

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/309284816>

# A UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS DE MAPEAMENTO COLABORATIVO ONLINE COMO FERRAMENTA NOS PROCESSOS DE REQUALIFICAÇÃO URBANA

Article · September 2016

CITATION

1

READS

1,009

3 authors, including:



[Souza R.C. F.](#)

Federal University of Minas Gerais

63 PUBLICATIONS 25 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Leandro dos Santos Magalhães](#)

Federal University of Minas Gerais

7 PUBLICATIONS 5 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Monumento Digital 120 [View project](#)



Emergências Urbanas [View project](#)

# **IV enanparq**

Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo  
Porto Alegre, 25 a 29 de Julho de 2016

## **A UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS DE MAPEAMENTO COLABORATIVO ONLINE COMO FERRAMENTA NOS PROCESSOS DE REQUALIFICAÇÃO URBANA**

**SESSÃO TEMÁTICA: INTERFACES URBANAS**

**Fernando Pacheco do Nascimento**  
Equipe B Arquitetura, Design e Multimídia LTDA  
PUC Minas - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
[fernandopacheco@gmail.com](mailto:fernandopacheco@gmail.com)

**Bianca de Cássia Chaves Ribeiro**  
Equipe B Arquitetura, Design e Multimídia LTDA  
[biancaccr@gmail.com](mailto:biancaccr@gmail.com)

**Leandro dos Santos Magalhães**  
Equipe B Arquitetura, Design e Multimídia LTDA  
UNI-BH, Instituto Mineiro de Educação  
[leandro@equipeb.com](mailto:leandro@equipeb.com)

**Renato César Ferreira de Souza**  
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais  
[rcesarfs@gmail.com](mailto:rcesarfs@gmail.com)

## **A UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS DE MAPEAMENTO COLABORATIVO ONLINE COMO FERRAMENTA NOS PROCESSOS DE REQUALIFICAÇÃO URBANA**

### **RESUMO**

A grande evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação nas últimas décadas tem transformado a relação dos usuários com as ferramentas digitais, resultando na disseminação de ferramentas colaborativas para geolocalização de dados, tanto na produção de mapeamentos como na divulgação de informações. Neste contexto, arquitetos e planejadores urbanos tornam-se agentes potenciais na compreensão de como estes eventos podem influenciar os processos de ocupação e transformação das cidades. O presente trabalho, de natureza qualitativa, tem como objetivo discutir os potenciais de utilização de mapas colaborativos online como instrumentos para auxílio aos processos de planejamento e requalificação dos espaços públicos, tendo em vista a utilização de dados fornecidos pelos próprios usuários desses espaços. Considerou-se a utilização de aplicativos que permitem registros dinâmicos de incidentes espaciais reportados por usuários em ferramentas específicas, possibilitando a concentração e visualização dessas ocorrências na forma de dados geograficamente localizados sobre um mapa. Foram levantadas, para isso, experiências análogas que utilizam sistemas colaborativos baseados em mapas online. Os principais eixos temáticos abordados são os mapas web e plataformas colaborativas, design universal, estratégias de avaliação ambiental e requalificação de espaços públicos. O método adotado é o estudo de caso, tendo como objeto a utilização do aplicativo Ushahidi para avaliação ambiental do Campus Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) segundo parâmetros de desenho universal, habitabilidade, acessibilidade e riscos, seguido de propostas de requalificação urbana a partir dessa avaliação. O mapeamento de incidentes ambientais foi realizado no local por graduandos do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFMG. Pretende-se com este trabalho ampliar a compreensão dessas tecnologias e seus potenciais para transformação do processo de incorporação de informações provenientes dos usuários nos processos de planejamento e requalificação de espaços públicos.

**Palavras-chave:** Mapas Colaborativos 1. Avaliação Ambiental 2. Requalificação Urbana 3.

## **THE USE OF ONLINE COLLABORATIVE MAPPING SYSTEMS AS A TOOL IN URBAN REGENERATION PROCESSES**

### **ABSTRACT**

The great evolution in Information and Communication Technologies in recent decades has transformed the relationship of users with digital tools, resulting in the spread of collaborative tools for data geolocation, both in the production of maps as in disseminating information. In this context, architects and urban planners become potential agents in understanding how these events can influence the processes of occupation and transformation of cities. This study, of qualitative nature, aims to discuss the potential of using online collaborative maps as tools to assist in the planning and redevelopment processes of public spaces, having in mind the use of data supplied by the users of these spaces. It was considered the use of applications that allow dynamic record of spatial incidents reported by users on specific tools, enabling the concentration and view of these occurrences as data geographically located on a map. In order to do so, similar experiments using collaborative systems based on online maps were surveyed. The main themes addressed are web maps and collaborative platforms, universal design, environmental assessment strategies and redevelopment of public spaces. The method adopted is case study, having as object the use of the Ushahidi application for environmental assessment of the Pampulha Campus of the Federal University of Minas Gerais (UFMG) under universal design, habitability, accessibility and risks parameters, followed by urban renewal proposals created from that assessment. The mapping of environmental incidents was performed in site by UFMG's Architecture and Urbanism undergraduate students. The aim of this study is to broaden the understanding of these technologies and their potential for transforming the process of embedding information originated by the users in planning and redevelopment processes of public spaces.

**Keywords:** Collaborative Maps 1. Environmental Assessment 2. Urban Renewal 3.

# 1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa visou fornecer elementos para discussão de novas formas de interação entre cidadãos e poder público, com foco na melhoria da qualidade dos espaços urbanos. Considerou-se como premissa a ideia de que, na busca de melhorias através da avaliação do meio ambiente, as dimensões físicas e informacionais da cidade contemporânea não devem ser dissociadas, sob o risco de incorrer em simplificações na interpretação dos significados da relação entre tecnologia e espaço construído.

Avançando nesse sentido, foram pesquisados sistemas de mapeamento online que utilizam informações compartilhadas por usuários de um lugar para a composição de bancos de dados geolocalizados. Com base na compreensão desses sistemas, procurou-se investigar possíveis formas de utilização desses dados mapeados para fins de avaliação, projeto e planejamento do espaço público.

De modo a facilitar a discussão das temáticas abordadas, o trabalho foi organizado em três partes principais: a primeira de contextualização e fundamentação teórica, a segunda de desenvolvimento do estudo de caso, e a última de avaliação de resultados e discussão dos potenciais e limites da pesquisa.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A difusão do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) transformou o modo como as pessoas se relacionam entre si e com o espaço. A comunicação e todas as formas de representação a ela relacionadas trazem novas possibilidades de interação e socialização. Se há duas décadas o espaço virtual era visto como potencializador de novas formas de relações sociais, hoje ele funciona como continuidade do meio físico, de forma integrada e complementar (NASCIMENTO, 2013).

Um novo nível de interatividade transformou-se em possibilidade real, com aplicações criativas das TICs, auxiliando no mapeamento de incidentes ambientais<sup>1</sup> verificados nos espaços urbanos, permitindo que profissionais envolvidos com a cidade possam explorar informações compartilhadas em rede, como auxílio à compreensão da correlação entre as atividades sociais e seus contextos físicos. Faz-se necessário, nesse contexto, não apenas uma nova interpretação da cidade, como também a criação de novas formas de representá-la, adotando mecanismos que possibilitem compreender as dinâmicas atuais que constituem o espaço público em seu dinamismo.

---

<sup>1</sup>Foi adotado o termo “incidente ambiental” para se referir a ocorrências que modificam o desenrolar normal de uma ação no espaço. Buracos em calçadas, por exemplo, são considerados incidentes ambientais por prejudicarem o caminhar.

Firmino e Duarte (2008) defendem o conceito do que chamam de “*cidade infiltrada*”, ideia próxima à de outros autores que relacionam o espaço das cidades às TICs ubíquas<sup>2</sup>. Nessa cidade infiltrada, a tecnologia apresenta-se integrada às formas de relacionamento interpessoais e com os espaços na vida contemporânea, com possibilidades de comunicação e interação de certo modo invisíveis, não se podendo perceber a dimensão dessa infiltração que coordena uma série de momentos da vida atual. Sobre a tentativa de compreender esse fenômeno, eles comentam:

*“Não há como mudar de canal, separar os momentos de pensar um universo urbano e outro informacional. O desafio é assumir como terreno de reflexão e ação o terreno híbrido entre os dois universos, assumir que um está no outro, que ambos são cada vez mais indissociáveis, e só assim podemos pensar os desafios contemporâneos do que é o espaço urbano.”* (FIRMINO e DUARTE, 2008, p.9).

Tendo como premissa que a cidade infiltrada já é uma realidade, os autores observam que grande parte dos urbanistas e outros profissionais interessados na cena urbana ainda utilizam métodos tradicionais no estudo das cidades, conceitos e instrumentos ultrapassados, desenvolvidos nos contextos industriais modernistas. Apesar do surgimento de uma nova visão da cidade, ainda são pouco exploradas as novas formas de pensar e intervir no espaço, novas formas de planejamento e desenho com base nas necessidades e atividades das pessoas.

Tais ideias instigam a pensar não apenas formas de interpretar a cidade atual, mas como representá-la do modo adequado, propondo que, para se pensar o uso das TICs nos espaços urbanos, deva-se pensar sobre espaços e paisagens integrados às novas tecnologias e às ações sobre os mesmos.

Nesta conjuntura, observa-se o potencial dos mapas colaborativos online como ferramenta para integrar o cidadão ao espaço público na cidade infiltrada.

## 2.1 QUESTÃO DA PESQUISA E DESDOBRAMENTOS

Delineado o contexto de trabalho, apresenta-se a principal questão que se objetiva discutir:

- Como a utilização de sistemas de mapeamento colaborativo *online* pode auxiliar nos processos de requalificação urbana?

