tabela de banco de dados para posterior análise.

Terminada a coleta, os resultados dos dois meses foram comparados com o objetivo de descobrir em qual dos dois meses houve mais contribuições, e se a *gamificação* realmente causou impacto significativo no engajamento dos usuários. Os resultados dessa análise são descritos na seção 5.4.

## 5.4. Análise dos Resultados

### 5.4.1. Goal Question Metrics

Para a análise dos resultados, foi utilizada a metodologia GQM (Goal Question Metrics) com o objetivo de definir perguntas e métricas, deixando os resultados mais organizados e focados no objetivo do experimento. A metodologia é uma abordagem de métrica de software proposta por Victor Basili e Gianluigi Caldiera da Universidade de Maryland. [6]

A ideia básica de GQM é derivar métricas de software a partir de perguntas e objetivos. O paradigma do GQM foi proposto como uma abordagem orientada a objetivos para a medição de produtos e processos. Por ter uma abordagem focada em objetivos, esta metodologia se mostrou adequada ao trabalho. Além disso, a GQM possui diversas outras vantagens que justificam sua escolha. As vantagens são listadas abaixo:

- Apóia a definição *top-down* do processo de medição e a *análise bottom-up* dos dados resultantes;
- Ajuda na identificação de métricas úteis e relevantes;
- Apóia a análise e interpretação dos dados coletados;
- Permite uma avaliação da validade das conclusões tiradas;
- Diminui a resistência das pessoas contra processos de medição.

A metodologia define um modelo de medidas em três níveis: Objetivo, Pergunta e Métrica. Elaborados esses três níveis, é possível estruturar as perguntas e métricas para que os resultados sejam mais aderentes aos objetivos definidos.

A literatura do GQM propõe um *template* para ser preenchido de forma a facilitar a aplicação da metodologia, com os seguintes campos: Objeto de Estudo, Proposta, Foco e *Stakeholder* (pessoas envolvidas). O quadro 2 mostra este *template* aplicado a nosso estudo.

**Quadro 2 - Template GQM**

Objeto de Estudo	Engajamento dos usuários em um aplicativo <i>mobile</i>
Proposta	Avaliar os efeitos da <i>gamificação</i> na quantidade de publicações
Foco	Engajamento dos usuários em publicações
<i>Stakeholder</i>	Usuários do aplicativo Urba me

A literatura descreve a metodologia GQM em termos de um processo de seis etapas:

1. Definir um conjunto de objetivos de negócio/projeto e medidas de produtividade e qualidade associadas a esses objetivos.
2. Criar perguntas que definam esses objetivos de forma quantitativa sempre que possível.
3. Especificar as medidas que devem ser coletadas para responder a essas perguntas.
4. Desenvolver mecanismos para coletar os dados.
5. Coletar, validar e analisar dados em tempo real para fornecer *feedback* para os projetos e gerar ações corretivas.
6. Analisar os dados para gerar recomendações de melhorias futuras.

Seguindo os passos 1, 2 e 3 chegamos a um quadro, com objetivos, perguntas e métricas (quadro 3).

Montado quadro, seria necessário desenvolver mecanismos para coletar os dados (de acordo com o passo 4). Esses mecanismos já existem. Os dados podem ser coletados através de consultas simples no banco de dados do aplicativo. Os passos 5 e 6 estão fora do escopo desta dissertação.

**Quadro 3 - GQM para o experimento**

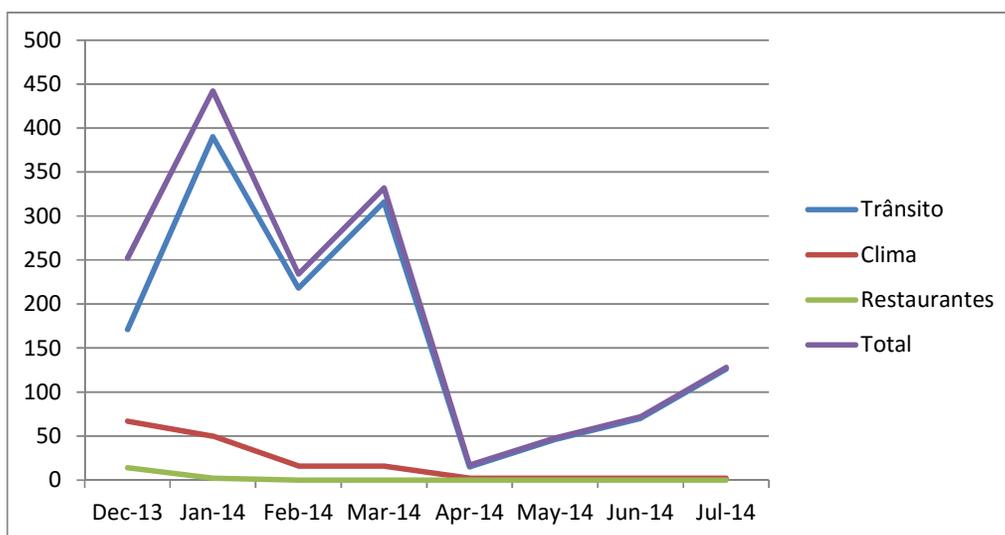
Objetivo	Pergunta	Métrica
Analisar o impacto da Gamificação na quantidade de publicações	1) Ligar a Gamificação causa um aumento nas publicações realizadas no aplicativo?	Quantidade de publicações com e sem gamificação
	2) Desligar a Gamificação causa uma redução nas publicações realizadas no aplicativo?	Quantidade de publicações com e sem gamificação
Analisar os tipos de publicações mais/menos impactados	3) Todos os tipos de publicação são impactados pela Gamificação? Ou apenas alguns?	Quantidade de publicações de cada tipo com e sem gamificação
	4) Quais os tipos de publicação são mais impactados pela gamificação?	Quantidade de publicações de cada tipo com e sem gamificação
	5) Quais os tipos de publicação são menos impactados pela Gamificação?	Quantidade de publicações de cada tipo com e sem gamificação
Analisar os efeitos da Gamificação sobre épocas atípicas	6) A Gamificação também exerce efeito sobre épocas atípicas (festas de fim de ano, carnaval etc) ?	Quantidade de publicações durante um período comum
		Quantidade de publicações durante as festas de fim de ano
		Quantidade de publicações durante período de chuvas fortes
		Quantidade de publicações durante o carnaval
Analisar o público	7) O público é pequeno e ativo ou grande e disperso?	Quantidade de usuários diferentes que postam no aplicativo
	8) A Gamificação afeta mais um determinado gênero?	Porcentagem de gênero dos usuários que postam no aplicativo
	9) A Gamificação afeta mais uma determinada faixa etária?	Porcentagem de faixa etária dos usuários que postam no aplicativo

