



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ANA NERY AMARO EVANGELISTA

**MAPEAMENTO COLABORATIVO ONLINE COMO SUBSÍDIO PARA A GESTÃO
AMBIENTAL DE UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO**

FORTALEZA

2017

ANA NERY AMARO EVANGELISTA

MAPEAMENTO COLABORATIVO ONLINE COMO SUBSÍDIO PARA A GESTÃO
AMBIENTAL DE UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Geografia. Área de concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental

Orientadora: Profa. Dra. Adryane Gorayeb

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

E92m Evangelista, Ana Nery Amaro.
Mapeamento Colaborativo Online como Subsídio para a Gestão Ambiental
de um Campus Universitário / Ana Nery Amaro Evangelista. – 2017.
86 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de
Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2017.
Orientação: Profa. Dra. Adryane Gorayeb .

1. Mapeamento Colaborativo. 2. Campus do Pici.

CDD 910

ANA NERY AMARO EVANGELISTA

MAPEAMENTO COLABORATIVO ONLINE COMO SUBSÍDIO PARA A GESTÃO
AMBIENTAL DE UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Geografia. Área de concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Adryane Gorayeb (Orientadora)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Arlete Aparecida Correia Meneguette

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Prof. Dr. Jader de Oliveira Santos

Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Valdete Amaro Evangelista e Edmilson Lima Evangelista e aos meus irmãos Ana Angélica e Miquéias Amaro Evangelista pelo apoio durante a jornada acadêmica.

Um agradecimento especial à Professora Dra. Adryane Gorayeb pelo auxílio e orientação na construção desta e de outras pesquisas, pelo incentivo, paciência e amizade durante minha trajetória junto ao Laboratório de Geoprocessamento Labocart.

Aos meus companheiros do Labocart, com os quais pude conviver e compartilhar experiências a partir do ano 2010, que me fizeram evoluir como pessoa e profissional.

Ao Narcélio de Sá pelo auxílio no decorrer do trabalho, através de encontros presenciais, hangouts e indicação de bibliografias.

À Professora Dra. Arlete Meneguette, por sua atenção e disponibilidade no esclarecimento de dúvidas durante o desenvolvimento do projeto e participação na banca examinadora.

Ao Professor Dr. Jader de Oliveira Santos, pelo auxílio na captação de voluntários, formação da equipe de trabalho e participação na banca examinadora.

Ao Grupo de Trabalho em Mapeamento Colaborativo do Labocart: Gisleidy Uchoa Tavares, Luana Alves de Araújo, Dimas Brito de Souza, Caroline Lima Tavares, Cleano Ferreira dos Santos Filho, Ramon Jaime Maia Magalhães e João de Deus Aguiar por me ajudarem durante os trabalhos de campo e construção dos mapas.

Ao Erick Santiago e à Brenda Galdino pelo companheirismo e incentivo nos momentos difíceis e decisivos na redação da pesquisa.

Aos professores, professoras e funcionários do Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia pela colaboração em meu processo de formação superior.

Ao grupo gestor e aos diretores de unidades acadêmicas do Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará, que de modo atencioso me receberam e proporcionaram informações relevantes para o desenvolvimento deste trabalho.

Obrigada!

RESUMO

A Gestão Ambiental é ato de pensar a organização espacial, no sentido do planejamento de intervenções ambientais que não sejam de todo nocivas ao planeta e garantir que os recursos persistam até às futuras gerações. O mapa é um poderoso instrumento na gestão, pois expressa conhecimento sobre o espaço onde ocorrem todas as interações entre os diversos elementos da natureza e da sociedade. Ao longo do tempo, o encarregado por esse planejamento e controle dos mapas foi exclusivamente o Estado. Porém, uma nova cultura vem se desenvolvendo no século XXI, a chamada Cultura Participativa, onde o compartilhamento de tempo e informações é o elemento primordial. Ao unir a cultura participativa e a elaboração de mapas têm-se a Cartografia Colaborativa. A presente pesquisa buscou compreender como uma Cartografia Colaborativa poderia auxiliar no desenvolvimento de uma gestão ambiental participativa de um campus universitário através da plataforma Open Street Map, utilizando como objeto de estudo o Campus do Pici da Universidade Federal do Estado do Ceará. A metodologia utilizada subdividiu-se em seis etapas: (1) Trabalhos de gabinete preliminares; (2) Trabalhos de campo; (3) Mapeamento; (4) Entrevistas semiestruturadas com gestores do campus; (5) Questionários online com usuários do Campus do Pici (6) Proposta interdisciplinar de Aplicativo Mobile de Gestão Participativa. A discussão teórica girou em torno da importância da preocupação com a gestão ambiental em campus universitários e a necessidade de participação da sociedade universitária na gestão ambiental, através da construção e apropriação dos mapas colaborativos. Resultados obtidos mostraram que os mapas colaborativos são utilizados por gestores e usuários do campus, e possuem informações mais adensadas, pois são atualizados constantemente pela comunidade de colaboradores voluntários. Viu-se também que o processo de colaboração na construção de mapas de um campus universitário permite um desenvolvimento maior do conhecimento espacial entre os usuários do campus, assim como, consciência crítica mais aguçada sobre a importância da preservação ambiental.

Palavras-chave: Mapeamento Colaborativo. Gestão Ambiental Participativa. Campus do Pici.

ABSTRACT

Environmental Management is treated as the act of thinking of spatial organization in order to plan environmental interventions that are not at all harmful to the planet, and to ensure that resources persist to future generations. The map is a powerful tool in management, because it expresses knowledge about the space where all the interactions between the various elements of nature occur. Over time, the responsibility for this planning and map control was exclusively the state. However, a new culture has been developing in the 21st century, called Participative Culture, where sharing of time and information is the primordial element. By uniting the participatory culture and the elaboration of maps we have the Collaborative Cartography. The present research aimed to understand how a collaborative cartography could help in the development of participatory environmental management of a university campus through the Open Street Map platform. The study object was the Pici Campus of the Federal University of the State of Ceará. The methodology used was subdivided into six stages: (1) preliminary cabinet work; (2) Fieldwork; (3) Mapping; (4) Semistructured interviews with campus managers; (5) Online questionnaires with users of the Pici Campus (6) Interdisciplinary proposal of Mobile Application of Participatory Management. The theoretical discussion focused on the importance of the concern with the environmental management in university campuses and the necessity of participation of the university society in the environmental management, through the construction and appropriation of the collaborative maps. Results obtained showed that the collaborative maps are used by managers and users of the campus, and have more detailed information, since they are constantly updated by the community of volunteer collaborators. It was also seen that the collaborative process of mapping a campus campus allows a greater development of spatial knowledge among campus users as well as sharpened critical awareness of the importance of environmental preservation.

Keywords: Collaborative Mapping. Participatory Environmental Management. Campus do Pici.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interface do Google Maps	31
Figura 2 – Interface do Open Street Map	34
Figura 3 – Polígono de seleção de dados OSM	35
Figura 4 – Importação de dados no JOSM	35
Figura 5 – Mapa de localização do Campus do Pici	41
Figura 6 – Mastro para amarração de Blimp na base Pici Field em Fortaleza	42
Figura 7 – Impressão do mapa OSM para coleta de dados	45
Figura 8 – Diálogo de percepções pós trabalho campo	49
Figura 9 – Divisão do campus em setores	54
Figura 10 – CCA em março de 2016 – OSM	55
Figura 11 – CCA em maio de 2017 – OSM	56
Figura 12 – CT em março de 2016	56
Figura 13 – CT em maio de 2017	57
Figura 14 – CC em agosto de 2016	57
Figura 15 – CC em maio de 2017	58
Figura 16 – IEFES em outubro de 2016	58
Figura 17 – IEFES em março de 2017	59
Figura 18 – Mapeamento de árvores – CCA	59
Figura 19 – Parada do intracampus no OSM	60
Figura 20 – Ponto inicial do transporte intracampus	60
Figura 21 – Estacionamento para pessoa com deficiência no CC	60
Figura 22 – Bicicletário em frente à Biblioteca Central	60
Figura 23 – Estação de bicicletas compartilhadas, entrada leste do Campus do Pici	61
Figura 24 – Estacionamento do ICA	61

Figura 25 – Mapa colaborativo do Campus do Pici	64
Figura 26 – Reportagem do site da UFC com mapa online	64
Figura 27 – Tela inicial do App Mapa Pici	80
Figura 28 – Login no App Mapa Pici	80
Figura 29 – Exemplo de categorias do App Mapa Pici	81
Figura 30 – Exemplo de categorias do App Mapa Pici	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Idade dos usuários do campus do Campus do Pici	69
Gráfico 2 – Sobre o sexo	68
Gráfico 3 – Frequência no Campus do Pici	69
Gráfico 4 – Função dos usuários	71
Gráfico 5 – Localização no Campus do Pici	71
Gráfico 6 – Busca de mapas na <i>web</i>	72
Gráfico 7 – Atribuição de nota ao mapa online	72
Gráfico 8 – Sobre a colaboração dos usuários	73
Gráfico 9 – Sobre um App para <i>smartphone</i>	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de funcionários de empresas terceirizadas do Campus do Pici	43
Tabela 2 – Área em hectares dos campi da UFC	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
ARPA	Advanced Reasearch Project Agency
CC	Centro de Ciências
CCA	Centro de Ciências Agrárias
CCR	Command and Control Research
CEP	Código de Endereço Postal
CERN	Conselho Europeu para Investigação Nuclear
Correios	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos
CT	Centro de Tecnologia
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
ETUFOR	Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza
FOSS	Free and Open Source Software
GM	Google Maps
GMM	Google Map Maker
ICA	Instituto de Cultura e Arte
IEFES	Instituto de Educação Física e Esportes
INDA	Infraestrutura Nacional de Dados Abertos
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
JOSM	Java Open Street Map
Labocart	Laboratório de Geoprocessamento
NASA	National Aeronautics And Space Administration
ODbL	Open Database License