---

<sup>2</sup>Computação ubíqua ou computação pervasiva é um termo usado para descrever a onipresença da informática no cotidiano das pessoas.

No desenvolvimento desta questão, tornou-se necessário investigar algumas premissas e desdobramentos intrínsecos, os quais nortearam a revisão bibliográfica e a estruturação da metodologia adotada. Tais premissas e desdobramentos serão apresentados brevemente a seguir com o objetivo de respaldar a discussão que segue.

- Para se pensar sistemas colaborativos que potencializem os processos de requalificação de espaços públicos é preciso considerar o uso democrático do espaço por todos, buscando-se atender ao maior número possível de usuários independente da sua condição física. Nesse sentido, verifica-se a importância de considerar como base para este estudo aspectos relacionados ao design universal<sup>3</sup> e à acessibilidade<sup>4</sup>.
- Outro ponto fundamental a ser considerado é a ideia de que sistemas de mapeamento digital colaborativo buscam a difusão ampla e democrática das informações mapeadas pelos usuários em seus ambientes. Ampliar a competência ambiental<sup>5</sup> dos indivíduos torna-se, como defende Guimarães (1998), uma das formas de potencializar sua integração aos contextos socioespaciais, além de facilitar a tomada de decisões e possíveis ações corretivas para requalificação desse meio.
- Acredita-se que a participação, colaboração e associação em rede pelos usuários possa potencializar os processos de aprendizagem cooperativa<sup>6</sup>, integração socioespacial e atuação como agentes fiscalizadores do espaço público e das intervenções que nele ocorrem. Experiências atuais e casos análogos que serão apresentados clarificam e reforçam a efetividade desses conceitos.

## 2.2.2 APRENDIZAGEM COOPERATIVA E ASSOCIAÇÃO EM REDE

A utilização de aplicativos colaborativos permite aos usuários reportar suas percepções sobre o ambiente e simultaneamente ter contato com ideias de outros usuários. Este tipo de sistema suscita um processo recursivo que faz com que o indivíduo não apenas auxilie na construção da informação, como se informe a partir das impressões e informações reportadas por outros, em um processo de aprendizagem cooperativa. A simples escolha de uma categoria para classificar um incidente ambiental gera a reflexão sobre a natureza daquele incidente e as

---

<sup>3</sup>O conceito de Design Universal refere-se à ideia de sociedade inclusiva que defende a geração de espaços, produtos e serviços que possam ser utilizados pelo maior número de pessoas possível, independentemente de sua idade, situação ou habilidades.

<sup>4</sup>De acordo com a Lei de Acessibilidade – Decreto lei 5296/2004, acessibilidade é a condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.

<sup>5</sup>Competência ambiental é um termo utilizado por Guimarães (1991) que pode ser compreendido simplificada e como conhecimento e domínio dos condicionantes físicos e ambientais pelo usuário, o que amplia sua autonomia e condição de igualdade socioespacial.

<sup>6</sup>O termo Aprendizagem Cooperativa adotado neste trabalho refere-se a um conceito desenvolvido na década de 1980, que defende um processo de construção coletiva do aprendizado, onde todos os envolvidos podem interagir e construir de maneira conjunta novos conhecimentos.

interferências que causa nas atividades humanas. Ao ter acesso aos diversos incidentes reportados de forma geolocalizada, o usuário, como parte de uma rede de colaboradores, tem a noção da frequência daquele tipo de incidente em um espaço determinado, processo que tende a ampliar a compreensão do contexto socioespacial em que se está inserido, agregando dados e valores à percepção inicialmente individualizada.

Nesse tipo de processo, a escolha da tecnologia a ser adotada deverá considerar as características do público-alvo e as intenções e objetivos da ação a ser desenvolvida (SANTORO, 1999).

### 2.2.3 FERRAMENTAS DE AUXÍLIO À GESTÃO PÚBLICA

As “condições atuais colocam na ordem do dia, para todos os governos e organizações provedoras de serviços públicos, incorporar o conhecimento de cidadãos e de usuários de serviços por meio de ferramentas sociais” (BOLLIGER, 2010). O mapeamento de opiniões e impressões dos usuários pode servir como ferramenta para reduzir a distância entre as suas reais demandas e a atuação dos gestores públicos, na medida em que essas informações sirvam de apoio à consolidação de ações governamentais que abarquem um conceito de participação contemporâneo. Esse tipo de processo propicia a otimização das intervenções ao identificar as reais demandas da cidade transferindo parte do poder de fiscalização para a população, o que, por consequência, reduz gastos administrativos com o mesmo tipo de serviço.

Poderia auxiliar na compreensão de estruturas sociais, segundo Schneider (1993), a identificação de padrões com base na experiência do indivíduo e na escala humana. Fazendo uma analogia com os sistemas colaborativos baseados em mapas, seria possível extrair padrões diversos a partir de um banco de dados constituído pelas informações geradas através da utilização destas ferramentas pelos usuários.

Observa-se atualmente que a discussão não é mais sobre a incorporação ou não das ferramentas colaborativas como auxílio à gestão pública, mas sobre como fazê-lo de modo bem sucedido. Não se trata de uma gestão eletrônica de governo, mas da adoção de estratégias para utilização racional de ferramentas sociais que considerem a comunicação colaborativa como fator para a inovação na gestão pública.

## 3 APLICAÇÕES E TECNOLOGIAS ANÁLOGAS

Para auxiliar na contextualização histórica das ferramentas colaborativas baseadas em dados geolocalizados e na justificativa para a metodologia de pesquisa desenvolvida neste trabalho, serão apresentados alguns exemplos da utilização de mapas colaborativos online estudados.

### 3.1 GOOGLE MAPS

Google Maps foi uma das primeiras plataformas de mapas web desenvolvida em escala global e é hoje a base de mapas mais utilizada em sistemas colaborativos. Seu sistema possui diversas APIs<sup>7</sup> abertas para que programadores possam customizar e adaptar seu uso para aplicações específicas, permitindo a reconfiguração para elaboração de mapas temáticos e mapas colaborativos.

### 3.2 COLAB

Criado em 2013 para melhorar as cidades e premiado no mesmo ano pelo New Cities Foundations como melhor aplicativo urbano do mundo, o Colab é hoje adotado por várias prefeituras brasileiras como canal oficial de atendimento ao cidadão. O aplicativo permite ao usuário Fiscalizar, Propor ou Avaliar questões urbanas utilizando o celular, submetendo registros fotográficos identificados por GPS e classificados de acordo com o tema da reclamação.

Pelo painel administrativo do sistema os gestores podem identificar as demandas mais urgentes, automaticamente direcionadas aos órgãos responsáveis, e tomar as medidas adequadas. No caso de Curitiba, prefeitura pioneira na parceria com o aplicativo, o Colab tem sido adotado como instrumento de contato com o povo e importante ferramenta de gestão. O uso do aplicativo contribuiu ainda para a criação do "Dia do Bairro", no qual diversas secretarias se unem para solucionar problemas de um bairro específico com base nos registros dos usuários.

---

<sup>7</sup>API (*Application Programming Interface* ou Interface de Programação de Aplicativos) é o conjunto de padrões de programação que permite interligar diversas funções em um site de modo a possibilitar que possam ser utilizadas em outras aplicações. (CIRIACO, 2009)



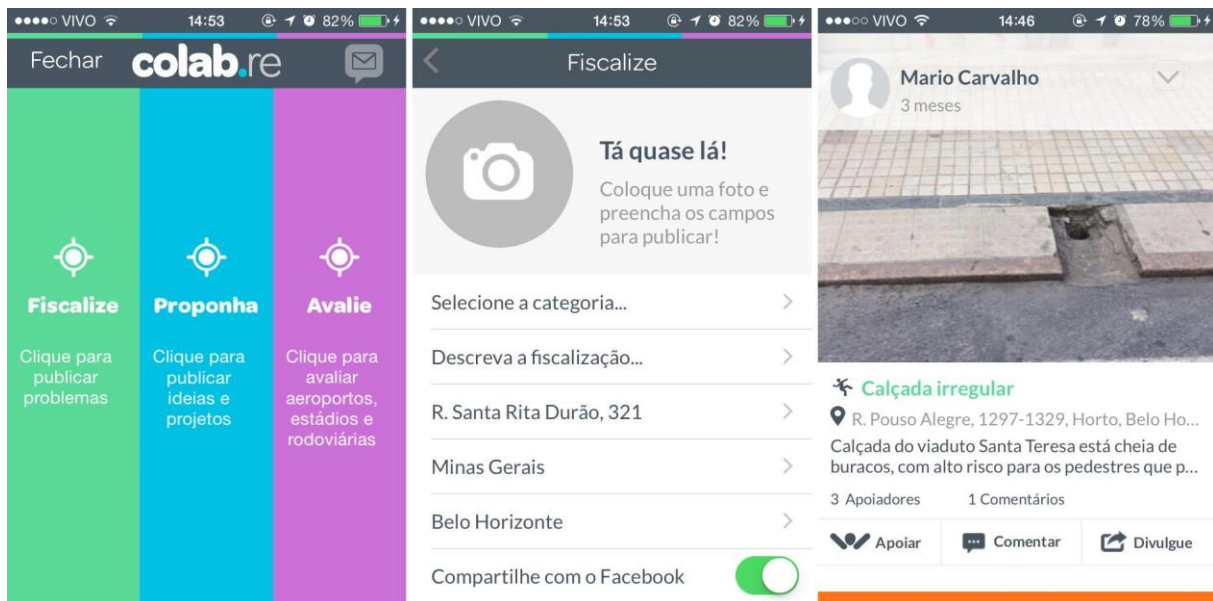


Figura 1 - Telas sequenciais do aplicativo Colab.re para submissão de um registro. Fonte: Telas do aplicativo Colab no sistema operacional iOS

### 3.3 USHAHIDI

Em 2008, no contexto de uma violenta eleição presidencial no Quênia, surgiu a organização Ushahidi, que recolhia relatos de testemunhas de violência política por e-mails e mensagens de texto e os disponibilizava sobre um mapa *Open Street Map*<sup>8</sup>.