#### 5.4.2. Analisando os impactos da Gamificação

Terminada a coleta, foi realizada uma extração dos metadados referentes às publicações obtidas para a elaboração de uma tabela comparativa, levando em consideração também o crescimento da base de usuários (tabela 3).

**Tabela 3 - Comparativo do total de postagens entre os meses avaliados**

Mapa	Dez 2013	Jan 2014	Fev 2014	Mar 2014	Abr 2014	Mai 2014	Jun 2014	Jul 2014
Base de Usuários	9.482	9.589 (+1,1%)	9.656 (+0,7%)	9.728 (+0,7%)	9.751 (+0,2%)	9.770 (+0,2%)	9.820 (+0,5%)	9.833 (+0,13%)
Trânsito	171	390 (+128%)	218 (-45%)	316 (+45%)	15 (-95%)	46 (+206%)	70 (+52%)	126 (+80%)
Clima	67	50 (-25%)	16 (-0,68%)	16 (0%)	2 (-87,5%)	2 (0%)	2 (0%)	2 (0%)
Restaurantes	14	2 (-86%)	0 (-100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Total</b>	<b>252</b>	<b>442 (+75%)</b>	<b>234 (-47%)</b>	<b>332 (+42%)</b>	<b>17 (-95%)</b>	<b>48 (+182%)</b>	<b>72 (+50%)</b>	<b>128 (+78%)</b>



**Figura 35 - Gráfico comparativo do total de postagens entre os meses avaliados**

Dessa forma, podemos perceber um aumento de 75% no total de postagens no aplicativo no período avaliado após o lançamento dos recursos de pontuação e medalhas (de dezembro a janeiro). Também é possível perceber que houve uma redução acentuada (-95%) na quantidade de postagens durante o mês que a *gamificação* foi desligada.

Tal resultado pode indicar que os recursos de *gamificação* influenciaram nesse aumento e redução de postagens e conseqüentemente no engajamento dos usuários. É importante perceber que apesar de ter ocorrido um aumento no total de postagens de dezembro para janeiro, as publicações sobre clima e restaurantes diminuíram, enquanto os posts de trânsito aumentaram 128%.

Podemos supor que a explicação para esse declínio das postagens de clima é que esses tipos de publicações dependem muito de alterações climáticas, como chuvas fortes e alagamentos.

Esses eventos ocorreram com muita frequência em dezembro de 2013 no estado do Rio de Janeiro, porém com menos frequência em janeiro de 2014, como pode ser visto nos Relatórios Anuais de Chuva do site Alerta Rio da Prefeitura do Rio de Janeiro.

As publicações de trânsito são incondicionais, uma vez que eventos de trânsito

ocorrem diariamente e podem ser monitorados em qualquer dia e horário independente da época do ano. Portanto, os usuários podem ter utilizado o Mapa do Trânsito para adquirirem pontos e medalhas, o que pode ser a causa para o aumento de publicações somente nessa funcionalidade.

Após analisar a transição de dezembro para janeiro (momento em que o aplicativo recebeu mecanismos de *gamificação*), também é importante analisar o que ocorre durante os meses com *gamificação* e novamente qual é a reação do público no momento que a *gamificação* é desligada.

Durante o mês de fevereiro ocorre uma queda no volume de publicações (-47%), que pode ter sido causada pelo término do chamado “efeito novidade”. Em março o número de posts sobe 42% e se aproxima da mesma quantidade que obteve no mês de janeiro (316 contra 390).

A surpresa ocorre no mês de abril quando as funcionalidades de *gamificação* são desligadas. Neste mês ocorre uma queda abrupta de 95% na quantidade de posts, chegando a apenas 15 posts durante o mês.

Quando a *gamificação* é ligada novamente no mês de maio, o número de publicações de trânsito sobe de 15 para 46 (uma variação de 206%) e volta a subir aos poucos nos dois meses seguintes: em junho de 46 para 70 (52%) e em julho de 70 para 126 (80%).

#### **5.4.3. Analisando os tipos de publicação**

Também foi elaborada uma tabela detalhada com todos os tipos de posts, que pode ser vista na tabela 4. Os dados da tabela também são representados no gráfico da figura 36.