OSM	Open Street Map
PROGEP	Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas
PROGERE	Programa de Gerenciamento de Resíduos da UFC
PROGRAD	Pró-Reitoria de Graduação
RU	Restaurantes Universitários
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIGP	Sistema de Informação Georreferenciada Participativa
SL	Softwares Livres
SP	Softwares Proprietários
TI	Tecnologia da Informação
UCLA	Universidade da Califórnia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UIT	A União Internacional de Telecomunicações
UIT	União Internacional de Telecomunicações
VCA	Vazadouros a Céu Aberto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	<i>Cartografia Colaborativa na WEB</i>	25
2.2	<i>Plataformas de Mapas Colaborativos</i>	28
2.2.1	Google Maps	30
2.2.2	Open Street Map	33
2.3	<i>Gestão Ambiental</i>	35
2.4	<i>Aplicativos Móveis</i>	40
3	MATERIAIS E MÉTODOS	41
3.1	<i>Caracterização Geográfica da Área em Estudo</i>	41
3.2	<i>Contextualização histórica do Campus do Pici</i>	43
3.3	<i>Procedimentos Técnico-Metodológicos</i>	45
4	O MAPEAMENTO COLABORATIVO DO CAMPUS DO PICI	54
4.1	<i>A Universidade e os Mapas Colaborativos</i>	63
4.2	<i>Entrevistas com Gestores do Campus do Pici</i>	66
4.3	<i>Questionário Online sobre o Mapa Colaborativo do Campus do Pici</i>	69
5	GESTÃO AMBIENTAL PARTICIPATIVA NO CAMPUS DO PICI	75
5.1	<i>Aplicativo Mapa Pici</i>	79
6	CONCLUSÃO	83
	REFERÊNCIAS	85

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento espacial é bastante significativo para os seres humanos, ele enriquece a capacidade de organização e relação com o meio e faz com que os mesmos sejam ativos no desenvolvimento da vida em comunidade, aspectos que são abordados no estudo da Ciência Geográfica. De acordo com Meneguette (2014), os cidadãos que apreendem estes conhecimentos estão melhor equipados para compreender como a natureza e a sociedade interagem e como tomar decisões acertadas com base no conhecimento construído colaborativamente.

Os mapas são a representação do mundo real e servem, especialmente, para aprofundar o conhecimento do espaço. É chamada de Cartografia, a ciência que fundamenta a concepção dos mapas. Assim como as outras ciências, possui regras claras, obedecendo a um método científico para a validação do conhecimento. Pode-se dizer que “a Cartografia é a habilidade ímpar para a criação e manipulação de representações visuais ou virtuais do espaço geográfico - mapas - para permitir a exploração, análise, compreensão e comunicação da informação sobre esse espaço” (MARTINELLI, 2011, p.33).

O uso, estudo e elaboração dos mapas têm se diferenciado nas duas últimas décadas, ou seja, 2.000 e 2010, pois, a disseminação da tecnologia digital proporcionou ao universo da Cartografia um desenvolvimento abrangente e interdisciplinar. A Cartografia Digital, baseada no uso de computadores e em ferramentas da tecnologia disponível, permitiu o aprimoramento dos Sistemas de Informação Geográfica - SIG, de modo geral, trata-se dos *softwares* utilizados para o mapeamento e a análise espacial.

O uso destes sistemas tecnológicos de criação de mapas, que geralmente são o resultado de pesquisas científicas e buscam gerar conhecimentos válidos para a sociedade, estiveram, por um longo tempo, limitados aos profissionais habilitados, como cartógrafos e de agrimensura. Todavia, este fato tem se modificado, a partir da utilização dos mapas como instrumento de lazer, participação popular, resistência de minorias e como produto de grande rentabilidade em diversos mercados no campo virtual, avanços tornados possíveis através da *internet*, a Rede Mundial de Computadores.

A possibilidade de participação dos usuários na confecção dos mapas através da internet é comumente designada de Mapeamento Colaborativo, que segundo Souza (2012), trata-se de práticas coletivas amadoras que agregam o uso de mapas online às informações providas por usuários comuns, atividades que criam modelos de representação sobre os espaços vividos pelos cidadãos.

O Mapeamento Colaborativo está dentro do que está sendo considerada Cultura Participativa, uma forma de agir dos cidadãos que ganha notoriedade, sobretudo após o advento da Internet 2.0 que representa uma fase de transição, onde, o usuário da internet passa a ser além de consumidor, produtor de informações.

Através dos Mapas Colaborativos e o barateamento dos custos para o acesso à internet, com a possibilidade de acesso através de telefones móveis, torna-se significativa a forma que a população está podendo se inserir nos processos decisórios da gestão, inclusive por intermédio dos aplicativos de celulares que são instrumentos de interação e compartilhamento de informação em tempo real.

Nos Mapas Colaborativos além de questões sociais importantes na nossa década como o combate ao assédio sexual feminino pelo projeto *Chega de Fiu Fiu* (<http://chegadefiufiu.com.br/>) ou o georreferenciamento de incidentes da violência urbana pelo mapa *Wikicrimes* (<http://www.wikicrimes.org/main.html>), abrangem-se também temas ambientais relevantes, trazendo destaque para a Gestão Ambiental, tal como nos mapas *Lixões ou Vazadouros a Céu Aberto - VCA do Estado da Bahia* (<https://www.ekosocialengenharia.com.br/mapa-lixoes>) e *Mapa Colaborativo para o Desenvolvimento Rural Sustentável em São Paulo* (<http://mapacolaborativo.gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/bordas-da-cidade/>).

A Gestão Ambiental, segundo Pol (2003), é aquela que incorpora os valores do Desenvolvimento Sustentável nas metas das organizações e da administração pública, sendo composta por políticas, programas e práticas relativas ao ambiente em um processo contínuo de melhoria na gestão.

As universidades são instituições empenhadas diariamente na pesquisa e produção de conhecimento e tecnologia. Assim como nas cidades, as universidades são estruturas onde se

adota a Gestão Ambiental, pois, possuem um sistema complexo de estruturas que necessitam bastante atenção em seu gerenciamento, com o objetivo de atenuar a degradação ambiental.

O funcionamento de um campus universitário demanda infraestrutura de saneamento básico e serviços de alimentação, transporte, manutenção de áreas urbanas (varrição, poda, jardinagem, pavimentação, entre outros), consumo de materiais, energia elétrica, água e intensa circulação de pessoas e automóveis de portes diversos. (OTERO, 2010. p.14)

A Universidade Federal do Ceará (UFC) é a instituição de ensino mais importante do estado do Ceará, região nordeste do Brasil, composta por sete *campi*, três na capital Fortaleza e quatro no interior do estado, a UFC forma diversos tipos de profissionais que irão atuar diretamente em áreas estratégicas da sociedade.

O objeto de estudo do presente trabalho é o Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará, localizado na parte oeste da cidade de Fortaleza, que recebe entre acadêmicos de graduação e pós-graduação, servidores públicos e prestadores de serviços em média 24.000 pessoas.

O Campus do Pici conserva uma relação de convivência muito próxima com a comunidade do entorno, os bairros Pici, Bela Vista e Parquelândia. Geralmente as pessoas utilizam o campus para a prática de atividades físicas, passeios de fim de tarde, serviços bancários, moradia, trabalho e como passagem para pedestres, carros, motos e bicicletas. Comumente, para realizar estes deslocamentos os moradores usam o transporte coletivo gratuito do campus.

O campus contém em suas dependências uma Unidade de Conservação, a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Matinha do Pici, uma Unidade de Conservação Estadual de 82 hectares, criada com o intuito de preservar o resquício de vegetação da mata ciliar adjacente ao açude Santo Anastácio, um importante recurso hídrico presente no Campus do Pici.

O campus ainda é composto por diversas ruas com diferentes nomes e blocos com numeração descontínua espacialmente. Essa quantidade de informação causa constantemente alguma confusão ou desinformação por parte dos usuários que não estão acostumados com este espaço. O espaço abriga um conjunto de moradias que tem como endereço o campus

universitário do Pici, onde os residentes relatam dificuldades no recebimento de correspondências pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - Correios, também no acesso aos serviços públicos.

Este problema pode ser minimizado pelo uso dos mapas digitais *online* que hoje são a principal forma de acesso aos mapas urbanos. Contudo, ao se buscar estas informações, encontrava-se uma deficiência de informação muito grande, os chamados Vazios Cartográficos. Segundo Nuwer (2014) esses vazios são áreas nos mapas que apresentam poucas informações, sendo mostrados apenas seus limites externos com vastos espaços internos em branco, dando a impressão de que naquela área existam terrenos desabitados ou sem construções.

O objetivo geral da pesquisa é realizar o mapeamento colaborativo do Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará na plataforma online Open Street Map. Os objetivos específicos seria contribuir para a diminuição da deficiência cartográfica observada nos mapas online e criar um projeto de plataforma interativa (um aplicativo mobile) através do qual os usuários possam trocar informações com o setor administrativo e assim contribuir em um sistema de Gestão Ambiental Participativa no Campus do Pici.

Neste contexto, o estudo de caso se deteve aos espaços públicos e de uso comum do Campus do Pici, principal campus universitário da Universidade Federal do Ceará, onde se encontram o Centro de Ciências Exatas e da Terra - CC, as Engenharias, através do Centro de Tecnologia - CT, os cursos que contemplam as Ciências Agrárias - CCA e o Instituto de Cultura e Arte (ICA), além do Instituto de Educação Física e Esportes (IEFES) e do Instituto UFC Virtual, por meio do uso de ferramentas das geotecnologias colaborativas. Para tanto, foi utilizada a plataforma colaborativa de gestão público-participativa (Open Street Maps (OSM) <http://www.openstreetmap.org/>).