A organização utiliza o conceito de *crowdsourcing* (produção colaborativa) para o ativismo social e de responsabilidade pública, servindo como um modelo inicial para o que tem sido chamado de "mapeamento ativista".

O Ushahidi oferece serviços que permitem aos observadores enviar relatos via internet utilizando dispositivos móveis ou computadores pessoais, criando um registro de eventos simultaneamente temporal e geograficamente localizado. É uma plataforma livre que permite a usuários de diversas partes do mundo adaptá-la de acordo com necessidades de uso próprias, e apresenta interface de fácil uso e personalização, permitindo que qualquer usuário com a mínima habilidade com softwares possa configurar o sistema para seu uso adaptado. Devido à simplicidade de sua utilização, a rede social alcançou 45 mil usuários no Quênia e se expandiu para Europa, América do Sul e do Norte, tendo sido utilizada para mapeamento de áreas com energia elétrica após o furacão Sandy (EUA-2012), atendimento aos feridos do furacão Tomas (Haiti-2010) e coleta de informações durante conflitos na Líbia (2011-2014), entre outros (YIRULA, -).

<sup>8</sup>www.openstreetmap.org

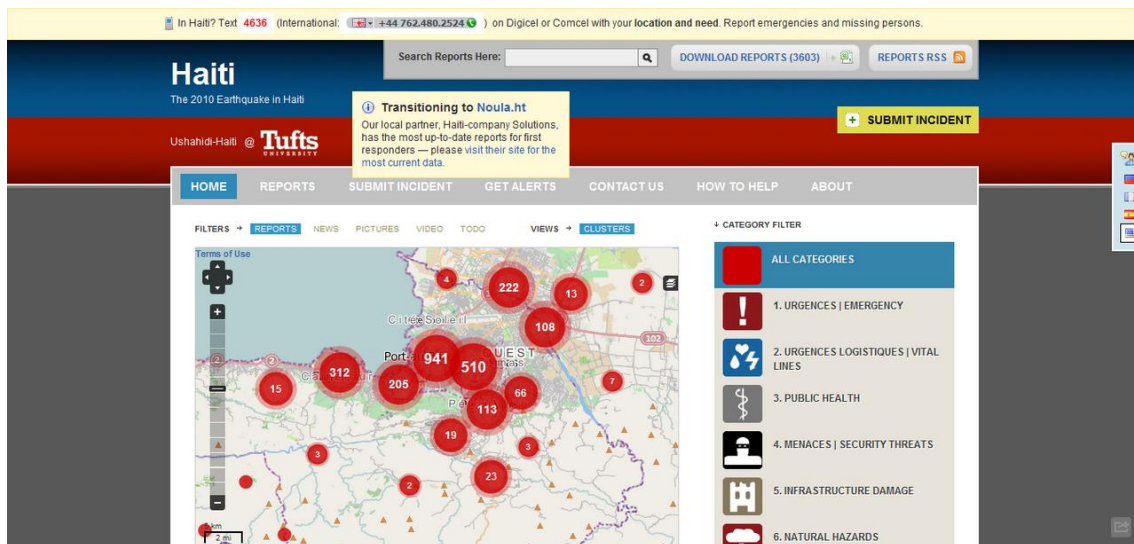


Figura 2 - Exemplo de aplicação da plataforma Ushahidi no Hait. Fonte: <http://www.ushahidi.com/2012/01/12/haiti-and-the-power-of-crowdsourcing/>

O Ushahidi foi a ferramenta computacional adotada no desenvolvimento da pesquisa aqui apresentada por atender aos seguintes critérios:

- Permite a customização e adaptação da interface para confecção de mapas temáticos com categorias específicas;
- Associação à base do Google Maps ou do Open Street Maps, por serem plataformas de mapas gratuitas bastante utilizadas atualmente;
- Possui interface de acesso através de computadores pessoais e dispositivos móveis com sistemas operacionais Android e iOS, os mais populares e difundidos atualmente.

## 4 METODOLOGIA

A partir da definição da questão da pesquisa, que busca ampliar a compreensão sobre a utilização dos mapeamentos colaborativos como ferramenta de auxílio aos processos de requalificação urbana, observou-se que o método mais adequado para realização deste trabalho seria o Estudo de Caso.

Optou-se pela utilização de um sistema composto por uma plataforma colaborativa de mapas para avaliação ambiental de um trecho específico da cidade por um grupo de usuários. A partir da contextualização, fundamentação teórica e estudo de casos análogos, foi possível estabelecer quatro pontos definidores no processo de desenvolvimento e aplicação deste estudo:

- plataforma a ser utilizada;
- trecho da cidade a ser estudado;
- categorias a serem mapeadas;

- grupo de usuários a utilizar o sistema.

O estudo de caso foi desenvolvido em duas etapas consecutivas, sendo iniciado com a estruturação do sistema a ser adotado e definição dos parâmetros que atendessem aos quatro pontos principais acima relacionados. A segunda etapa consistiu na efetiva utilização da ferramenta, para a qual se estruturou uma disciplina de projeto urbano para turmas de graduação em Arquitetura e Urbanismo, na qual os estudantes deveriam utilizar o sistema proposto para mapear incidentes ambientais e desenvolveriam projetos de requalificação espacial considerando os dados mapeados anteriormente.

O trabalho foi realizado com quatro turmas de graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura da UFMG (duas durante o terceiro bimestre letivo de 2014 e duas no primeiro bimestre letivo de 2015), compostas por estudantes inscritos na disciplina ofertada pelo Departamento de Projetos (PRJ) como opção de Projeto Flexível (PFlex<sup>9</sup>) sob o nome “Avaliação ambiental de espaços públicos na perspectiva contemporânea: design universal, acessibilidade, habitabilidade e riscos”.

## **5 ESTUDO DE CASO - DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA**

Utilizando como base o aplicativo livre Ushahidi, foi desenvolvido um sistema colaborativo de avaliação ambiental para o campus Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em Belo Horizonte, com interface para plataformas *desktop* e dispositivos móveis com sistemas operacionais Android e iOS. A principal função da ferramenta foi o mapeamento dos incidentes ambientais ocorrentes nesse espaço, para o qual foram definidas quatro categorias principais: Desenho Universal, Acessibilidade, Habitabilidade e Riscos, posteriormente divididas em subcategorias para que os usuários pudessem classificar os incidentes em mais de um item, de acordo com sua percepção no local. O aplicativo dispõe de funções que permitem a geolocalização dos incidentes no mapa, inserção de comentários e de fotos.

Participaram do experimento um grupo de 49 estudantes de graduação da Escola de Arquitetura e Urbanismo da UFMG, os quais registraram mais de 1800 incidentes ambientais entre agosto de 2014 e maio de 2015.

---

<sup>9</sup> Disciplinas de projeto de 60 horas aula, distribuídas em 15 dias (4 horas aula por dia), sendo dois dias por semana no prazo de dois meses. Podem matricular-se estudantes do terceiro ao nono período de acordo com sua afinidade com os temas propostos pelos professores.

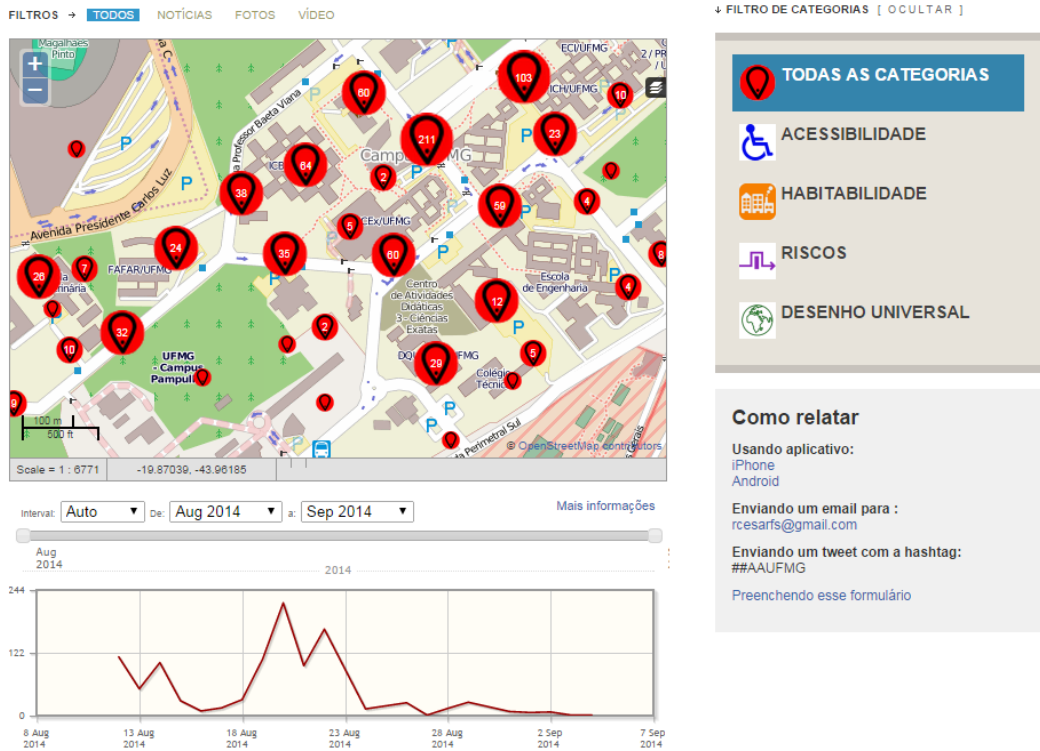


Figura 3 - Interface desktop do mapa aplicativo colaborativo desenvolvido para Avaliação Ambiental do Campus UFMG Pampulha. Fonte: Tela do aplicativo na versão desktop.