**Tabela 4 - Comparativo do de todos os tipos de posts entre os meses avaliados**

Mapa	Tipo de Post	Dez 2013	Jan 2014	Fev 2014	Mar 2014	Abr 2014	Mai 2014	Jun 2014	Jul 2014
	Base de Usuários	9.482	9.589 (+1,1%)	9.656 (+0,7%)	9.728 (+0,7%)	9.751 (+0,2%)	9.770 (+0,2%)	9.820 (+0,5%)	9.833 (+0,13%)
Trânsito	Trânsito bom	88	226 (+157%)	106 (-53%)	158 (+49%)	1 (-100%)	16 (+1.600%)	46 (+187%)	52 (+13%)
	Trânsito intenso	23	68 (+196%)	48 (-29%)	84 (+75%)	3 (-96%)	12 (+300)	16 (+33%)	38 (+138%)
	Trânsito lento	24	40 (+67%)	30 (-25%)	28 (-7%)	2 (-93%)	4 (+100)	2 (-50%)	4 (+100%)
	Engarrafamento	9	18 (+100%)	14 (-22%)	24 (+71%)	7 (-71%)	6 (-14%)	2 (-67%)	28 (+1.300%)
	Acidente	8	8 (0%)	0 (-100%)	4 (-)	0 (-100%)	2 (-)	0 (-100%)	4 (-)
	Carro enguiçado	0	2 (-)	4 (+100%)	8 (+100%)	0 (-100%)	0 (0%)	4 (-)	2 (-50%)
	Ônibus enguiçado	1	6 (+500%)	0 (-100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	Pista interdita	14	10 (-29%)	12 (+20%)	6 (-50%)	1 (-83%)	2 (+100%)	0 (-100%)	0 (0%)
	Obra na pista	4	12 (+200%)	4 (-67%)	4 (0%)	1 (-75%)	4 (+300%)	0 (-100%)	0 (0%)
	Clima	Alagamento	24	4 (-83%)	0 (-100%)	2 (-)	0 (-100%)	0 (0%)	0 (0%)
Sol		19	38 (+100%)	14 (-63%)	6 (-57%)	0 (-100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Chuva leve		14	4 (-71%)	2 (-50%)	0 (-100%)	0 (0%)	2 (-)	0 (-100%)	0 (0%)
Chuva intensa		10	4 (-60%)	0 (-100%)	8 (-)	2 (-75%)	0 (-100%)	2 (-)	2 (-)
Restaurantes	Avaliação de Restaurantes	14	2 (-86%)	0 (-100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Total</b>		<b>252</b>	<b>442 (+75%)</b>	<b>234 (-47%)</b>	<b>332 (+42%)</b>	<b>17 (-95%)</b>	<b>48 (+182%)</b>	<b>72 (+50%)</b>	<b>128 (+78%)</b>

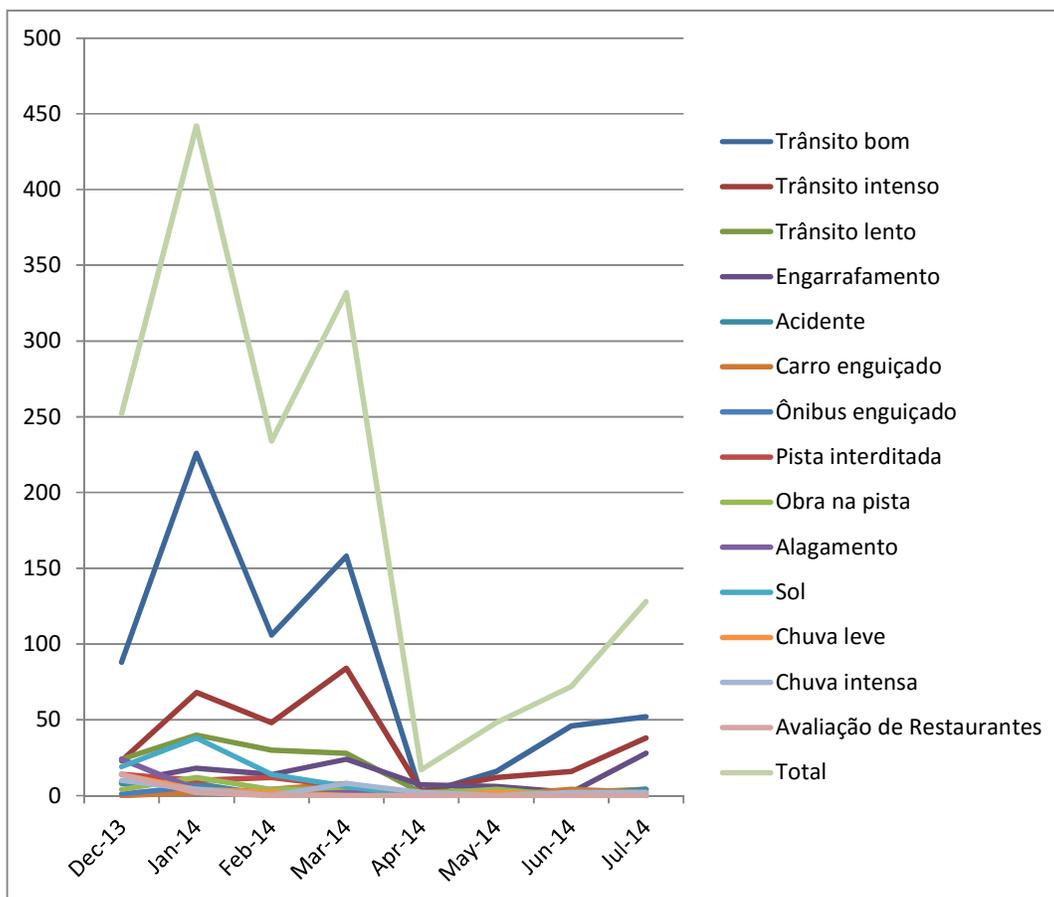


Figura 36 - Gráfico comparativo do de todos os tipos de posts entre os meses avaliados

Através desses dados é possível analisar que de dezembro de 2013 para janeiro de 2014 (mês onde foi disponibilizada a *gamificação*) as publicações sobre trânsito bom sofreram um aumento de 157%, enquanto os de trânsito intenso tiveram uma variação positiva de 196%. Os posts de trânsito lento aumentaram 66%, os de engarrafamento 100%. Os demais posts de trânsito tiveram um variação relativamente pequena ou tiveram decréscimo.