Para atingir os objetivos propostos, discorreu-se, no Capítulo 1, a introdução do trabalho, com uma breve contextualização do tema abordado e os resultados esperados da pesquisa. O Capítulo 2 propõe uma revisão bibliográfica que mostra o estado da arte no que diz respeito aos Sistemas de Informação Geográfica e Plataformas Online de Mapeamento Participativo. O Capítulo 3 além da caracterização geográfica da área em estudo, o contexto histórico do Campus do Pici e a metodologia que foi aplicada.

O Capítulo 4 expressa os resultados obtidos no mapeamento colaborativo do campus. O Capítulo 5 discorre sobre a gestão ambiental no campus do Pici e discute o papel do mapeamento colaborativo nesse processo, faz ainda a proposição de aplicativo mobile como uma plataforma interativa para usuários e gestores do campus, apresenta a conclusão da pesquisa, onde são feitas as considerações finais e fornecidas perspectivas para o avanço do mapeamento colaborativo na gestão ambiental dos *campi* universitários.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Através do desenvolvimento do estudo do espaço e o salto da tecnologia tornou-se possível a produção, combinação e a reprodução de conhecimentos sobre a superfície da Terra que outrora eram impensáveis. Um elemento integrador destes conhecimentos de realidades globais e topológicas foi sempre tido como necessário. Os Sistemas de Informação Geográfica – SIG surgiram com finalidade de alcançar este propósito.

Pode-se então definir SIG como um sistema constituído por um conjunto de programas computacionais, o qual integra dados, equipamentos e pessoas com o objetivo de coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar e analisar dados espacialmente referenciados a um sistema de coordenadas conhecido. (FITZ, 2008. p.23).

Andrade; Brandão (2012) comentam um dos primeiros relatos do uso do SIG citando o exemplo de John Snow, médico sanitário inglês que no século XIX integra dados de localização de casas com ocorrências de casos de cólera e dados das fontes de água de Londres, conseguindo assim, entender que havia a contaminação de um dos poços por esgoto, sendo que após a interdição dos mesmos, a epidemia é controlada gerando satisfação pública.

Longley (2013) coloca que os SIGs permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes, e se tratando de temas do dia a dia, eles enfocam aspectos bem práticos como custo-efetividade, provisão de serviços, performances de sistemas, vantagem competitiva, criação e avaliação de cenários com base em uma gama de circunstâncias. O resultado do processamento dos dados geográficos através do SIG são os mapas.

A Cartografia é responsável pelos elementos que se relacionam com o mapa, sua produção, constituição e inovações tecnológicas. “A Cartografia é a habilidade ímpar para a criação e manipulação de representações visuais ou virtuais do espaço geográfico para permitir a exploração, análise, compreensão e comunicação da informação sobre esse espaço”. (MARTINELLI, 2011. p.33)

Não é novidade na ciência geográfica se ressaltar a importância da Cartografia para a Ciência e a sociedade, contudo, é necessário falar sobre suas metamorfoses. De conteúdo pronto e conjunto fixo de atributos, o mapa se encontrava de modo pré-determinado e de

escala invariável, o que se modifica através da possibilidade dos Sistemas de Informações Geográficas passarem a estar contidos na internet, os chamados SIG Web.

Os SIGs na Web possuem uma história comparativamente longa que remonta a 1993, quando pesquisadores da Xerox PARC (Palo Alto Research Center), na Califórnia, criaram o primeiro servidor de mapas que podia ser acessado pela internet. Desde então, diversos marcos foram estabelecidos em termos organizacionais e de desenvolvimento: a popularidade do site Map Quest, o lançamento de grandes sites de mapeamento pelo Google, Yahoo e Microsoft, dentre muitos outros (LONGLY, 2013. p.196).

O mapa passa a ser dinâmico e interativo, onde o usuário pode filtrar seu conteúdo de acordo com suas necessidades cartográficas. Essas mudanças se processam a partir do advento do computador e da internet, a Cartografia passa a não somente se processar de modos físicos operacionais diferentes, mas também, coloca em evidência conceitos que anteriormente não eram tão problematizados.

Começa-se a se observar as ausências de informação dos lugares nos mapas online, o que dificulta a filtragem de conteúdos cartográficos úteis. Lugares onde se sabe que existem estruturas naturais ou não naturais, contudo, por algum motivo, não estão presentes nestes mapas, o que os autores vão chamar de vazios cartográficos. Percebe-se também que alguns lugares, são privilegiados em relação a quantidades de informações disponíveis nos mapas online.

Mesmo os mapas digitais, entretanto, tendem a ser mais precisos nas áreas que interessam mais aos usuários. Comunidades pobres, como a favela Orangi em Karachi, no Paquistão, ou a favela Neza-Chalco-Itza, na Cidade do México, estão mal representadas nos mapas. Sobre outras, a que se tem pouco acesso, como a Coreia do Norte e alguns países de guerra, não se possui quase nenhuma informação (NUWER, 2014. p.1).

A percepção deste fato, aliada às possibilidades de participação da Cartografia Web, levou os usuários a buscarem colaborar na inserção de informações que venham a enriquecer o conteúdo dos mapas online, e assim, também se sentirem representados. Nesse sentido Souza (2011) indica que a Cartografia passa a ser tomada não apenas como um produto científico, mas, na contemporaneidade, busca soluções de representação dos espaços e resolver problemas espaciais.

Ribeiro; Lima (2011) expõem que enquanto na cartografia tradicional uma das questões cruciais para a representação espacial são as fronteiras e os territórios, onde se usam técnicas acuradas de geoprocessamento e sensoriamento remoto para a delimitação de

descontinuidades e suas classificações, na cartografia web o que ocorre é a diluição da ideia de separação dos lugares, acredita-se que ao colocar no mapa global a localização de si e de elementos de sua proximidade, o usuário dos mapas colaborativos deseja se sentir participante de uma realidade única e contínua.

Neto (2012) analisa que mapas colaborativos são mapas digitais que aproveitam a dinâmica da colaboração para produção de informações por qualquer utilizador da Internet, com o objetivo de disponibilizá-los a qualquer outra pessoa. Assim, a Cartografia Colaborativa seria a construção coletiva dos mapas, por usuários voluntários, especializados ou amadores, através da internet.

Até onde entendo a ideia de amadorismo, ela está muito melhor representada pelo seu radical (amar) do que pelos seus significados diretos e mais populares: aqueles que associam amadorismo à referência daquilo que é feito por “quem não sabe”, por quem não possui “proficiência necessária”, tem comprometimento relativo, mas “leva como passatempo”. (AVORIO, 2015. p.22)

Nesse contexto, a Cartografia Colaborativa alia tecnologia computacional, colaboração interpessoal, conhecimento espacial, enfim, ela é uma forma de expressão e correlação que opera processos de mudanças outrora impensáveis.

Muito além de buscar informações (o que há por aqui?), planejar rotas (como chegar?) ou buscar por pontos específicos (onde encontrar?), os mapas colaborativos se desdobram: seleciona-se o aparato, escolhem-se as camadas de dados, salientam-se certos pontos no plano, compartilham-se interesses. Dessa forma, surge a indagação: do papel à tela do computador, do desktop ao celular, da tecnologia fechada à participação aberta, em que e como as novas condições materiais auxiliam a reinvenção da prática de mapear? (SOUSA, 2010. p.2)

Segundo Avorio (2015) essa possibilidade de contribuição amadora teve salto inicial na área do cinema, quando indivíduos sem uma rigorosa qualificação, o que ele chama de jovens críticos de cinema, que possuíam muito interesse e paixão pela arte, publicaram no ano de 1951 em Paris, a revista *Cadernos do Cinema*, endossada pelo crítico e pesquisador André Bazin e com isso expressaram o princípio de que um amante, sendo ou não um especialista na operação de uma linguagem, pode exercê-la e aplicá-la à sua maneira no mundo.

Esta particular apresentação da Cartografia está diretamente relacionada com a mudança de paradigmas que a sociedade vivencia. Mudanças relacionadas ao modo de comportar-se publicamente no sentido do compartilhamento de informações. Em uma

sociedade onde se preconizava o individualismo, este paradigma tem se modificado para ramificadas redes de solidariedade e a internet possui papel fundamental nesse sentido.

Segundo Shirky (2011), algo que torna a era social notável é que podemos tratar o tempo livre como um bem social geral, que pode ser aplicado à grandes projetos criados coletivamente, em vez de um conjunto de minutos individuais a serem aproveitados por uma pessoa de cada vez. “A revolução está centrada no choque da inclusão de amadores como produtores, em que não precisamos mais pedir ajuda ou permissão a profissionais para dizer as coisas em público” (SHIRKY, 2011. p.50).

Os americanos assistem TV durante cerca de 200 bilhões de horas por ano. Isso representa o gasto de tempo livre em mais ou menos 2 mil projetos na Wikipédia por ano. Mesmo ínfimas porções desse tempo são enormes: só vendo comerciais gastamos cerca de 100 milhões de horas por final de semana. É um excedente bem grande. As pessoas que perguntam “Onde encontram tempo?”, referindo-se aos que trabalham na Wikipédia, não compreendem como todo aquele projeto é minúsculo em relação ao tempo livre coletivo que todos possuímos (SHIRKY, 2011. p.15).

Esta realidade de colaboração nos mostra que estamos em um período histórico de transição entre o analógico e o digital, do uso restrito aos projetos globais compartilhados por multiusuários, do topológico ao global, do proprietário ao *open source*. Esse contexto tem levado a Cartografia, outrora voltada prioritariamente ao instrumental técnico dos estudos geográficos, a um papel muito importante, no sentido social, acadêmico e tecnológico.