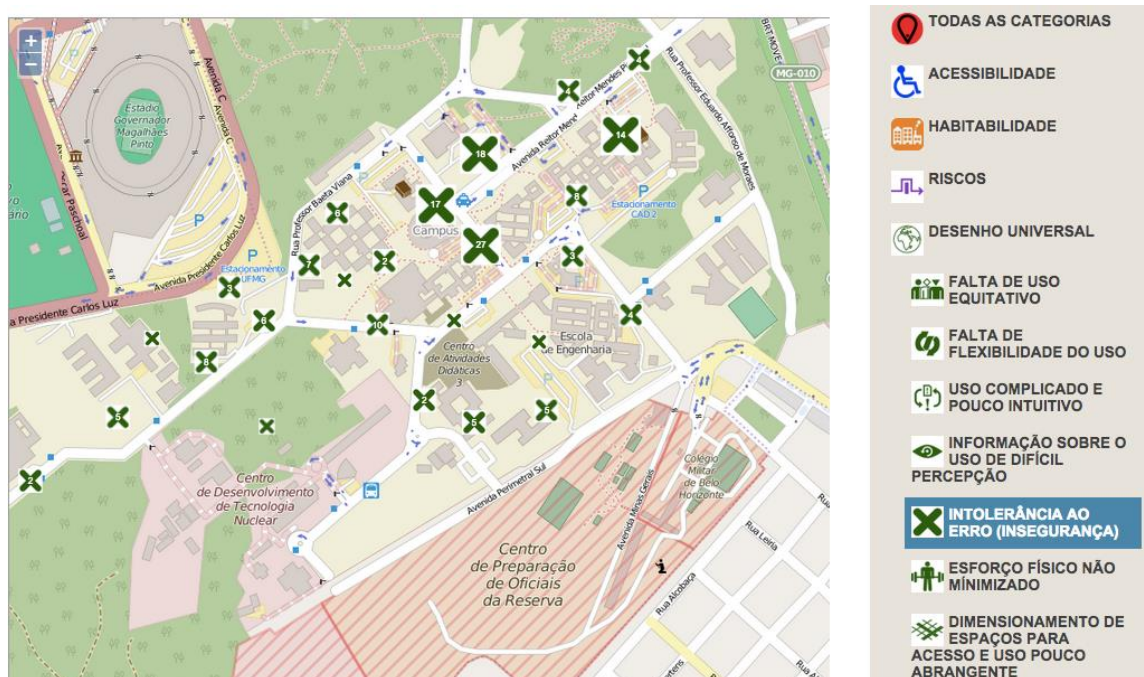
Figura 4 - Interface mobile do mapa aplicativo colaborativo desenvolvido para Avaliação Ambiental do Campus UFMG Pampulha. Fonte: Telas do aplicativo desenvolvido na versão mobile para sistema Android

## 5.5 UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA

Após as definições apresentadas e customização da ferramenta de mapeamento, foram estabelecidos o plano de curso e a estrutura das disciplinas que serviu como estudo de caso para esta pesquisa. Quatro turmas cursaram a disciplina, mas serão analisados apenas os resultados das duas turmas orientadas diretamente pelo autor principal deste trabalho, uma em 2014 e uma em 2015, as quais produziram um total de 17 trabalhos finais. Os dados mapeados foram resultado do trabalho colaborativo dos 52 estudantes inscritos nas quatro turmas, 49 dos quais concluíram a disciplina.

### 5.5.1 METODOLOGIA DAS AULAS

A disciplina foi organizada em dois módulos principais inter-relacionados: o primeiro composto por uma introdução teórica e levantamento de dados em campo utilizando a ferramenta de avaliação ambiental; e o segundo para desenvolvimento de projeto de requalificação urbana de uma área do campus definida por cada grupo de estudantes com base nos dados levantados anteriormente.



» Avaliação Ambiental UFMG Login

Avaliação Ambiental UFMG  
 Núcleo de Inovação Tecnológica para  
 Projetos de Computação Ambiental - EAUFMG

Pesquisa apoiada por  



Português (BR)

**ENVIAR RELATO**

---

[INÍCIO](#)
[VER RELATOS](#)
[ENVIAR RELATO](#)
[RECEBER ALERTAS](#)
[CONTATO](#)

Mostrando relatos De Aug 01, 2014 a Sep 30, 2014 ⌚ Troque o período da data

Listar
  Mapa
 1-8 of 8 Ver relatos

**Pátio interno sem rampa acessível** 03:45 Aug 22, 2014

O pátio interno da Escola de Veterinária apresenta desnível, porém não apresenta rampa de acesso, limitando...

**Balcão muito alto** 03:41 Aug 22, 2014

O balcão para depósito de pratos sujos no restaurante do prédio de Veterinária é excessivamente alto, impossibilitando...

**Banco e mesa com acesso limitado sob Sol** 03:36 Aug 22, 2014

O espaço entre os bancos é insuficiente para um cadeirante, assim como a área de circulação ao redor dos...

**Estacionamento sem qualquer pavimentação** 01:39 Aug 22, 2014

Além de ser completamente inacessível a PNEs, o local esta sendo claramente degradado pela circulação dos carros...

**Filtrar Relatos Por**

**Categoria** [Limpar](#)

- Falta de uso equitativo 139
- Falta de flexibilidade do uso 56
- Uso complicado e pouco intuitivo 74
- Informação sobre o uso de difícil percepção 41
- Intolerância ao erro (insegurança) 89
- Esforço físico não minimizado 86
- Dimensionamento de espaços para acesso e uso pouco abrangente 88

**Local** [Limpar](#)

**Tipo** [Limpar](#)

Figura 6 - Visualização em lista de incidentes referentes à subcategoria Falta de Uso Equitativo no aplicativo. Fonte: <http://pq.arq.ufmg.br/ufmg/>

A última aula do curso foi destinada à apresentação da proposta final para a área escolhida, com avaliação e comentários feitos por uma banca composta pelo professor e outro arquiteto convidado. Destas avaliações participaram os arquitetos e urbanistas do Departamento de Planejamento Físico UFMG (DPF - UFMG) Geraldo Ângelo Silva e Edgardo Moreira Neto, que puderem tecer críticas e sugestões aos estudantes baseadas em suas vivências diárias no Campus. Outro fator importante foi a visão positiva desses profissionais a respeito da metodologia adotada no desenvolvimento das propostas, que partiram das demandas identificadas através do mapeamento e colaboração dos estudantes com a utilização da ferramenta de avaliação ambiental. Segundo o arquiteto Geraldo Ângelo esse processo difere dos adotados internamente no DPF, onde o desenvolvimento dos projetos toma como base a impressão e diagnósticos da equipe de planejamento físico e alguns relatos ou demandas pontuais de membros da comunidade acadêmica (dirigidas diretamente ao departamento ou à ouvidoria da UFMG).

### 5.5.2 OBJETIVOS DA DISCIPLINA

Os principais objetivos pedagógicos da disciplina foram permitir que o estudante ao fim do trabalho tivesse ampliadas suas habilidades para:

- Elaborar representações gráficas básicas de desenho urbano;
- Elaborar anteprojeto de desenho urbano, justificando opções e discutindo o uso da tecnologia da informação como instrumento de apoio à análise ambiental e ao projeto;
- Justificar propostas de desenho urbano face às peculiaridades locais, argumentando sobre sua localidade como determinante da solução;
- Desenvolver projeto de requalificação urbana com base em demandas dos usuários, atuando criativamente como planejador na proposição de soluções que extrapolem respostas individuais a demandas, abordando maior número de respostas em uma proposta integrada;
- Utilizar racionalmente meios gráficos para representação de ideias e projetos.

## 6 ESTUDO DE CASO – ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para avaliação dos resultados do experimento, foram considerados os trabalhos de 17 grupos pertencentes às duas turmas. Os estudantes envolvidos participaram de todas as etapas de avaliação, sendo que apenas 04 grupos de trabalho não atingiram todos objetivos pedagógicos da disciplina de forma satisfatória. Na tabela abaixo são apresentados os principais pontos examinados em cada etapa de avaliação.

Ano / semestre	Grupos	Sigla Iniciais Estudantes	Uso eficiente da ferramenta	Avaliação ambiental e justificativa para o área de projeto	Categorias de avaliação contempladas nas intenções projetuais				Efetivou as intenções projetuais	Atingiu todos os objetivos pedagógicos
			sim/não	sim/não	H	A	R	D	sim/não	sim/não
2014/2	1	AR - FN	sim	sim	x	x	x	x	sim	sim
	2	AC - LP - ME	sim	sim	x	x	x	x	sim	sim
	3	LM - GR - MC	sim	sim	x	x	x	x	sim	sim
	4	CN	sim	sim	x				sim	não
	5	GC - MT	sim	sim	x	x	x	x	não	não
	6	JC - MB	sim	sim	x	x	x	x	sim	sim
	7	PR	sim	sim	x	x	x	x	sim	sim
	8	DL - RP	sim	sim	x	x	x	x	sim	sim
2015/1	9	BA - RC	sim	sim	x	x	x	x	sim	sim
	10	CF	sim	sim	x	x	x	x	sim	sim
	11	CB - MP	sim	sim	x	x	x	x	sim	sim
	12	GT - JM	sim	sim	x	x	x	x	sim	sim
	13	DA - JA	sim	sim	x	x	x	x	sim	sim
	14	LL	sim	sim	x		x		sim	não
	15	MC - RL	sim	sim	x	x	x	x	sim	sim
	16	ML - IM	sim	sim	x			x	sim	sim
	17	PM	sim	sim		x	x	x	não	não

Tabela 1 - Avaliação dos resultados da disciplina<sup>10</sup>. Fonte: Elaborada pelo autor.