Com relação aos posts climáticos, analisando o mesmo período (dezembro de 2013 até janeiro de 2014), apenas os posts de sol tiveram aumento, no total de 100%, enquanto os outros tipos de post sofreram decréscimo. Isso ocorreu, pois o mês de janeiro de 2014 teve pouca incidência de chuvas no município do Rio de Janeiro, como pode ser visto nos Relatórios Anuais de Chuva do site Alerta Rio da Prefeitura do Rio de Janeiro.

Analisando esses dados é possível perceber que posts relacionados a condições de trânsito obtiveram aumento relevante após a implantação das funcionalidades de *gamificação*, pois são fatos referentes a acontecimentos mais frequentes do dia-a-dia. Portanto, podemos supor que os usuários interessados em obter pontos, medalhas e subir de nível, podem utilizar destes fatos mais rotineiros para a aquisição dos pontos correspondentes.

Por outro lado, fatos menos frequentes, tais como: acidente, veículo enguiçado, obras na pista, pista interditada, alagamento, chuva leve e chuva intensa, obtiveram menos publicações, mesmo após a implantação da *gamificação*. O que pode indicar que provavelmente esse decréscimo ocorreu apenas pela pouca incidência de ocorrências destes tipos, não por causa de falta de engajamento dos usuários.

#### 5.4.4. Os efeitos da Gamificação em épocas atípicas

Em épocas atípicas a intensidade de postagens não sofreu muita alteração, como é ilustrado na tabela 8, que compara um período comum de 10 dias em dezembro com as seguintes épocas: festa de fim de ano, período de chuvas fortes no Rio de Janeiro e carnaval. As variações percentuais listadas na tabela são todas referentes ao período comum de 01/12 até 11/12.

Tabela 5 - Comparativo de postagens em períodos atípicos

Mapa	Período Comum	Festas de Fim de Ano	Época de fortes chuvas	Carnaval
Período	01/12 – 11/12	21/12 – 31/12	21/01 – 31/01	01/03 – 11/03
Trânsito	60	88 (+47%)	80 (+33%)	100 (+67%)
Clima	41	36 (-12%)	10 (-76%)	6 (-85%)
Restaurantes	6	2 (-67%)	0 (-100%)	0 (-100%)
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>126 (+18%)</b>	<b>90 (-16%)</b>	<b>106 (-1%)</b>

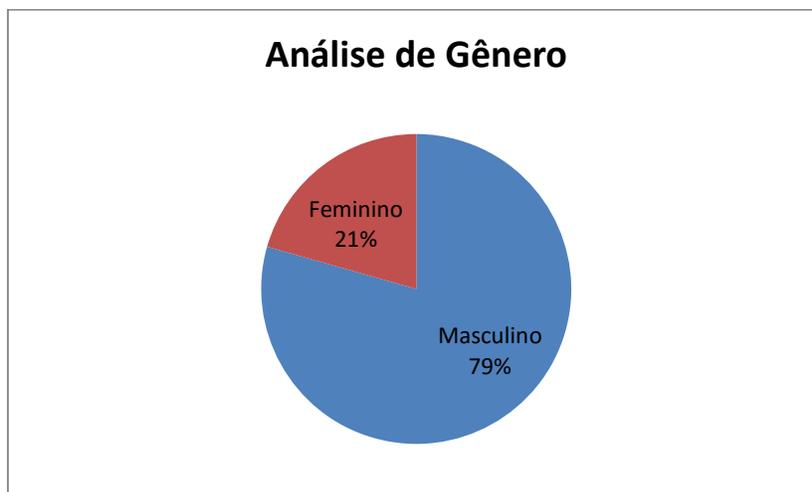
#### 5.4.5. Analisando o público das publicações

Outra análise importante a se fazer é em relação ao tamanho do público que realiza essas publicações. Extraindo os metadados das publicações podemos perceber que 74% de todos posts realizados no aplicativo (1.034 de 1.397) foram publicados por apenas 34 usuários diferentes, o que categoriza o público como pequeno e ativo.



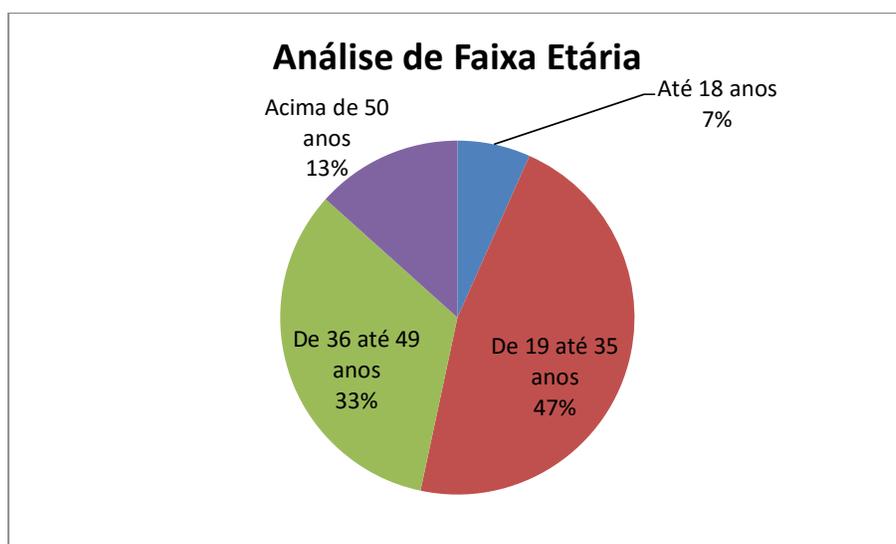
Figura 37 - Gráfico ilustrando Público Ativo X Pouco Ativo

Com relação ao gênero dos usuários que postam no aplicativo, a maioria deles são do gênero masculino (79%), sendo apenas 21% do gênero feminino.