Uma nova abordagem para gerar dados ou reportar informação por parte de amadores, voluntários, pessoas em tempo parcial, ou cidadãos que adotam algum *hobby*. Um grande grupo de pessoas sem treinamento cartográfico profissional pode criar e compartilhar seus próprios mapas e dados geoespaciais no modo online (Menegutte, 2013. p.19).

Os projetos construídos coletivamente em modelos voluntários através da *Internet - Rede Mundial de Computadores* se consolidam a cada dia em todas as esferas e por públicos diferenciados. No sentido de interferências políticas, denúncias de violências diversas, construção de conhecimento, correntes solidárias e articulações comunitárias para promoção de encontros com objetivos comuns.

A Internet trata-se de uma rede interligada de computadores que compartilham informações entre si. A União Internacional de Telecomunicações – UIT em relatório divulgado em 2015, sobre o uso de Internet banda larga no mundo, destaca que de 2014 para 2015, 300 milhões de pessoas conquistaram o acesso à rede mundial de computadores,

somando 3,2 bilhões, no entanto, mais da metade da comunidade internacional ainda não está conectada. O Brasil integra o grupo de 79 países onde mais de 50% da população tem acesso à Internet. (UIT, 2015)

A Internet é, portanto, uma rede mundial de computadores ou terminais ligados entre si, que tem em comum um conjunto de protocolos e serviços, de uma forma que os usuários conectados possam usufruir de serviços de informação e comunicação de alcance mundial através de linhas telefônicas comuns, linhas de comunicação privadas, satélites e outros serviços de telecomunicações. (MORAIS; LIMA, FRANCO. 2012. p.43)

A Internet assim como outras tecnologias como satélites de geolocalização e sensoriamento remoto tem sua origem no período da Guerra Fria. Segundo Filho; Giannotti (2012), em outubro de 1957 a Rússia lançou o primeiro satélite ao espaço, como reação a este avanço tecnológico, o presidente dos Estados Unidos cria, no mesmo ano, na Universidade da Califórnia – UCLA a Advanced Research Project Agency ARPA, com o objetivo de impulsionar um programa de desenvolvimento aeroespacial, o que posteriormente viria a ser denominado National Aeronautics And Space Administration – NASA.

No entanto, em 1961 a Universidade da Califórnia – UCLA – em Santa Bárbara herdou da Força Aérea um enorme computador o Q-32. Este facto iria permitir à ARPA orientar a sua investigação para a área da recém-nascida Informática. Para dirigir e coordenar o Command and Control Research – CCR – foi contratado o psicólogo Joseph Licklider que era um especialista em computadores já com reputação internacional. (FILHO; GIANNOTTI, 2012. p.185)

Assim, o trabalho ficou orientado no processamento de dados por lotes, ou seja, a utilização do computador para cálculos avançados. Para que os resultados dos cálculos fossem compartilhados de uma forma mais célere pelos investigadores, fazia-se necessário a criação de soluções, é quando então os esforços são empreendidos na construção de uma rede (Net) de comunicação de dados.

Em 1965 Licklider deixa a ARPA, mas as pesquisas continuam pelo seu sucessor Robert Taylor, que inicia esforços na tentativa de construção da primeira rede de computadores que utilizasse uma linguagem de comunicação universal compatível com os demais.

A rede deveria oferecer confiança aos utilizadores, isto é, as mensagens deveriam chegar intactas aos receptores quaisquer que fossem os acidentes encontrados no seu percurso entre o emissor e o receptor. A solução proposta para o problema compreendia por um lado a utilização de redes, do tipo distribuído, nas quais era

possível conectar um receptor e um emissor utilizando vários percursos. Se um nó da rede avariasse, a mensagem deveria continuar o seu percurso utilizando outro caminho disponível. (FILHO; GIANNOTTI, 2012. p.185)

Ainda segundo Filho; Giannotti (2012), utilizando-se desses conhecimentos, diversas outras universidades americanas continuaram empreendendo esforços até que a ARPANET, a primeira rede de computadores, foi construída em parceria entre a Universidade da Califórnia, o Instituto de Pesquisa de Stanford e a Universidade de Utah. Em 1990, a ARPANET é substituída pela NSF – National Science Foundation e rebatizada por NSFNET que se popularizou com a denominação Internet. Para expansão da utilização da Internet foi decisiva a criação do WWW – World Wide Web – criada Robert Cailliau e Tim Berners-Lee.

Para Moraes; Lima, Franco (2012), World Wide Web (www) ou somente Web é um protocolo de transferência de dados baseado em hipertextos. Textos, imagens, gráficos, sons etc. estes protocolos são interligados através de um conjunto de termos pré-selecionados, que permite ao usuário buscar e recuperar informações distribuídas por diversos computadores da rede. A Web teria surgido em um projeto do Conselho Europeu para Investigação Nuclear – CERN, no início de 1989, quando Tim Berners-Lee, construiu o sistema protótipo que se tornou um modelo do que hoje é a World Wide Web.

Os locais (virtuais) habitados por essas entidades são chamados de websites. Para poder navegar e ver as informações na Web é necessário o uso de um software chamado navegador (browser) para mostrar as informações (chamadas “documentos” ou “páginas”) de servidores de Internet (ou “sites”) e mostrá-las na tela do usuário. O usuário pode então seguir os links (ligações) na página para outros documentos ou mesmo enviar informações de volta para o servidor, para interagir com ele (MORAIS; LIMA, FRANCO. 2012. p.59).

2.1 Cartografia Colaborativa na WEB

Segundo Sousa (2010), no período pós-informática os mapas passam a ser tratados como banco de dados: a compatibilidade entre meios diversos e os elementos trocados entre eles, adicionam camadas de informações substanciais e o mapa apresenta-se como uma interface, onde o território e o cotidiano da sociedade ganham espaço para representação.

Conforme propõe Meneguette (2013), vivenciamos o momento da Cartografia FOSS (Free and Open Source Software) e da Cartografia Ubíqua, ou seja, com acesso a partir de

smartphones e de dispositivos móveis, nos quais o poder do mapeamento não reside somente sob o domínio do governo, dos empresários e dos profissionais das geotecnologias, mas está compartilhado com os prosumidores, ou seja, ao mesmo tempo produtores e consumidores da informação.

A mutação dos sentidos do mapa digital não se apresenta apenas pela modificação de sua estrutura física, mas também por meio dos atores envolvidos. O mapa deixa de ser um instrumento temido e torna-se um instrumento de desejo, onde é possível tê-lo como *hobby*, como negócio, como informativo em tempo real ou mesmo como instrumento de luta. “Sem dúvida, a Web é a nova mídia dos mapas, transformando a representação cartográfica do papel e do Sistema de Informação Geográfica (SIG) desktop, em serviços de informação geoespacial distribuídos, centrados no usuário, móveis e em tempo real”. (MENEGUETTE, 2013, p.17).

Percebe-se, então, a modificação do papel que a web vem desempenhando com a acelerada resolução interativa entre os usuários e as plataformas. A Cartografia acompanha essa mudança de paradigmas na internet, onde apenas se consumia as informações postadas online, e agora, conta-se com a possibilidade de criar conteúdo cartográfico, beneficiando os próprios usuários.

Esse modo antigo de utilização web é conhecido como web 1.0 e foi

[...] a primeira geração de Internet comercial. Seu grande trunfo era a quantidade de informações disponíveis, mas o conteúdo era pouco interativo. O usuário ficava no papel de mero espectador da ação que se passava na página que ele visitava. Não tinha autorização para alterar seu conteúdo. A web 1.0 era bastante onerosa para os seus utilizadores; a grande maioria dos serviços eram pagos e controlados através de licenças, os sistemas eram restritos a quem detinha poder de compra para custear as transações online e adquirir o software para criação e manutenção de sites (MORAIS; LIMA; FRANCO, 2012, p.62 *apud* COUTINHO, 2007)

A participação dos usuários na construção de mapas ou informações georreferenciadas (que possuem latitude e longitude conhecidas) através da internet é chamada de Geocolaboração.

A ideia é simples: projetos de cunho geocolaborativos baseiam-se em ações cooperadas com foco na produção e no consumo de informações georreferenciadas, tendo como meio de atuação sistemas apropriados para o trabalho em conjunto, que usam o computador como meio de angariar os esforços coletivos – o que caracteriza, assim, sua fundamentação na web 2.0. (SOUSA 2011, p.51)

Segundo Reutzl (2009) as ferramentas de mapeamento na web colaboram na redução do custo do mapeamento convencional e muitas vezes com resultados superiores, por conta do arsenal da informática disponível na sua construção. São símbolos, cores, links e conteúdo audiovisual que enriquecem os mapas digitais, além da possibilidade da escala de visualização ser dinâmica. Todos estes serviços estão ao alcance de amadores o que, de certa forma, lhes confere algum tipo de poder.

Segundo Sousa (2010), nos últimos anos, tem-se popularizado o termo neogeografia para descrever o desenvolvimento da tecnologia de mapeamento na web e de infraestrutura de dados espaciais, o que têm reforçado muito nossas habilidades em construir, compartilhar e interagir com a informação geográfica em tempo real. “A neogeografia está alicerçada nas interações de mão dupla entre usuários e sites que surgiram a partir da WEB 2.0, como as incorporadas a projetos como Wikimapia e Open Street Map” (SOUSA, 2010. p.36).

Nessa perspectiva, o mapa é um produto em constante transformação, onde, segundo Sousa (2011) os usuários têm um papel central no desenvolvimento e manutenção das informações geradas. “Temos, assim, nas práticas colaborativas da web 2.0 um palco propício à interseção entre poderes institucionalizados e a vida cotidiana, despreziosamente desorganizada”. (SOUSA, 2011. p.57) Reutzl (2009) analisa que as ferramentas de comunicação da web 2.0 podem ser consideradas a nova arte e ciência da colaboração que une tecnologia e sociedade.