<sup>10</sup> Em relação as Categorias de avaliação contempladas nas intenções projetuais: H – Habitabilidade, A – Acessibilidade, R – Riscos, D – Design Universal.

## 6.1 USO EFICIENTE DA FERRAMENTA

A utilização da ferramenta mostrou-se eficiente, tendo em vista que o resultado do mapeamento alcançou uma média de 37 incidentes ambientais por estudante envolvido, com um total superior a 1800 relatos que serviram de base para o desenvolvimento das etapas seguintes por todos os grupos.

## 6.2 AVALIAÇÃO AMBIENTAL E JUSTIFICATIVA PARA A ÁREA DE PROJETO

Com base nas visitas em campo e nos incidentes mapeados com a ferramenta colaborativa, os estudantes fizeram uma avaliação global do campus da UFMG segundo os critérios das categorias e subcategorias de avaliação ambiental propostas. Além da avaliação geral, foram instruídos a definir um setor específico do campus para desenvolvimento de proposta para requalificação urbana, justificando a opção e apresentando as principais deficiências e potencialidades da área escolhida.

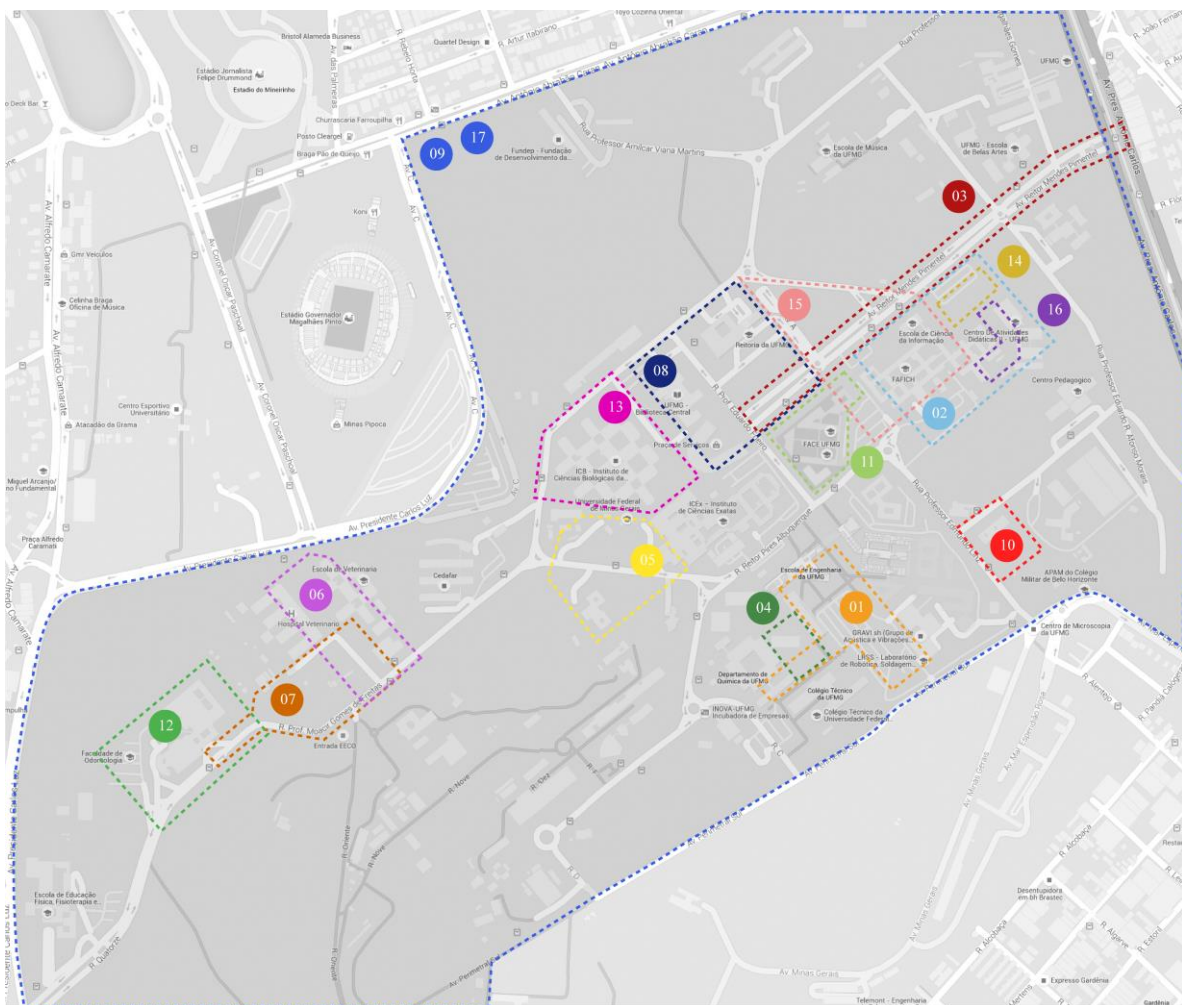


Figura 7 - Mapa identificando áreas de intervenção dos grupos Fonte: Material elaborado pelo autor



### 6.3 CATEGORIAS DE AVALIAÇÃO CONTEMPLADAS NAS INTENÇÕES PROJETUAIS

A avaliação desta etapa consistiu em verificar se as intenções projetuais e as soluções iniciais propostas pelo grupo promoveriam melhorias significativas para a área, demonstrando potencial para correção dos incidentes ambientais mapeados e outros problemas apontados na etapa anterior.

As soluções iniciais propostas foram coerentes com as demandas mapeadas e conseguiram, na maioria dos casos, apresentar diretrizes amplas e abrangentes que promoveriam uma reformulação global da área atendendo a demandas de várias categorias. Este tipo de solução sistemática dispõe de um grau de complexidade e qualidade superiores a correções pontuais que atendam de forma quase individualizada cada incidente ou categoria/subcategoria específicas.

A estudante do Grupo 10 trabalhou individualmente e escolheu como área de projeto o entorno do Restaurante Setorial 01, localizado em um platô cercado de acessos íngremes. Em dois trechos do memorial apresentado, podemos perceber que, apesar de ter como foco principal as soluções de acessibilidade e design universal, a estudante demonstrou intenção de contemplar outras variáveis à solução integrada proposta. No primeiro trecho, a estudante destaca questões envolvidas em seu diagnóstico, demonstrando foco nas questões de acessibilidade e design universal:

*“Na primeira avaliação do espaço foram diagnosticados problemas principalmente com o acesso abrangente e universal. Apenas uma escada não comportava o número de usuários e os outros acessos criados pelas pessoas eram perigosos, passando por morros íngremes e corredores pequenos sem guarda-corpo.”*

No segundo trecho, ela menciona intenções projetuais que extrapolam o tema inicialmente delineado, abrangendo questões relacionadas a outras categorias de avaliação:

*“O projeto em resumo cria e readequa os espaços existentes através dos fluxos encontrados, das necessidades dos usuários, procurando tornar o Restaurante Setorial I mais do que um prédio que as pessoas chegam, almoçam e vão embora. Pretende-se criar um Lugar, um espaço agradável e acessível.”*

Seguem imagens do trabalho prático intermediário desenvolvido pela estudante.



Diagnostico:








- Entradas mal articuladas, falta passagens suficientes para todo o público
- Mal aproveitamento de espaços, entrada pequena, criando filas no sol
- Falta de ambiência em locais de convívio social (Bancos expostos diretamente ao sol)
- Falta de integração entre as ruas de chegada ao Restaurante
- Piso tátil e acesso de cadeirante desarticulado

Figura 8 - TP 02 – Grupo 10: Avaliação dos incidentes. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.



Figura 9 -TP 02 – Grupo 10: Fotografias de incidentes mapeados. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.

LEGENDA:

-  Área de convivência e passagem acessível
-  Remodelação da praça para possibilitar passagem
-  Novo estacionamento e via carga e descarga em nível
-  Cobertura para fila
-  Ciclovia
-  Pontos de ônibus
-  Entrada principal acessível com nova área de convivência



FONTE: Google Earth  
ESCALA: 1:150



Figura 10 - TP 02 – Grupo 10: Diretrizes de intervenção. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.

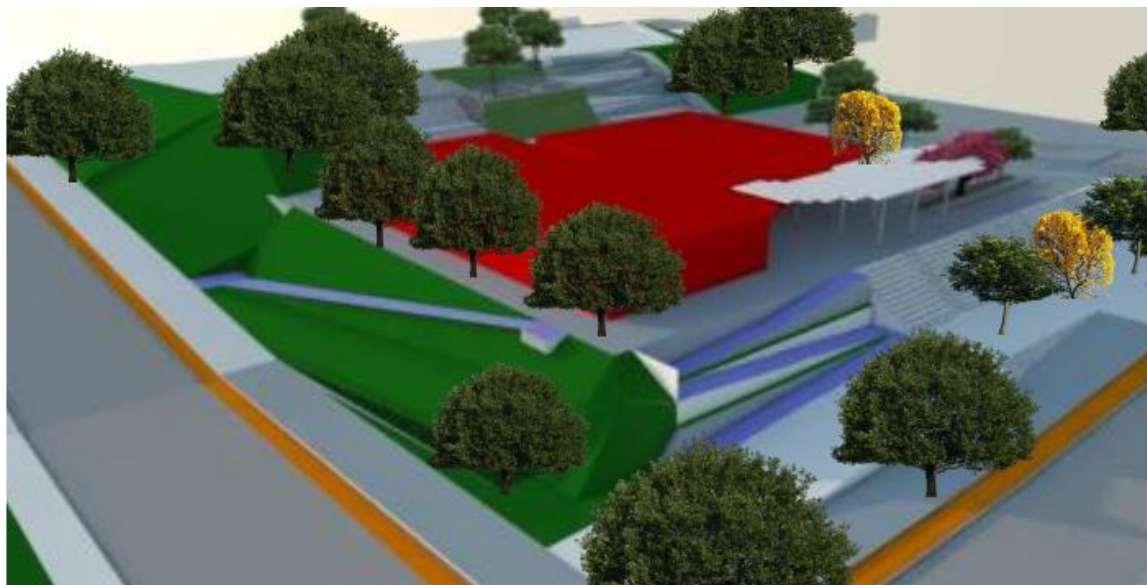


Figura 11 - TP 02 – Grupo 10: Imagem global das intenções projetuais. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.