**Figura 38 - Gráfico da divisão de gêneros entre os usuários que publicam no aplicativo**

Com relação à faixa etária, a maioria dos usuários que publicam posts no aplicativo são jovens: 7% com menos de 18 anos, 47% de 19 até 35 anos, 33% de 36 até 49 anos e 13% acima de 50 anos. Podemos ver que os usuários mais idosos, apesar de serem muito numerosos no aplicativo (como mostra a figura 32), não são muito ativos em termos de publicações.



**Figura 39 - Gráfico da divisão de faixas etárias entre os usuários que publicam no aplicativo**

## 6. Considerações Finais

Fomos capazes de constatar através do experimento, evidências que indicam que os mecanismos de *gamificação* podem ter influência no aumento do engajamento dos usuários no uso de um aplicativo *mobile* de mapeamento de dados. Porém, apesar das evidências os resultados do experimento não foram conclusivos.

### 6.1. Conclusão

O mercado de aplicativos para *smartphone* cresce em ritmo exponencial, e com isso surgem diversas aplicações com o objetivo de mapear dados em tempo real através de publicações de usuários, que compartilham informação colaborativamente. Trata-se do conceito de *crowdsourcing*, que se baseia em utilizar a inteligência coletiva para resolver problemas específicos.

Esse trabalho estudou a aplicação de metodologias, conceitos e métodos de *crowdsourcing* em aplicativos de mapeamento de dados em tempo real. Como experimento foi utilizado o aplicativo Urba me, aplicativo que mapeia informações de trânsito, clima e transportes públicos no Rio de Janeiro e municípios próximos.

No aplicativo Urba me, foi realizado um estudo para identificar em qual categoria o mesmo se classificaria caso fosse desenvolvida uma funcionalidade de *crowdsourcing*. Foi aplicada a taxonomia proposta por Rouse [28], que classifica as aplicações de acordo com a motivação utilizada para engajar os usuários. Também foram realizados estudos para a elaboração do Processo de *crowdsourcing* e do sistema de *crowdsourcing* propriamente dito.

O principal objetivo deste trabalho foi elaborar um método para engajar usuários em aplicativos que necessitam de *crowdsourcing*. Portanto, foram estudados conceitos e métodos de *gamificação*, que são um conjunto de mecanismos para trazer elementos de jogos para a aplicação, tornando a

experiência de uso mais lúdica, e conseqüentemente aumentando o engajamento dos usuários.

Para efeito comparativo foi realizado um experimento no qual foi implantada e lançada uma funcionalidade de *crowdsourcing* no aplicativo Urba me, que ficou disponível durante o período de um mês.

Posteriormente foram lançadas funcionalidades de *gamificação*, que ficaram disponíveis durante o período de três meses seguidos. Depois houve um período de um mês sem *gamificação* e novamente um período de três meses com *gamificação*.

Durante todos os períodos, as contribuições dos usuários foram coletadas. Ao final do experimento, foi realizada uma análise comparativa da quantidade de publicações em todos os períodos para avaliar como a inclusão e remoção da *gamificação* impactaram o número de publicações.

Ao realizar a análise comparativa, foi identificado um aumento de 75% no total de postagens depois da implantação da *gamificação*, porém alguns tipos de publicações tiveram aumento de quantidade muito acentuado, enquanto outras apresentaram decréscimo.

As publicações que aumentaram significativamente estão ligadas a situações da vida cotidiana, como condições de trânsito, que são fatos que podem ser observados diariamente. As publicações referentes a fatos mais esporádicos, não obtiveram aumento, do contrário, sofreram redução.

Através destes dados é possível concluir que os métodos de *gamificação* realmente impactam positivamente no engajamento de usuários em aplicações de mapeamento de dados em tempo real. Porém, esse comportamento só ocorre em relação ao mapeamento de informações referentes a fatos rotineiros, que podem ser observados diariamente e em qualquer horário.

## 6.2. Contribuições

Uma das principais contribuições da abordagem proposta foi estabelecer uma análise sobre a implantação de métodos de *gamificação* em aplicativos de mapeamento de dados, com o objetivo de engajar usuários a contribuir com a aplicação.

Além disso, a abordagem apresenta uma aplicação prática de conceitos, metodologias e processos referentes à inteligência coletiva (*crowdsourcing*) e referentes à *Gamificação*. O trabalho traz uma aplicação desses conceitos no universo de aplicativos *mobile* para mapeamento de dados em tempo real.

Por fim, destaca-se a realização de experimento em um aplicativo real, com uma base de cerca de 10 mil usuários, permitindo análises fidedignas sobre as publicações realizadas e o comportamento de uso.

## 6.3. Limitações e Trabalhos Futuros

O uso da abordagem com o aplicativo apresentado serviu para mostrar a utilização prática da proposta. Mas serviu também para a identificação de algumas limitações da abordagem e da solução desenvolvida.

Uma limitação importante é o fato de que no exemplo escolhido, a motivação do usuário em colaborar é apenas o altruísmo. Enquanto que, de acordo com a taxonomia de Rouse [28], existem diversas outras formas de motivação para colaborar com aplicações de *crowdsourcing*.

O trabalho demonstrou que em processos de *crowdsourcing* motivados pelo altruísmo, a *gamificação* causa um impacto positivo no engajamento. Mas em processos motivados por remuneração financeira, por exemplo, essa hipótese não foi testada.

Outra limitação se refere ao tipo de sistema de *crowdsourcing* utilizado no exemplo. O aplicativo *Urba me* é um sistema de *crowd solving*, pois os usuários colaboram para resolver um problema. Para sistemas desse tipo, a hipótese foi

comprovada, mas o mesmo não pode ser afirmado para sistemas de *crowd rating*, *crowd creation* e *crowd processing*.