Conforme Moraes; Lima; Franco (2012) o termo Web 2.0 foi utilizado pela primeira vez durante uma conferência por Tim O’Reilly em 2004, quando falava sobre a grande explosão mundial da Web e da crise ocorrida em 2001, em que muitas empresas perderam milhões. Com o tempo, surgiram websites que tinham o intuito de aproximar os usuários e possíveis consumidores, fazendo com que as pessoas pudessem interagir e alterar seu conteúdo. Este fato teria protegido as empresas responsáveis de que fossem atingidas pela crise de econômica de 2001.

Moraes, Lima, Franco (2012) lembram ainda que, nesse novo modo de tratar a informação, algumas características são significativamente marcantes, como a agilidade e rapidez da geração e atualização das informações, a criação de comunidades de pessoas interessadas em um determinado assunto, tendo como objetivo principal compor

[...] um ambiente social e acessível a todos os utilizadores, um espaço onde cada um seleciona e controla a informação de acordo com suas necessidades e interesses. Nesse sentido, as ferramentas da Web 2.0 possibilitam um ambiente de fomento para o trabalho colaborativo e estímulo à escrita, provendo uma comunicação mais rica e dinâmica. (MORAIS; LIMA, FRANCO. 2012. p. 66)

Assim, percebe-se que em diversas destas perspectivas ressalta-se o papel primordial que os usuários de tais ferramentas desempenham para a manutenção das mesmas: “sem a contribuição deles, tais geografias não teriam razão ou modo de existência” (SOUSA 2011, p. 51).

Coisas que interessam e beneficiam as pessoas, de um modo geral, começam a compor os mapas, iniciativas primeiramente dos próprios usuários, e posteriormente de governos municipais, estaduais e até nacionais, que viram no acesso à tecnologia e na desburocratização dos mapas oportunidades de representação e participação.

São exemplos dessas iniciativas, o mapa “Buracos de Fortaleza” (<https://goo.gl/Q6E1hs>) – um mapa colaborativo na capital cearense que permite que os usuários do trânsito colaborem com as informações a respeito da qualidade das vias – e o “Mapa colaborativo de bicicletários, rotas e oficinas de bicicletas de Fortaleza” (<https://goo.gl/XINRsO>) – mapa que reúne informação de interesse da comunidade ciclista.

A colaboração permite uma qualidade de vida através do acesso à informação. Esse conhecimento enriquece a vida dos usuários e reafirma o senso de comunidade e interação de pessoas com interesses semelhantes. Essas interações cartográficas acontecem através das plataformas de mapeamento colaborativo, onde as mais utilizadas em todo o mundo, são o Google Maps, plataforma privada e de maior alcance pelo público e o Open Street Map, plataforma livre e de código aberto.

2.2 Plataformas de Mapas Colaborativos

Sobre as mudanças que se operaram neste século XXI relacionadas às tecnologias de mapeamento, existem algumas considerações a serem feitas, pois é básico compreender que todos os aspectos vivenciados ou desenvolvidos pela sociedade possuem pontos positivos e negativos. Assim, a problematização sobre os Softwares Livres - SL e Softwares Proprietários

- SP constitui-se importante, uma vez que em se tratando de internet este assunto é atual e recorrente.

Pinho (2011), argumentando sobre a temática, diz que ao mesmo tempo em que aumenta a presença dos computadores nas nossas vidas, cresce também a indústria do software, uma das maiores da atualidade, que em grande parte é dominada por modelos de negócios fundamentados nos direitos do autor e na venda de licenças de utilização. O autor argumenta que ao utilizar Softwares Livres usufrui-se de algumas vantagens, como a liberdade de usar, copiar e redistribuir o software, sem restrições legais ou econômicas, garantindo assim a igualdade de oportunidade e de acesso.

No Brasil são conhecidos diversos projetos de desenvolvimento de softwares livres SIG que partem das próprias universidades e instituições públicas, como é o caso do SPRING, Terraview e o MARLIN desenvolvidos pelo INPE (<http://www.dpi.inpe.br/spring/>), do SAGA: Sistema de Análise Geoambiental desenvolvido na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e do IpeaGEO desenvolvido pela Assessoria de Métodos Quantitativos da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanos e Ambientais do Ipea. Estes projetos fomentam a utilização deste tipo de software no meio acadêmico, na investigação e no ensino (PINHO, 2011. p. 34).

Contudo para que este sentido ético na manipulação de dados cartográficos seja pleno, faz necessário, não apenas, acesso e liberdade de uso dos softwares, mas também no acesso aos dados que por eles serão trabalhados.

Dados Abertos são dados que são livremente disponíveis para todos utilizarem e redistribuírem como desejarem, sem restrição de licenças, patentes ou mecanismos de controle. Na prática, a filosofia de dados abertos estipula algumas restrições tecnológicas para que os dados sejam legíveis por máquina. Todo dado público tem vocação para ser dado aberto. Como praticamente todo dado governamental é público, é fundamental que os governos implementem políticas para disponibilizá-los. PORTAL BRASILEIRO DE DADOS ABERTOS (dados.gov.br).

O governo brasileiro tem se empenhado no sentido da publicização de dados produzidos com os recursos dos contribuintes, promovendo a Infraestrutura Nacional de Dados Abertos – INDA, que seria um conjunto de padrões, tecnologias, procedimentos e mecanismos de controle, necessários para atender às condições de disseminação e compartilhamento de dados e informações públicas no modelo de Dados Abertos. Contido na INDA está a INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais que se trata de um diretório de dados espaciais ou cartográficos.

Em se tratando de plataformas online de mapas, existem diferentes iniciativas de criação e administração destes dispositivos que podem ser públicas ou particulares. As plataformas particulares possuem este cunho colaborativista de participação dos usuários em informações, que podem vir a compor os mapas e na disponibilização dos conteúdos cartográficos para o acesso de todos, contudo, para a proteção de seus idealizadores no que diz respeito ao direito sobre a informação e às licenças sobre patentes, existem restrições de uso destas informações cartográficas.

Muitas vezes as informações cartográficas de uma plataforma particular são tratadas também como um produto, e, portanto, trabalhadas de acordo com os interesses da sua instituição proponente, que geralmente necessita trabalhar com regras rígidas para a aceitação das colaborações feitas pelos usuários, visando manter um padrão de qualidade do seu produto cartográfico.

Diferentemente deste aspecto de propriedade da informação cartográfica das plataformas particulares, existem contrapropostas, as plataformas de Mapeamento online livre e de código aberto. Os exemplos mais significativos são o Google Maps como software privado e o Open Street Map como software livre.

2.2.1 Google Maps

O Google Maps é uma plataforma de informações cartográficas, desenvolvida pela empresa Google, empresa de serviços *online*, fundada em 4 de setembro de 1998 por Larry Page e Sergey Brin. Não é apenas no contexto do mercado da rede mundial de computadores que a empresa constituiu-se importante, no sentido da popularização do conhecimento cartográfico digital, produtos desenvolvidos pela multinacional figuram como divisores de água.

Google Inc. nasceu na era da tecnologia digital, dentro dela e para ela. Mais do que isso, podemos afirmar que é uma organização que faz parte da “Geração Net, que tem na nova web seu habitat natural: trata-se da personificação da nova cultura colaborativa socializada pelas tecnologias digitais” (KREUTZ; FERNANDES, 2009, p. 9).

Em outubro 2015 a Google Inc. passou por uma reestruturação tornando-se a principal subsidiária da Alphabet Inc. um conglomerado criado para administrar a gama de empresas que a Google foi agregando com o passar do tempo

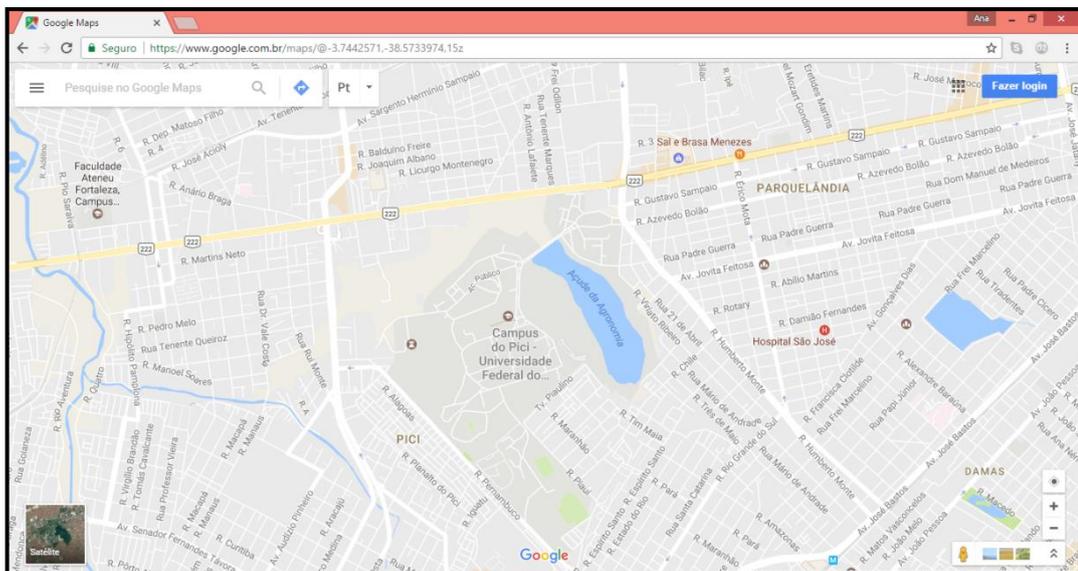
A Alphabet é principalmente uma coleção de empresas. O maior dos quais, é claro, é o Google. Este Google mais recente é um pouco reduzido, com as empresas que estão muito longe dos nossos principais produtos de internet, contidas no Alphabet. O que queremos dizer por muito longe? São bons exemplos os nossos esforços de saúde: Ciências da vida (que trabalha na lente de contato sensível à glicose) e Calico (focado na longevidade). Fundamentalmente, acreditamos que isso nos permite maior escala de gerenciamento, pois podemos executar as coisas de forma independente que não estão muito relacionadas. (PAGE, 2015. p.1)

A marca de mudança nos parâmetros cartográficos desenvolvidos pela empresa é o globo virtual como forma de interação, que permitiu uma dinâmica muito intensa de modos de visualização e manuseio das informações cartográficas. Através do globo é possível navegar livremente do global ao local e vice-versa.