Figura 12 - TP 02 – Grupo 10: Adequação do passeio e acesso principal. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.



Figura 13 - TP 02 – Grupo 10: Acessos e áreas de permanência. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.

## 6.4 EFETIVAÇÃO DAS INTENÇÕES PROJETUAIS

A etapa final da disciplina teve como objetivo a efetivação das intenções projetuais com a apresentação do trabalho prático final, por meio do qual foram avaliadas principalmente a capacidade de desenvolvimento, consolidação e representação das propostas preliminares apresentadas por cada grupo na etapa anterior. O objetivo dessa atividade foi verificar a coerência dos processos de desenvolvimento projetual, a adequação das soluções às peculiaridades locais, a criatividade na proposição de respostas integradas e a utilização de recursos gráficos.

A seguir são apresentadas imagens referentes ao projeto do Grupo 03 que permitem visualizar e compreender a evolução entre as fases de diagnóstico e intenções projetuais e sua consolidação nas propostas finais.

### CONSIDERAÇÕES PRINCIPAIS

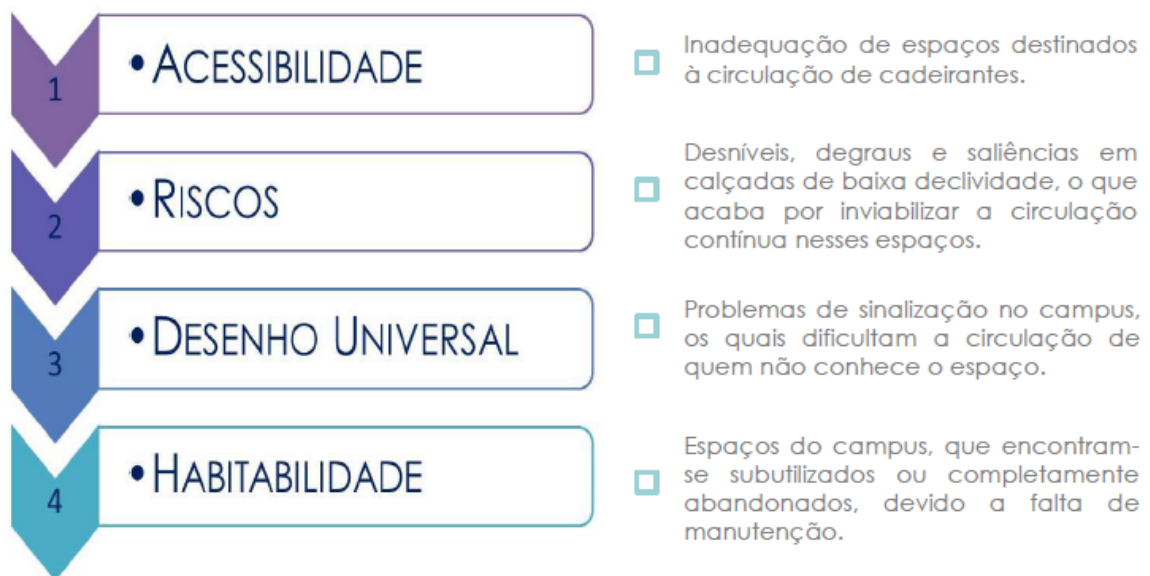


Figura 14 - TP 03 – Grupo 03: Avaliação ambiental com base nos incidentes mapeados.

Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.

## TRECHO A SER REVITALIZADO

A partir dos relatos da área foi possível pontuar as principais deficiências, como pode ser visto a seguir:



Figura 15 - TP 03 – Grupo 03: Diagnóstico de incidentes identificados sobre mapa da área de intervenção. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.

## INTENÇÕES PROJETAIS

- Ciclovias e bicicletas
- Parque com área de descanso
- Iluminação melhor
- Sinalizações Adequadas
- Pontos de ônibus confortáveis
- Revitalização das calçadas
- Nova portaria
- Segurança para os pedestres



Figura 16 - TP 03 – Grupo 03: Intenções projetuais e referências análogas. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.

## CIRCULAÇÃO

Traffic calming – decidimos implantar dispositivos de traffic calming nas travessias de pedestre, nivelando a faixa com o passeio.

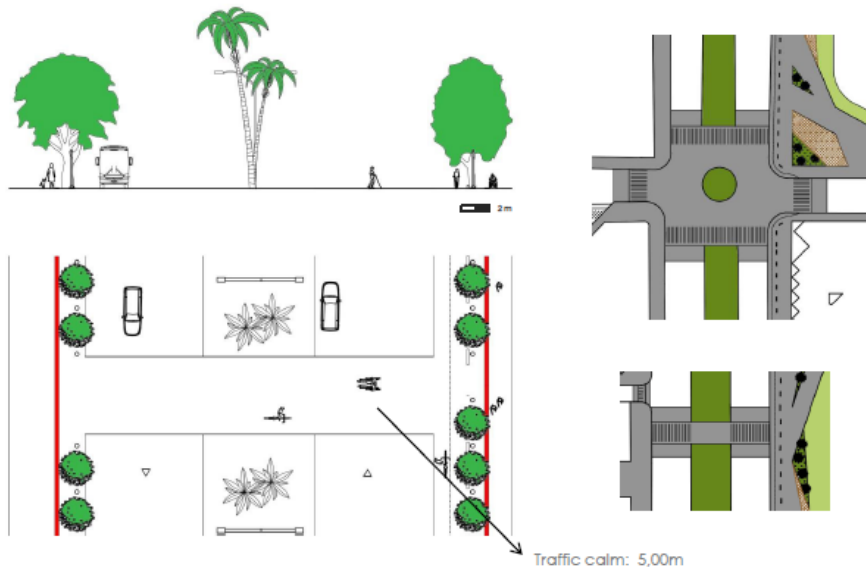


Figura 17 - TP 03 – Grupo 03: Intervenções relativas à circulação. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.

## ILUMINAÇÃO

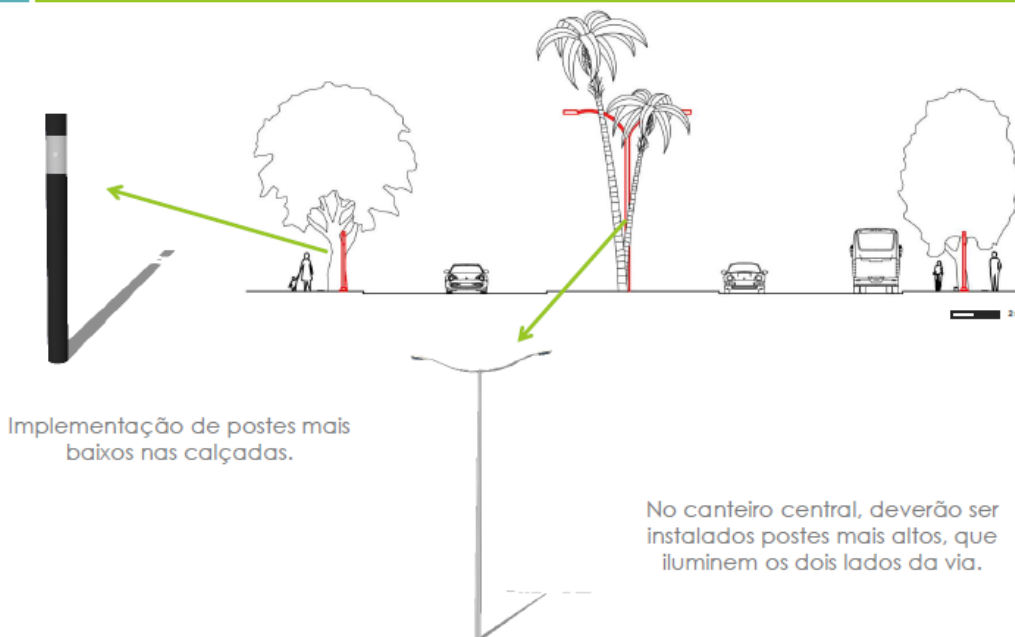
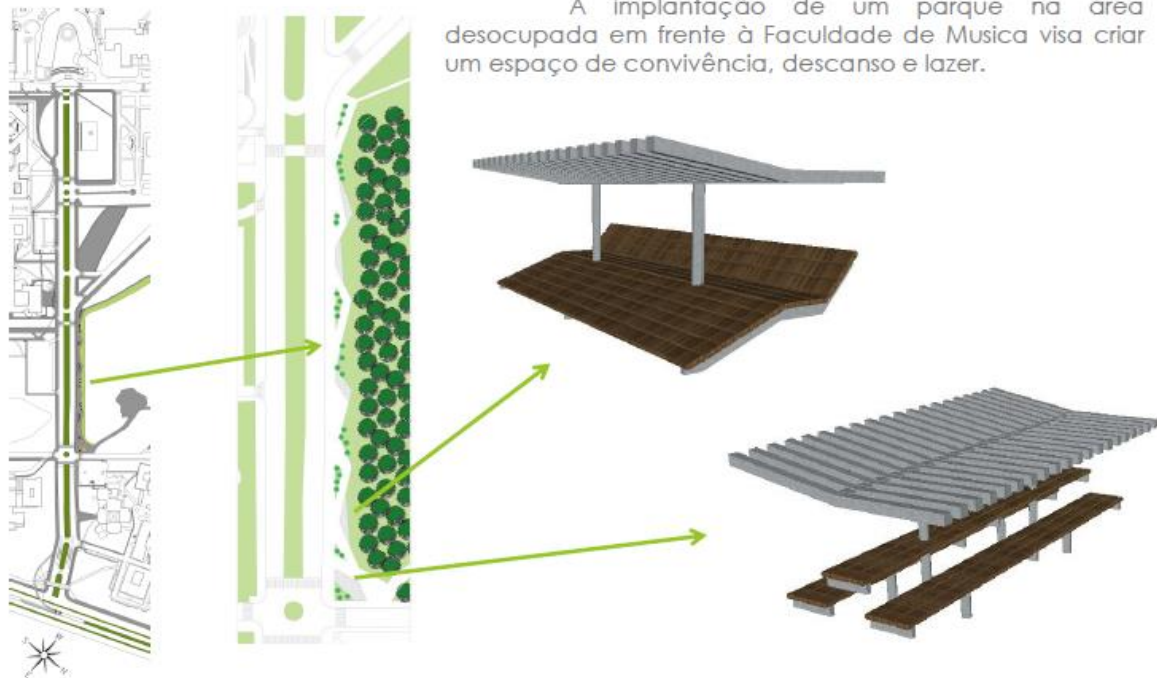


Figura 18 -TP 03 – Grupo 03: Intervenções relativas à iluminação. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.