Quanto à *gamificação*, não foram aplicados todos os mecanismos de jogos listados por Reaves [25]. No experimento apenas foram implantados os seguintes mecanismos: *avatares*, pontuação, níveis e medalhas.

Finalmente, considerando-se as limitações apresentadas e as oportunidades de novas pesquisas, apontam-se como trabalhos futuros:

- Aplicação da abordagem proposta para aplicativos motivados por remuneração financeira;
- Aplicação da abordagem proposta para sistemas de *Crowd Rating*, *Crowd Creation* ou *Crowd Processing*;
- Aplicação da mesma abordagem com outros mecanismos de *Gamificação*;
- Utilização da abordagem proposta para aplicativos em outros domínios.
- Aplicação do experimento em outros aplicativos;
- Ampliação do experimento, considerando outros experimentos, com dados demográficos e com um maior tempo de coleta.

## Referências Bibliográficas

- [1] AHN, L. V. Games with a Purpose. **IEEE Computer Magazine**, Los Alamitos, CA, USA, v.39 n.6, p.92-94, June 2006.
- [2] APARICIO, A. F.; VELA, F. L. G.; SANCHEZ, J. L. G.; MONTES, J. L. I. Analysis and application of gamification. **Interaccion' 12**, Elche, Alicante, Spain, October 2012.
- [3] AROLAS, E. E.; GUEVARA, F. G. L. Towards an integrated crowdsourcing definition. **Journal of Information Science 2012**, y.2012, v.38, p.189, March 2012.
- [4] BAILEY, K. D. Typologies and Taxonomies: An Introduction to Classification Techniques. **Sage Publications**, Inc. ISBN: 0-8039-5259-7 (pb), 1994.
- [5] BASILI, V. R.; CALDIERA G.; Goal Question Metrics Paradigm. **Encyclopedia of Software Engineering – 2 Volume Set**, ISBN #1-54004-8, Copyright by John Wiley & Sons, Inc.
- [6] CRAWFORD, C. Chris Crawford on game design. **New Riders**, ISBN: 978-0131460997, June 2003.
- [7] DETERDING, S.; DIXON D.; KHALED R.; NACKE L; From Game Design elements to Gamefulness: Defining Gamification. **MindTrek '11**, Tampere, Finland, September 2011.
- [8] DETERDING, S.; DIXON D.; BJORK, S.; LAWLEY E.; NACKE L.; et al. Designing gamification: creating gameful and playful Experiences. **CHI 2013 Extended Abstracts**, Paris, France, April 2013.
- [9] DOAN, A.; RAMAKRISHNAN, R.; HALEVY, A. Y. Crowdsourcing Systems on the World-Wide Web. **Communications of the ACM**, v.54, n.4, p.86-96, 2011.

- [10] DUBOIS, D. J.; TAMBURELLI, G. Understanding Gamification Mechanisms for Software Development. **ESEC/FSE '13**, Saint Petersburg, Russia, August 2013.
- [11] FAUST, K.; WASSERMAN, S. Social Network Analysis. **Cambridge University Press**, ISBN: 978-0521387071, Cambridge, United Kingdom, November 1994.
- [12] GEIGER, D.; NICKERSON, R.; SCHADER, M.; SCHULZE, T.; SEEDORF, S. Towards a Taxonomy of Crowdsourcing Processes. **Proceedings of the Seventeenth Americas Conference on Information Systems**, Detroit, Michigan, USA, August 2011.
- [13] GEIGER, D.; FIELT, E ; ROSEMANN, M. Crowdsourcing Information Systems – A Systems Theory Perspective. **22<sup>nd</sup> Australasian Conference on Information Systems**, Sydney, Australia, November 2011.
- [14] HEER J.; BOSTOCK M. Crowdsourcing graphical perception: using mechanical turk to assess visualization design. **28th international conference on human factors in computing systems**, CHI'10, pp.203–212, ACM, New York, 2010.
- [15] HOWE, J. Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd Is Driving the Future of Business. **Crown Business**, ISBN: 978-0-307-39261-1, New York, EUA, 2008.
- [16] HOWE, J. The Rise of Crowdsourcing. **Wired Magazine**, iss.14.06, [http://archive.wired.com/wired/archive/14.06/crowds\\_pr.html](http://archive.wired.com/wired/archive/14.06/crowds_pr.html), June 2014.
- [17] HUOTARI, K.; HAMARI J. Defining Gamification: A Service Marketing Perspective. **MindTrek 2012**, Tampere, Finland, October 2012.
- [18] JUUL, J. Half-real: video games between real rules and fictional worlds. **The MIT Press**, ISBN: 978-0262516518, August 2011.
- [19] KAZAI G. In search of quality in crowdsourcing for search engine

- evaluation. **Proceedings of the 33rd European conference on advances in information retrieval**. Lecture Notes in Computer Science 6611, Berlin & Heidelberg: Springer-Verlag, 2011.
- [20] LEIMESTER, J. M.; BRETSCHEIDER, U.; HUBER, M.; KRUMHOLTZ, H. Leveraging Crowdsourcing: Activation-Supporting Components for IT-based Ideas Competitions. **Journal of Management Information**, v.26, p.197-224, 2009.
- [21] LINDQVIST, J.; CRANSHAW, J.; HONG, J.; WIESE, J.; ZIMMERMAN, J. I'm the mayor of my house: Examine why people use Foursquare – a Social Driven Location Sharing Application. **CHI 2011**, Vancouver, Canada, May 2011.
- [22] MANSON, W.; WATTS, D. J. Financial incentives and the performance of crowds. **KDD-HCOMP '09**, Paris, France, June 2009.
- [23] MOSCOZO, P. Q.; PAIXÃO, R. B. Necessidades humanas, remuneracao e avaliacao de desempenho: dilemas da gestao de pessoas na mix utilidades. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, 2014, v.4, iss:2, p.137, 2014.
- [24] NICKERSON, R.; ISAAC, H.; MUNTERMANN, J.; VARSHNEY, U. Taxonomy Development in Information Systems: Developing a Taxonomy of Mobile Applications. **Proceedings of the 17<sup>th</sup> European**, 2009.
- [25] PAN, Y.; BLEVIS, E. A Survey of Crowdsourcing as a means of Collaboration and the Implications of Crowdsourcing for Interaction Design. **IEEE 2011**, DOI: 10.1109/CTS.2011.5928716, January 2011.
- [26] REEVES, B.; READ, J. L. Total Engagement: Using Games and Virtual World To Change the Way People Work and Business Compete. **Harvard Business Review Press**, ISBN: 978-1422146576, November 2009.
- [27] REIMER, C. Play to order: What Huizinga has to say about Gamification. **GLS**, 2011.