Dalton (2013) propõe que o surgimento das geotecnologias do Google produziram possibilidades, pois facilitaram o surgimento de um grande número de mapas altamente individualizados, orientados ao mercado através da aplicação de um serviço de mapeamento global, rico em fotografias, com as prioridades e demandas para cada tipo de usuário.

A interface do Google Maps (Figura 1) possui um formato de mapa ou planisfério, no canto inferior apresenta uma janela onde é possível acessar a opção *Earth*, que permite que o usuário veja o planeta através de imagens de satélite mosaicadas em formato de globo, ou seja, imagens de satélite, que dispostas lado a lado através de programação computacional, permitem que o usuário tenha uma visão panorâmica da Terra, podendo manipular o globo digital através do cursor do mapa.

Figura 1: Interface do Google Maps



O programa oferece uma série de recursos para acesso ao seu conteúdo cartográfico. O filtro de busca do Google permite que sejam feitas buscas de variadas formas, por endereços, por Código de Endereço Postal – CEP, por município, por país, por temas, também permite calcular rotas de deslocamento entre pontos, variando de acordo com o tipo de transporte que pode ser a pé, de carro, transporte coletivo, bicicleta, etc.

Na plataforma existem também ferramentas que são serviços já disponíveis no programa que o usuário pode acessar este banco de dados e receber informações em tempo real. O trânsito em tempo real permite ver qual a situação do trânsito em qualquer local no mapa, verificando quais as condições das vias com escala que parte de rápido, na cor verde, até chegar a lento, na cor vermelha. O transporte público permite visualizar a numeração das linhas, as rotas e paradas de ônibus do transporte público urbano.

Navegar para o Street View é uma ferramenta que permite a visualização ao nível do solo, elaborado pela composição de fotos panorâmicas de 360° que produz uma realidade virtual onde o usuário pode visualizar detalhes como a numeração de prédios, nomes de estabelecimentos, direção de vias etc.

Uma das características marcantes do programa é a forma como ele mudou a relação das pessoas com os mapas, através da possibilidade da mudança de escala, facilitando a visualização dos detalhes do mapa, que passa a ser dinâmico, ao mesmo tempo em que deixa de possuir um nível único na produção, passando a envolver pessoas comuns, como estudantes e profissionais como, comerciantes, taxistas, etc. Essa participação dos usuários na alimentação dos dados do Google Maps é possível através do Google Local Guides (<https://www.google.com/local/guides/>).

O funcionamento do Google Local Guides baseia-se na contribuição de usuários voluntários que a partir da geração de informações recebem uma pontuação de acordo com o tipo da contribuição, como a inserção de fotos, avaliação dos locais, comentários, sugestão de edição de endereços ou nova marcação no mapa. A pontuação avança em níveis, e ao alcançar o nível 3, os colaboradores ganham o selo de Guia Local. Ao alcançar o nível 5, o máximo, os colaboradores recebem espaços na nuvem como gratificação, além da oportunidade de participarem de eventos internacionais da Google.

A empresa classifica essa comunidade de voluntários como uma comunidade global de exploradores apaixonados, que compartilham suas descobertas sobre os lugares no Google Maps. A principal característica dessa interação é que os usuários fornecem informações do seu cotidiano, o que enriquece com muitos detalhes o Google Maps e o torna um mapa bastante diversificado em termos de informações comerciais e também de qualificação dos espaços.

É importante ressaltar que nem todas as informações produzidas no Google Local Guides são publicadas imediatamente. O Google Maps possui uma moderação para a aceitação das informações que é mais rígida que em outras plataformas, todas as informações são checadas extensamente até que sejam validadas, o que acaba gerando um pouco de dificuldade, pois cada inserção pode demorar alguns dias, até meses para compor o Google Maps.

A plataforma Google Local Guides faz parte da reestruturação implementada após a criação da Alphabet, e foi lançada em abril de 2017. Anteriormente as colaborações eram executadas através do Google Map Maker, um serviço disponibilizado pelo Google em junho de 2008 com o intuito de expandir e melhorar a cartografia do Google Maps, através do mapeamento colaborativo.

2.2.2 Open Street Map

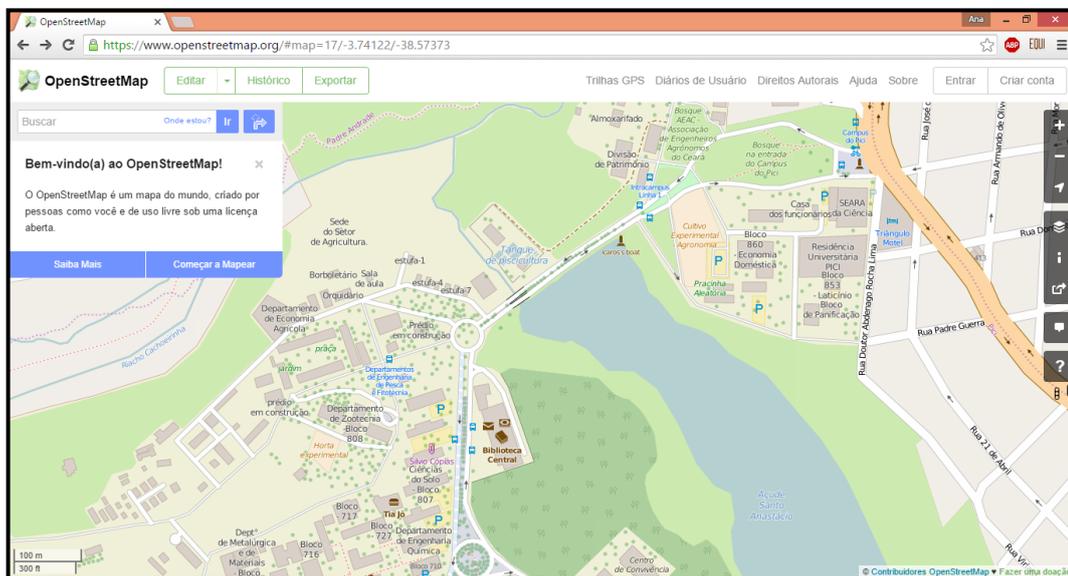
Open Street Map (OSM) ou em português Mapa Aberto de Ruas é um projeto de mapeamento colaborativo na web, criado por Steve Coast em 2004. O mapa foi produzido para ser um exemplo expressivo de software livre em mapeamento colaborativo. O objetivo expresso por OSM (2017) é criar um mapa livre e editável do mundo, inspirado por sites de compartilhamento público de informações como a Wikipédia.

A atualização dos dados cartográficos do OSM é feito por uma comunidade de mapeadores composta por profissionais que trabalham com geotecnologias e por estudantes universitários e demais usuários que adotam este tipo de mapeamento colaborativo como *hobby*, como expressão política ou como ação de voluntariado.

Os dados do mapa do OSM são produzidos usando fontes e softwares livres, sejam os dados de receptores GPS portáteis, fotografias aéreas e outras. Tanto as imagens obtidas por processamento dos dados e os dados estão disponíveis sob uma licença Open Database License, que se trata de um selo de garantia de autenticação de informações, abertas e livres disponíveis na internet.

A página de apresentação do Open Street Map disponível através do endereço < <http://www.openstreetmap.org> > possui funcionalidades bem intuitivas, que denota facilmente quais as suas funções. Na parte superior os menus Editar, Histórico e Exportar (Figura 2).

Figura 2: Interface do Open Street Map



A opção editar permite que o usuário adicione ou edite informações no mapa, que é possível de duas formas, com ID no navegador ou através do uso de linguagem de programação em softwares como é o caso do JOSM ou Merkaartor, sendo o primeiro de edição *online*, para editores iniciantes e os dois últimos são modos de edição mais avançados de *desktop* ou *off-line*.

A opção *histórico* mostra o conjunto de alterações feitas no mapa em tempo real, de acordo com a localização do usuário. O programa permite que os dados produzidos sobre qualquer parte do mundo sejam baixados de um modo interoperacional, permitindo que sejam utilizados para a confecção de qualquer outro material cartográfico necessário. A Figura 3 mostra a possibilidade desenhar manualmente a área que se deseja obter os dados e assim

fazer download das feições vetoriais. A Figura 4 mostra a edição destes dados no JOSM (Java Open Street Map) editor *offline*.