## ÁREA DE CONVIVÊNCIA



A implantação de um parque na área desocupada em frente à Faculdade de Musica visa criar um espaço de convivência, descanso e lazer.

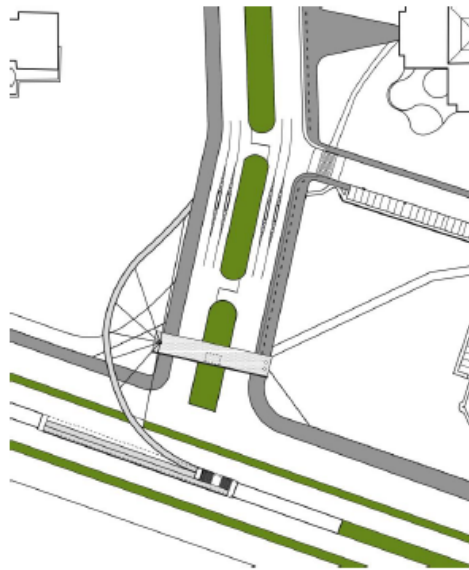
Figura 19 -TP 03 – Grupo 03: Criação de área de convivência. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.



Figura 20 -TP 03 – Grupo 03: Imagem da proposta evidenciando para parada de ônibus, ciclovia e iluminação. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.



# PASSARELA



Implantação de uma passarela sobre a Avenida Antônio Carlos para comportar melhor o fluxo de alunos que se deslocam para as estações de BRT.

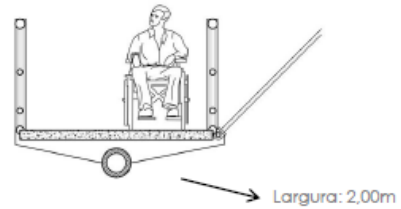
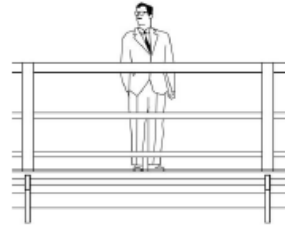


Figura 21 -TP 03 – Grupo 03: Proposta de passarela integrando avenida principal do Campus à parada de BRT localizada na Av. Antônio Carlos. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.



Figura 22 -TP 03 – Grupo 03: Imagem de passarela proposta vista a partir do interior do Campus. Fonte: Material desenvolvido para a disciplina.

## 7 DISCUSSÃO, POTENCIALIDADES E LIMITES

Estudos com base tecnológica envolvem uma dinamicidade e rapidez de mudança próprias desse meio, o que torna difícil mensurar os limites e potenciais de suas contribuições. O estudo de caso aqui apresentado trabalhou uma situação-problema específica, mas com variáveis comuns a outros sistemas já desenvolvidos e em utilização atualmente, e certamente apresentará similaridades a outros que serão criados ou adaptados para outros contextos particulares.

Com base nesta pesquisa e nos resultados alcançados, serão discutidos aspectos relevantes que possam auxiliar no desenvolvimento de estudos futuros que apresentem afinidade com a questão desta pesquisa e seus desdobramentos, principalmente relacionados a se pensar formas de aproximação entre os desejos e percepções do cidadão e ações do poder público. Tal discussão se dará tomando como base a ideia de que essa aproximação possa ser potencializada pelo uso de sistemas de mapeamento colaborativo online baseados em novas tecnologias de informação e comunicação.

Há atualmente diversas iniciativas de mapeamento colaborativo que contribuem para a alimentação de inúmeros bancos de dados pelo mundo, nos quais são armazenadas incontáveis informações geolocalizadas identificadas por usuários. Observa-se que esse tipo de ação é uma experiência em crescimento que tende a se tornar cada vez mais comum e eficiente. Quando da criação de uma plataforma nesses moldes, no entanto, faz-se importante refletir sobre três aspectos principais que a envolvem: para que mapear a informação? como organizar as informações mapeadas? e como gerar proposições positivas com base nos dados mapeados?

Observou-se que, antes da proposição de uma ferramenta de mapeamento colaborativo qualquer, é necessário definir claramente as intenções e características principais da plataforma a ser proposta, assim como os custos e prazos plausíveis. Para a estruturação do processo, devem ser considerados:

- Os objetivos principais que se pretende alcançar utilizando as informações mapeadas;
- A área de abrangência da intervenção;
- O público a ser beneficiado pelo aplicativo e os potenciais colaboradores a utilizá-lo;
- A definição da plataforma colaborativa a ser desenvolvida ou customizada;
- A definição das categorias e subcategorias de mapeamento para organização dos dados em relação ao tema e objetivos da plataforma.

A definição clara dos objetivos principais aos quais os dados mapeados será decisiva para o encaminhamento do processo. Objetivos secundários e derivações das intenções iniciais

surgirão ao longo do desenvolvimento, contudo, iniciar um processo colaborativo de mapeamento sem parâmetros e metas bem estabelecidos pode prejudicar o desenvolvimento da ferramenta e sua efetiva utilização.

Paralelamente, a definição da área onde se pretende atuar e do público-alvo é também fundamental para a definição de quais categorias serão interessantes ao mapeamento específico, assim como para o estabelecimento do tipo de plataforma e das ferramentas que serão utilizadas para o aplicativo.

Em relação à área física, é recomendável o desenvolvimento de uma base de mapas própria, específica para o trecho trabalhado e apresentando um nível mais detalhado de informações. No caso desta pesquisa, por exemplo, caso se dispusesse de tempo e recursos mais amplos, teria sido interessante o desenvolvimento de um mapa próprio para o Campus Pampulha, com mais detalhes e informações específicas em comparação com base de mapas adotada. Para mapeamentos de grandes áreas urbanas, como cidades ou escalas ainda maiores, recomenda-se a adoção de uma base de mapas em constante atualização, como GoogleMaps e Open Street Maps.

A compreensão do público que utilizará a ferramenta e quem será beneficiado por ela está relacionada às definições dos interesses da plataforma, assim como nas decisões de usabilidade da ferramenta. Compreender o perfil do público usuário – faixa etária, grau de instrução, grupos sociais, etc. – é primordial para definição dos parâmetros de interação e linguagem da ferramenta. Em alguns casos, os principais beneficiados não serão necessariamente os principais colaboradores, como um aplicativo de turismo, por exemplo, que pode ter como colaboradores principais os moradores de uma região, embora os maiores interessados sejam turistas e visitantes.

No início do processo, deve-se estabelecer custos e prazos a serem dedicados, uma vez que tais variáveis estarão relacionadas à definição das ferramentas e métodos a serem adotados. De acordo com os recursos disponíveis, pode-se optar pelo desenvolvimento de uma plataforma própria para o caso específico ou pela compra ou parceria com plataformas existentes. No caso específico deste trabalho, optou-se pelo uso da plataforma livre Ushahidi, de fácil customização e uso gratuito para fins educacionais, que se mostrou coerente com os objetivos e recursos da pesquisa.

Tão importante quanto a construção de uma base de dados é a capacidade de organizar e categorizar essas informações mapeadas de forma adequada à sua finalidade. Quando se tem uma base de dados mal organizada, com informações desconexas, é necessária a criação de algoritmos complexos para a filtragem dos dados de acordo com os parâmetros desejados; a organização das informações a partir dos critérios adequados otimiza e torna mais eficiente o processo. Desse modo, determinar as principais questões que se deseja

responder com a criação do aplicativo auxiliará tanto na coleta quanto na utilização destes dados.

No estudo de caso aqui desenvolvido, foram determinadas categorias e subcategorias relacionadas aos temas de avaliação ambiental apresentados. Mostrou-se útil para a compreensão da categorização a criação de quadros explicativos auxiliares para exibir a descrição da categoria com o posicionamento do mouse sobre o ícone (função denominada “*tooltip*”). Observou-se que a grande variedade de classificações acabou por dificultar o processo de mapeamento pelos estudantes, uma vez que as subcategorias tornaram-se muito próprias de campos do conhecimento específicos. As aulas expositivas de esclarecimento foram fundamentais para o bom andamento do processo. A partir dessa experiência, destaca-se a importância de simplificar a quantidade de categorias de uma ferramenta, agrupando em temas mais amplos e abrangentes, sempre relacionados ao objetivo do mapeamento específico, o que facilita o uso da ferramenta tornando-a mais intuitiva e dispensando uma instrução prévia do usuário. É fundamental, portanto, que as categorias de mapeamento sejam muito bem definidas para facilitar a ação do usuário.