- [28] ROUSE, A. C. A Preliminary Taxonomy of Crowdsourcing. **ACIS 2010 Proceedings**. p.76, <http://aisel.aisnet.org/acis2010/76>, 2010.
- [29] SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. Rules of Play: Game design fundamentals. **The MIT Press**, ISBN: 978-026224045, September 2013.
- [30] SHA, W.; KWAK, D.; NATH, B.; IFTODE, L. Social Vehicle Navigation: Integration Shared Driving Experience into Vehicle Navigation. **ACM HotMobile'13**, Jekyll Island, Georgia, USA, February 2013.
- [31] SKLAR, M.; SHAW, B.; HOUGUE, A. Recommending Interesting Events in Real-time with Foursquare Check-ins. **RecSys '12**, Dublin, Ireland, United Kingdom, September 2013.
- [32] SUROWIECKI, J. Wisdom of the Crowds. **Anchor**, ISBN:978-0385721707, August 2005.
- [33] TAPSCOT, D.; WILLIAMS, A. D. Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything. **Portfolio**, ISBN:978-1591843672, September 2010.
- [34] VUKOVIC, M.; LOPEZ, M.; LAREDO, J.; People Cloud for the globally integrated enterprise. **ICSOC/ServiceWave'09 Proceedings of the 2009 international conference on Service-oriented computing**, p.109-114, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009.
- [35] WANG, J.; FARIDANI, S.; IPEIROTIS, P. G. Estimating the completion time of crowdsourced tasks using survival analysis models. **WSDM 2011 Workshop on Crowdsourcing for Search and Data Mining (CSDM 2011)**, Hong Kong, China, February 2011.
- [36] WHITLA, P. Crowdsourcing and its application in marketing. **Contemporary Management Research 2009**; v.5, p.15–28, 2009.
- [37] YUEN, M. C.; KING, I.; LEUNG, K. S. A Survey of Crowdsourcing Systems. **2011 IEEE International Conference on Privacy, Security, Risks and Trust, and IEEE International Conference on Social Computing**, 2011.

## Apêndices

### A. Arte e Descrição das Medalhas

- **Medalha Primeiro Post:**

Descrição para o usuário: Seu primeiro post no Urba me! Parabéns! Continue postando informações sobre as condições de trânsito, clima e transportes públicos na cidade. Vamos todos juntos formar uma comunidade de Urbeiros preocupados com a Mobilidade Urbana!

Regra: Quando o usuário faz o primeiro post.



- **Medalha Aprendiz:**

Descrição para o usuário: Parabéns! Você subiu de nível no Urba me! Agora você já é um Urbeiro Intermediário! Continue postando e ajudando a sua cidade!

Regra: Quando o usuário alcança o nível Urbeiro 2



- **Medalha Experiente:**

Descrição para o usuário: Uau! Você já é um Urbeiro Experiente! Seus posts

são muito importantes para todos os urbeiros! Continue assim!

Regra: Quando o usuário alcança o nível Urbeiro 3



- **Medalha Ninja:**

Descrição para o usuário: Poucos até agora chegaram a esse nível, e você é um deles! Com seus posts rápidos e precisos como uma *shuriken*, você se tornou um Urbeiro Ninja!

Regra: Quando o usuário alcança o nível Urbeiro 4



- **Medalha Mestre:**

Descrição para o usuário: Você chegou ao topo! O auge da sabedoria, comparado ao Mestre Myagi, Kame, Mestre dos Magos e Yoda! Você se tornou um Urbeiro Mestre!

Regra: Quando o usuário alcança o nível Urbeiro 5



- **Medalha 500:**

Descrição para o usuário: Você postou 500 vezes no Urba me! Hoje queremos te dar 500 abraços! Muito obrigado por sua colaboração!

Regra: Quando o usuário faz 500 postagens



- **Medalha Mil:**

Descrição para o usuário: Parabéns! Você postou mil vezes no Urba me! Nosso muito obrigado!

Regra: Quando o usuário faz mil postagens



- **Medalha Guarda de Trânsito:**

Descrição para o usuário: O guarda de trânsito é um profissional muito importante para garantir a fluidez e segurança no trânsito. Você fez 20 postagens de trânsito, então ganhou a medalha em homenagem a esse profissional!

Regra: Quando o usuário faz 20 postagens de trânsito



- **Medalha Fórmula 1:**

Descrição para o usuário: De Ayrton Senna a Felipe Massa, a fórmula 1 sempre foi marcada pela emoção da altíssima velocidade. Você fez 20 posts sobre trânsito bom, então merece essa medalha!

Regra: Quando o usuário faz 20 postagens sobre trânsito bom



- **Medalha Tudo Parado:**

Descrição para o usuário: “Tudo está parado por aí... Esperando uma palavra...”. E você deu essa palavra! Você fez 20 postagens sobre Engarrafamento e ganhou mais uma medalha!