Figura 3: Polígono de seleção de dados OSM

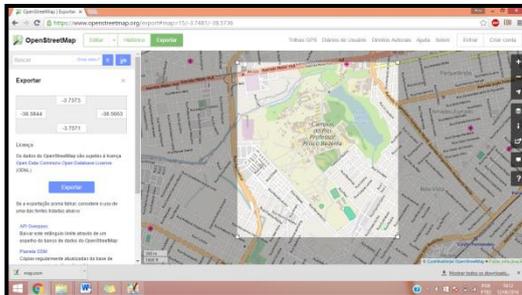
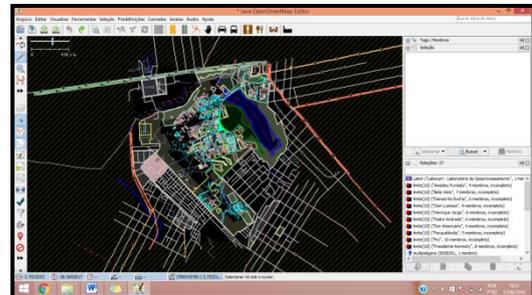


Figura 4: Importação de dados no JOSM



A caixa de busca permite a digitação dos temas a serem pesquisados onde é possível fazer pesquisas de acordo com as necessidades do usuário. A opção diário do usuário é o espaço para editores que queiram compartilhar com o público experiências relacionadas às suas edições, é possível inserir fotos e outros tipos de mídias como vídeos e animações.

Em relação aos direitos autorais, a lista de esclarecimentos é bem vasta e tudo se relaciona com uma metodologia de licenças abertas regulamentadas por agências internacionais. Fica evidente que é possível copiar, adaptar ou mesmo inovar com os dados do OSM, por se tratar de dados abertos que estão sob a *Open Data Commons Open Database License* (ODbL), porém faz-se necessário a distribuição pela mesma licença. Os usuários são veementemente alertados sobre a impossibilidade de agregar dados cartográficos com direitos autorais restritos, sob pena de remoção e denúncia por parte dos demais.

2.3 Gestão Ambiental

As geotecnologias, tecnologias que auxiliam o estudo e uso da Terra, têm se mostrado ferramentas muito úteis no auxílio aos gestores na tomada de decisões, tendo em vista, a necessidade de utilização do meio ambiente de forma racional, através de planos ou planejamentos, a chamada Gestão Ambiental - GA.

Entendemos por gestão ambiental, aquela que incorpora os valores do desenvolvimento sustentável na organização e nas metas corporativas da empresa e da administração pública. Integra políticas, programas e práticas relativas ao meio ambiente, em um processo contínuo de melhoria na gestão. (POL, 2003, p.236).

Para Gomes (2014) a GA é o ato de administrar o ambiente ou reger os ecossistemas naturais e sociais em que se insere o ser humano, individual e socialmente, num processo de interação entre as atividades que exerce, buscando a preservação dos recursos naturais e das características essenciais do entorno, em conformidade com os padrões de qualidade.

Gomes (2014) divide a GA em Gestão Ambiental Pública e a Gestão Ambiental Privada ou Empresarial. Para a autora a Gestão Ambiental Pública é um sistema utilizado para conquistar a qualidade ambiental desejada em uma organização, minimizando os aspectos negativos provocados no ambiente pelas suas atividades. A Gestão Ambiental Privada seria parte do sistema de gestão global de uma organização, um processo administrativo, dinâmico e interativo de recursos, com a finalidade de equilibrar a proteção ambiental com as necessidades socioeconômicas, através da formulação de política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e os impactos ambientais significativos.

Um dos parâmetros mediadores e aferidores do gerenciamento ambiental é o Sistema de Gestão Ambiental – SGA. As cidades são um exemplo de ambientes complexos onde são aplicados os SGA. Com elementos que interagem e se relacionam, possuem realidades muito difíceis de serem compreendidas e gerenciadas.

O SIG possibilita, através de combinações de dados e proposições estatísticas, a organização de planos de gestão e planejamentos de intervenções na realidade urbana, não apenas urbana, pois no SIG, assim como no mundo real, não existe necessariamente descontinuidades entre espaços e processos.

A inserção das tecnologias possibilita a gradativa evolução do planejar e gerir um território, haja vista, que o manuseio das informações qualitativas e quantitativas resulta em alguns produtos essenciais, tais como: banco de dados, informações cotejadas, gerações de temas etc. As geotecnologias ultrapassam a mera produção de mapas, e alcançam o status de meio para o estudo do ambiente e sociedade, e desse modo estimula a elaboração e implementação de políticas públicas (MARTINS; OLIVEIRA, 2015, p. 5.748).

Cordovez (2002) problematiza que alguns casos típicos da gestão municipal possuem soluções, em tempo hábil para tomada de decisões, que são possíveis somente com o auxílio das geotecnologias, como:

- Qual é o melhor lugar dentre os terrenos da prefeitura para construir um novo posto de saúde, considerando a densidade demográfica, a renda média e as áreas de abrangência dos postos existentes?
- Quais são as áreas da cidade não atendidas eficientemente pelo sistema de transporte coletivo considerando, por exemplo, a densidade demográfica e a distância máxima até o ponto ou terminal mais próximo?
- Quais dos domicílios que ocupam irregularmente uma área da cidade cumprem simultaneamente com os requisitos para proceder a sua regularização fundiária?
- Quais são as áreas de risco ambiental da cidade e quais as ocupações irregulares nestas áreas? Elas aumentaram, diminuíram, onde se concentraram?

Ao estudar o comportamento das plataformas de mapeamento *online*, que são exemplos de geotecnologias, e que em alguns casos podem ser tratados como SIG WEB por possuir funções semelhantes aos SIG Desktop, como inserção, análise e síntese de dados, compreende-se que são recursos de prática aplicação no cotidiano e na gestão de espaços públicos.

Assim como nas cidades, as universidades são estruturas onde são adotadas, em escala micro, a gestão ambiental pública e, para que isso ocorra, são designados setores específicos de administração que cuidam dos SGA universitários.

Para Tauchen (2006), existem razões significativas para implantar um SGA numa Instituição de Ensino Superior, entre elas o fato de que as faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, envolvendo diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação por meio de lanchonetes, restaurantes, alojamentos etc. Além disto, um campus precisa de infraestrutura básica, como redes de abastecimento de água e energia, de saneamento e coleta de águas pluviais e vias de acesso.

Em Tauchen (2006), ver-se que as IES passaram a introduzir a temática ambiental em seus esquemas de gestão a partir dos anos 1960. As primeiras experiências surgiram nos

Estados Unidos, simultaneamente com as promoções de profissionais nas ciências ambientais, que se estenderam ao longo dos anos 1970.

Segundo Sousa (2010) a pressão crescente no setor universitário por mudanças de caráter sustentável é resultado de uma crise ambiental global. As menções sobre a importância da universidade no contexto do desenvolvimento sustentável foram apresentadas em documentos internacionais como a Agenda 21, documento relativo às práticas ambientais sustentáveis, propostos em 1992 durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, realizada na cidade do Rio de Janeiro.

As IES já não são observadas unicamente como fontes produtoras de conhecimento e formadora de profissionais que integrarão a sociedade e contribuirão para o seu progresso econômico: são as melhores candidatas a prover de exemplos práticos e ambientalmente sustentáveis o setor público, o privado e a sociedade como um todo, fornecendo a esta última a educação como ferramenta para mudanças positivas de caráter coletivo (OTERO, 2010 p.14)

Essa transformação só será alcançada a partir do momento em que as IES comecem a aplicar, elas mesmas, os princípios e práticas de sustentabilidade que transmitem e exigirá a aplicação de um programa que defina metas de curto, médio e longo prazos. (SALGADO; CANTARINO, 2006. p.4)

As Universidades e outras Instituições de Ensino Superior precisam praticar aquilo que ensinam. Enquanto as universidades são frequentemente vistas como instituições estagnadas e burocráticas, outras instituições demonstraram ser capazes de, pelo menos, iniciar o caminho da sustentabilidade (TAUCHEN; BRANDLI, 2006. p.53).

Além de servir como um laboratório de gestão e educação ambiental as universidades também são o berço das pesquisas em tecnologia e inovação, no contexto da presente pesquisa, onde se pensa na utilização das geotecnologias para a geração de dados cartográficos e participação na gestão ambiental, propõe-se aliar a cartografia colaborativa e o uso dos smartphones para a proposição de uma gestão ambiental participativa.

2.4. Aplicativos Móveis

Os smartphones são dispositivos que, por meio da internet, têm alcançado um vultoso potencial na geração, atualização e disseminação de informações. Conforme Coutinho (2014), um smartphone é um telefone celular com funcionalidade de um computador pessoal portátil, de sistema operacional móvel e com conexões de banda larga e sinal de wi-fi integrados para comunicações de dados de voz, SMS e Internet, além de diversas outras ferramentas como sistema de localização por satélite etc.

Cada vez mais se têm avançado na capacidade de utilização desses dispositivos para muitas das necessidades humanas, auxiliam em atividades como transações comerciais, orientação no trânsito, comunicação ágil e menos onerosa. Nessa realidade permeada pelo universo digital, ocorre uma reviravolta na forma como nos relacionamos com as informações, os objetos e o que não dizer das mudanças no relacionamento entre as pessoas.

As atividades possíveis nos smartphones demandam o desenvolvimento de Aplicativos Móveis (Apps), que são os softwares projetados para tablets e celulares e visam oferecer soluções para as necessidades digitais do novo milênio. Abreu (2017) comenta os resultados de uma pesquisa publicada em abril de 2017, que aponta que os brasileiros lideram o ranking mundial de utilização diária de aplicativos, seguidos dos indianos e chineses.

Na esfera de soluções digitais, as informações espaciais ou georreferenciadas produzidas e/ou disponíveis por smartphones, têm sido cada vez imprescindíveis, com uma nova roupagem tecnológica que reveste a Cartografia de uma visão dinâmica e atualizada, ao mesmo tempo em que útil e prazerosa.

Conforme Tsou (2011), a popularidade dos *smartphones* está forçando a criação de novas interfaces com os usuários de mapas, novas funções de mapeamento (rastreamento de amigos, navegação, comparação de valores de acomodação etc.) e novos conteúdos dos mapas (trilhas GPS, mensagens em redes sociais, informação geográfica voluntária etc.). Este processo teria sido desencadeado a partir da revolução no design de mapas na Web, favorecida pelo design de hardware portátil e pelas estruturas rápidas de distribuição de software ou lojas aplicativos virtuais.