Como uma possibilidade futura, pode-se verificar a utilidade da incorporação de categorias de mapeamento para reportar ações positivas. No trabalho realizado, partiu-se da identificação de incidentes que representam conflitos espaciais que são classificados inicialmente como eventos negativos. Contudo, com o uso da ferramenta e desenvolvimento dos projetos, notou-se que seria interessante a inclusão de ocorrências consideradas soluções eficientes no espaço, o que serviria como um banco de bons exemplos identificados a partir do mapeamento de ações planejadas ou espontâneas bem sucedidas.

Uma derivação possível é a migração de dados recolhidos por meio das ferramentas colaborativas para softwares de geoprocessamento, que permitem uma série de cruzamentos geoestatísticos que auxiliarão nas aplicações desses dados para fins de planejamento urbano. O tratamento desses dados por equipes interdisciplinares, capazes de avaliar as informações sob perspectivas diversificadas, permitirá o desenvolvimento de soluções que atendam melhor à complexidade dos espaços públicos.

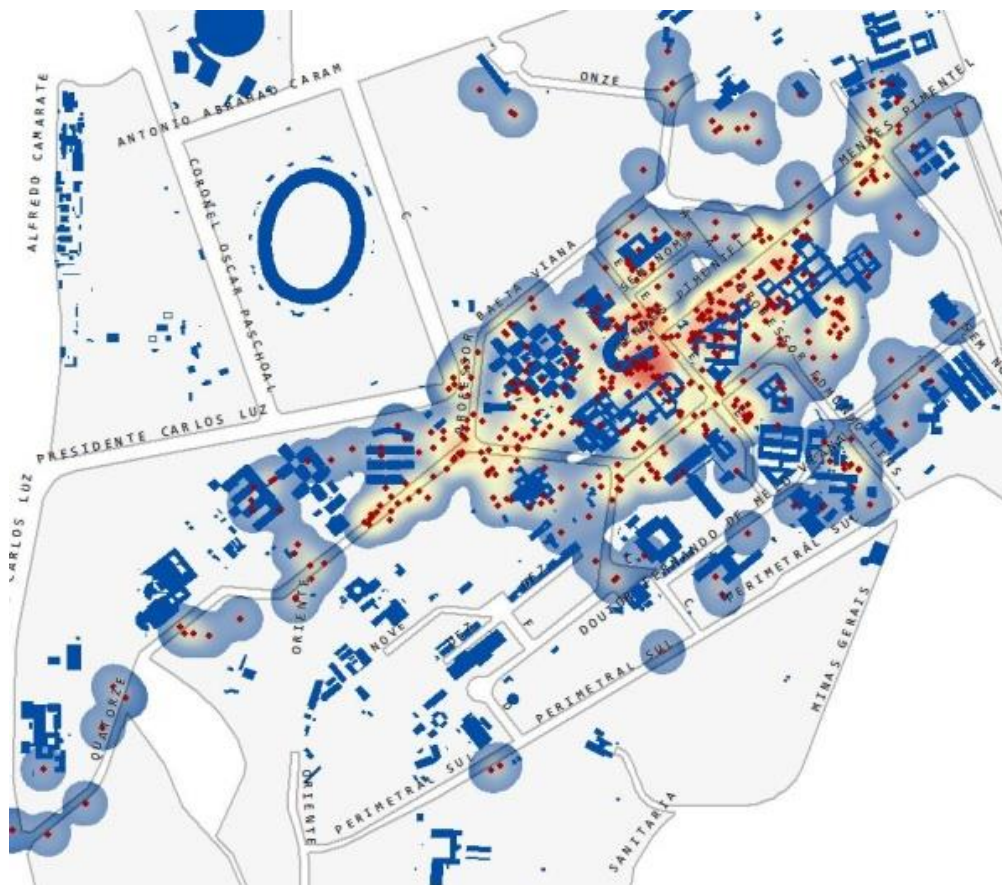


Figura 23 - Análise geoespacial realizada no software ArcGIS a partir de dados importados da ferramenta de mapeamento colaborativo. Fonte: Grupo de Pesquisa em Computação Ambiental Arquitetura e Urbanismo – UFMG.

Comparativamente, observa-se que as informações compiladas de forma coletiva trazem novas questões e reflexões ao cenário de avaliação urbana, permitindo uma compreensão mais ampla e completa do que seria possível alcançar por meio de análises individuais ou de grupos restritos de pesquisadores.

Destaca-se que tal ferramenta não desqualifica ou exclui a importância das análises especializadas dos profissionais envolvidos com a temática da cidade, constituindo-se como uma fonte adicional de informações para seus trabalhos. O papel de arquitetos urbanistas, geógrafos e outros profissionais relacionados é fundamental na identificação das potencialidades, deficiências e condicionantes do espaço e na proposição de soluções que atendam às demandas mapeadas. Além disso, esses profissionais são capazes de identificar demandas e outros aspectos não contemplados pelo mapeamento coletivo realizado pelo usuário padrão, reconhecendo ocorrências que se tornam complementares aos dados recolhidos por meio da ferramenta.

Levou-se em consideração nesta pesquisa o questionamento das formas atuais de representação das cidades e sua relação direta com os processos de participação e

informação dos cidadãos. Embora o atual cenário se apresente como de franco desenvolvimento tecnológico, a pesquisa deixou entrever a fragilidade conceitual que os processos colaborativos de mapeamento podem incorrer quando não discutidos os conceitos de participação e as possibilidades oferecidas pelos instrumentos de Tecnologias da Informação e Comunicação.

As conclusões apontam na direção de estudos que busquem proposições de novas formas de representação da cidade que consigam abarcar em si melhores meios de interatividade e participação dos cidadãos, de modo a facilitar o acesso às informações, fluxos e dados e, simultaneamente, apoiar a gestão transparente e democrática que se acredita indispensável na dinâmica contemporânea da vida nas grandes cidades.

Este trabalho buscou discutir o potencial da incorporação desse tipo de tecnologia nos processos de compreensão das cidades e na proposição de melhorias para os espaços públicos. Tendo sido iniciada em 2013, a presente pesquisa apresentava uma série de questionamentos sobre o uso de ferramentas de mapeamento colaborativo em processos de gestão, muitos dos quais foram confirmados ao longo desse período, tendo sido observada a disseminação dessa prática. Uma dúvida inicial, por exemplo, era se esse tipo de ferramenta viria a ser efetivamente adotado pelos órgãos de gestão pública e se os cidadãos participariam de forma gratuita, já que naquele momento haviam sido identificados poucos casos da utilização desses recursos. Ao fim da pesquisa, contudo, observa-se a difusão do uso dessas ferramentas por diversas administrações municipais como meio para identificação das solicitações dos cidadãos, comprovando seu potencial para este fim. Confirma-se ainda a participação espontânea dos próprios cidadãos como prática comum atualmente, em um cenário onde usuários de redes sociais estão habituados a participar ativamente dos processos e manifestar suas opiniões e impressões, ações facilitadas pela disponibilidade de recursos e simplicidade de uso das ferramentas digitais disponíveis.

Por fim, a integração entre as dimensões informacionais e físicas do espaço urbano, vistas como indissociáveis no presente trabalho, mostrou que não é mais possível pensar participação, gestão e representação sem uma discussão ampla sobre cada um destes conceitos e seu reatamento no uso prático dos instrumentais. Dessa forma o desafio está, hoje, em como integrar as habilidades sociais na formulação de estratégias de governo e considerar a utilização racional das tecnologias colaborativas como um grande passo para se atingir uma verdadeira gestão pública, participativa e democrática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLLIGER, S. **Governo 2.0: Uso de Ferramentas Sociais na Gestão Pública**. II Congresso Consad de Gestão Pública 2010.

BRASIL. **Lei de Acessibilidade - Decreto Lei 5296**, de 02 de dezembro de 2004.

CIRIACO, Douglas. **O que é API?** Publicado em: 24 de março de 2009. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/programacao/1807-o-que-e-api-.htm>> Acesso em 23 de setembro de 2015.

FIRMINO, Rodrigo; DUARTE, Fábio. **Cidade infiltrada, espaço ampliado**. *Arquitextos*, São Paulo, 096.01, Vitruvius, maio 2008. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.096/3408>>. Acesso em outubro de 2013.

GUIMARÃES, M. P. **Fundamentos do Barrier-Free Design**. Edição Especial para o Prêmio Nacional de Design, Pesquisa e Adequação do Mobiliário Urbano à Pessoa Portadora de Deficiência 1991.

GUIMARÃES, M. P. **Acessibilidade Ambiental Para Todos na Escala Qualitativa da Cidade** 1998.

NASCIMENTO, F. P. **Plano de Pesquisa para edital de seleção do mestrado NPGAU-UFMG**. Belo Horizonte. 2013. 7 p.

SANTORO, F. M.; BORGES, M. R. S.; SANTOS, N. **Um Framework para Estudo de Ambientes de Suporte à Aprendizagem Cooperativa**. Revista Brasileira de Informática na Educação. Número 4, 1999. Porto Alegre - RS.

SCHNEIDER, M. A. **Structuralism** 1993. Disponível em: <[http://www.sociologyencyclopedia.com/fragr\\_image/media/structuralism](http://www.sociologyencyclopedia.com/fragr_image/media/structuralism)> Acesso em: Julho de 2014.

YIRULA, C. P. **Ushahidi: uma rede social em prol do desenvolvimento humano**. Disponível em: <https://cadernodia.wordpress.com/2012/12/18/ushahidi-uma-rede-social-em-prol-do-desenvolvimento-humano/> Acesso em: Julho de 2015.

### Sites:

GOOGLE MAPS: <https://maps.google.com>

USHAHIDI: <http://www.ushahidi.com/>

### Aplicativos:

COLAB. Disponível em Apple Store e Google Play.