Regra: Quando o usuário faz 20 postagens de engarrafamento



- **Medalha Enfermeiro:**

Descrição para o usuário: Prestar os primeiros socorros um acidente pode ser crucial para salvar vidas. Você já nos informou 20 vezes sobre acidentes, portanto merece a medalha que homenageia esse importante profissional!

Regra: Quando o usuário faz 20 postagens de acidente



- **Medalha Mecânico:**

Descrição para o usuário: Você fez 20 postagens sobre carro ou ônibus enguiçado. Essa medalha homenageia o amigo que nos tira de uma roubada quando nosso carro dá defeito: o bom e velho mecânico!

Regra: Quando o usuário faz 20 postagens sobre carro enguiçado ou ônibus enguiçado



- **Medalha Engenheiro:**

Descrição para o usuário: O papel dele é fundamental para o crescimento das cidades. Você fez 20 posts sobre Obra, por isso ganhou a medalha que

homenageia o engenheiro!

Regra: Quando o usuário faz 20 postagens sobre obra



- **Medalha Barrados no Trânsito:**

Descrição para o usuário: Você pode ter sido barrado no baile, mas não precisa ser barrado no trânsito! Você fez 20 posts sobre pista interditada e ganhou essa medalha!

Regra: Quando o usuário faz 20 postagens sobre pista interditada



- **Medalha Meteorologista:**

Descrição para o usuário: Será que vai dar praia amanhã? Ou vai chover forte? Você fez 20 posts sobre clima e ganhou a Medalha Meteorologista!

Regra: Quando o usuário faz 20 postagens sobre clima



- **Medalha Navegador:**

Descrição para o usuário: Você fez 20 posts sobre alagamento, logo você é um navegador! Essa é a medalha certa para você!

Regra: Quando o usuário faz 20 postagens sobre alagamento



- **Medalha Praieiro:**

Descrição para o usuário: “Sou praieiro... Sou guerreiro...”. Leve o biscoito Globo e a água de coco para a praia e comemore! Você ganhou a Medalha Praieiro!

Regra: Quando o usuário faz 20 postagens sobre sol



- **Medalha Umbrella:**

Descrição para o usuário: *“Under my umbrella... Ella ella eh eh eh...”* Você ganhou a Medalha Umbrella! Vai lá e não esqueça de levar o guarda-chuva heim!

Regra: Quando o usuário faz 20 postagens sobre chuva leve ou chuva intensa



- **Medalha Chef de Cozinha:**

Descrição para o usuário: Huummm... Você aprecia a boa gastronomia e vai sempre aos melhores restaurantes... Por isso você ganhou a medalha Chef de Cozinha!

Regra: Quando o usuário faz 20 avaliações de restaurantes.



## B. Newsletter de Divulgação do Crowdsourcing



### Agora você também pode postar no Urba me!

O Urba me reúne dados de mobilidade urbana de vários órgãos, tais como: CET Rio, Centro de Operações Rio, Nitrans, Weather.com e Marine Traffic.

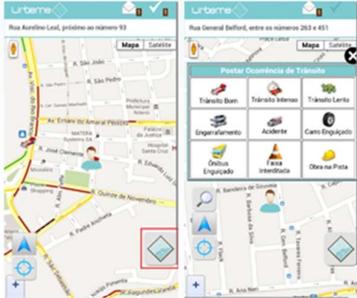
Agora você também pode enviar informações para o Urba me e contribuir com sua cidade!

#### Quer saber como?

Informe como está o Trânsito

Ficou preso em algum engarrafamento?  
Viu algum acidente, carro enguiçado,  
pista interdita ou obra?

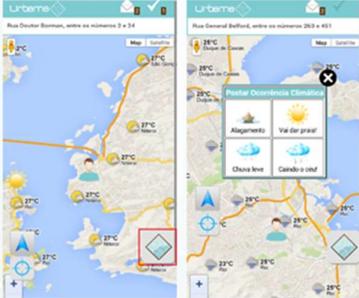
Clique no botão do lado direito do mapa  
e compartilhe a informação!



#### Informe como está o Clima

Está chovendo muito no seu bairro?  
Sua rua está alagada? Ou está fazendo  
aquele solzão de praia?

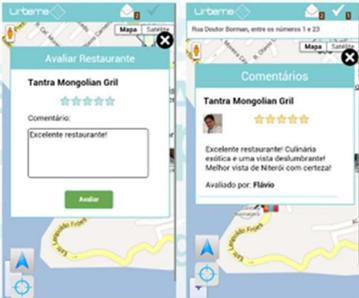
Clique no botão do lado direito do mapa  
e compartilhe a informação!



#### Avalie Restaurantes

Avalie os restaurantes que você mais gosta!  
(e os que não gosta também)

O botão para avaliar aparece dentro  
do balão de cada restaurante



Ainda não tem nosso aplicativo?  
Clique no botão ao lado e baixe agora!



## C. Newsletter de Divulgação da Gamificação

**Urbame**  
a sua cidade online



**Ganhe medalhas pelas suas postagens no Urba me!**

**Ganhe pontos e suba de nível**

Seu usuário inicia no Urbame como Baby. Para cada postagem sobre Trânsito, Clima, ou Restaurantes, você ganha pontos. Assim seu personagem pode evoluir para os níveis seguintes: aprendiz, experiente, ninja e até mestre.



**Ganhe medalhas**

De acordo com os tipos de post que você publicar, poderá ganhar medalhas pela suas contribuições ao aplicativo.

Exemplo: Se postar muitas avaliações de restaurante, ganhará a medalha Chef de Cozinha!



Ainda não tem nosso aplicativo?  
Clique no botão ao lado e baixe agora!

 [Download Gratuito](#)

Restaurantes  
PERSONALIZAÇÃO  
mapas  
rotas  
Inteligente  
ONLINE  
informações