Os mapas interativos disponíveis nos *smartphones* enfatizam a localização e estão centrados nos usuários, recolhendo dados georreferenciados que permitem saber o padrão de

consumo e deslocamento dos indivíduos. Sendo chamado de Nova Cartografia este processo permite que os mapas estejam como protagonistas no cotidiano, proporcionando a intermediação de transações comerciais e também o surgimento de novas abordagens profissionais como é o caso do *geomarketing*, uma vez que os smartphones permitem o georreferenciamento de consumidores e serviços e também a criação de mapas bastante específicos, orientados às necessidades individuais, pequenos ou grandes grupos.

Lucio (2011) propõe que os aplicativos são excelentes meios de resolução de problemas e compartilhamento de informações pela comunidade, pois, os dados gerados são geralmente obtidos por meio do crowdsourcing, que seria a solução de problemas em um meio distribuído de produção, os problemas são transmitidos a um grupo de desconhecido de solucionadores em forma de um convite para múltiplos usuários organizados normalmente em forma de comunidades on-line, que propõem soluções para estes problemas e também classificam outras soluções procurando as melhores.

Assim os aplicativos móveis são propostos como uma excelente ferramenta de gestão tecnológica participativa que podem colaborar no gerenciamento ambiental de espaços, a exemplo das universidades, onde aplicativos móveis seriam de grande importância, uma vez que os estudantes dispõem do recurso dos smartphones e as universidades de redes de internet.

A tecnologia é importante quando tratada como ferramenta na administração, seja privada, seja pública, quando é utilizada para o gerenciamento efetivo dos recursos naturais e quando é utilizada para melhorar a vida das pessoas, sem distinção.

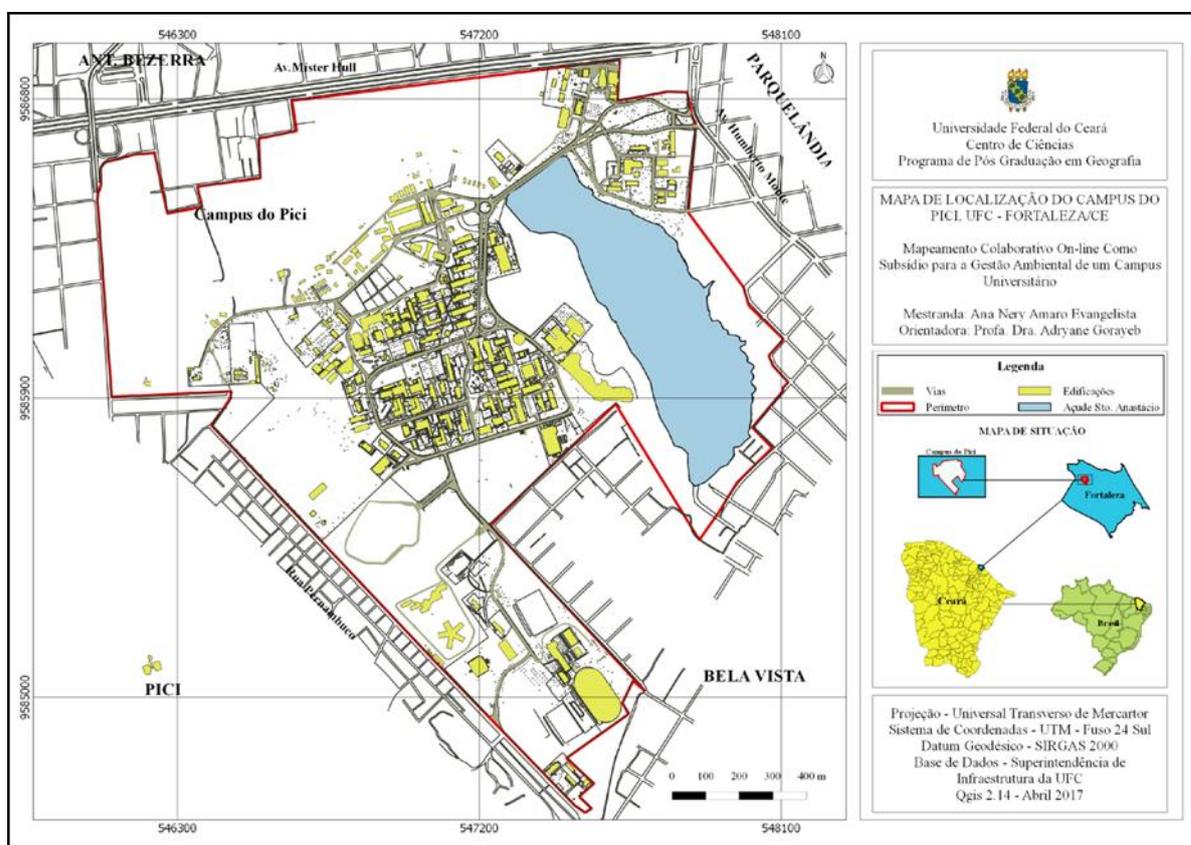
3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este tópico trata sobre os procedimentos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, visando seguir um padrão de abordagem científica válida e cumprir os objetivos pré-estabelecidos para a obtenção de resultados satisfatórios, assim como permitir que o trabalho possa servir como parâmetro norteador no desenvolvimento de outras pesquisas e mapeamentos participativos.

3.1 Caracterização Geográfica da Área em Estudo

O Campus do Pici é um dos *campi* da Universidade Federal do Ceará, localizado no bairro Pici, situado no setor oeste da cidade de Fortaleza, estado do Ceará, Brasil. O campus é o maior entre os *campi* da universidade em Fortaleza, com 212 ha. O campus está localizado no bairro Pici, envolto aos bairros Parquelândia a leste, Bela Vista ao sul e à norte e oeste o Antônio Bezerra. No contexto dos limites espaciais, conforme mostra a Figura 5, o Campus do Pici têm ao norte a avenida Engenheiro Humberto Monte, ao sul a rua Pernambuco, a oeste a avenida Mister Hull e possui como vias mais relevantes a leste a Travessa Piaulino e a Rua Piauí.

Figura 5: Mapa de localização do Campus do Pici



É composto pelo Centro de Ciências – CC, Centro de Ciências Agrárias - CCA, Centro de Tecnologia - CT, Pró-Reitoria de Graduação e Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, bibliotecas central e setoriais, cantinas, laboratórios diversos, blocos acadêmicos, Instituto Universidade Virtual - UFC Virtual, Instituto de Cultura e Arte (ICA), Instituto de Educação Física e Esportes, Seara da Ciência e a Secretaria de Tecnologia da Informação. Sua infraestrutura física conta com dois restaurantes universitários (RU), uma estação de tratamento de esgoto (ETE), uma Coordenadoria de Obras e Projetos e uma Prefeitura interna.

A área de estudo abriga uma área natural relevante para a cidade, com matas com espécies nativas e jardins com plantas exóticas, além de estar inserido entre bairros residenciais e comerciais importantes como Pici e Bela Vista. Conforme Moro; Meireles; Gorayeb (2015), o campus abriga amplos espaços livres, centenas de plantas na arborização, bem como um fragmento de vegetação nativa de cerca de 8 ha chamado de “Matinha do Pici”, além do açude Santo Anastácio e de trechos de um riacho que drena para o riacho Alagadiço. O açude Santo Anastácio, pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Maranguapinho, possui um volume de 316.760 m³ de água e espelho d’água de 21,56 ha.

A mata do Pici é um fragmento de vegetação que ocorre adjacente ao açude no interior do campus do Pici. Já foram contabilizadas várias dezenas de plantas nativas, bem como alguns exemplares da fauna local, como, por exemplo, soins (*Callithrix jacchus*), cassacos (*Didelphis albiventris*), rã-pimenta (*Leptodactylus vastus*) e jibóias (*Boa constrictor*) (MORO; MEIRELES; GORAYEB, 2015, p.3). A mata do Pici está em grande parte contida na Área de Preservação Permanente (APP) do açude Santo Anastácio e, como APP, cumpre uma importante função social e ambiental para a cidade de Fortaleza.

Informações fornecidas pelo Sistema de Informação ao Cidadão - SIC da UFC a respeito do público que o Campus do Pici abriga, tem-se que, segundo a Pró-Reitoria de Graduação o quantitativo de alunos que frequentam o campus no segundo semestre de 2016 seria de 10.014 estudantes de graduação do sexo masculino e 8.742 do sexo feminino, ainda de estudantes formandos neste semestre seriam 235 homens e 245 mulheres, totalizando assim 19.236 indivíduos nos cursos de graduação do Campus do Pici no segundo semestre de 2016. A respeito dos estudantes de pós-graduação segundo dados da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação PRPPG fornecidos á SIC/UFC o Campus do Pici possui 2.549 estudantes Stricto Sensu .

Segundo a Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas – PROGEP o número de servidores públicos locados no Campus do Pici é 1.712 que são divididos em 866 servidores técnicos administrativos e 846 docentes. Sendo solicitado o quantitativo de funcionários terceirizados que atuam no campus o Departamento de Atividades gerais UFC Infra informa que são por volta de 590 funcionários terceirizados que prestam serviços no campus (Tabela 1)

Tabela 1: Número de funcionários de empresas terceirizadas do Campus do Pici

Empresa	Atividade	Nº de Funcionários
FAZ Empreendimentos e Serviços	Apoio Administrativo	4
Criart	Apoio Administrativo	73
Criart	Limpeza e conservação	176
Serval	Portaria e recepção	41
Serval	Limpeza e Manutenção de áreas verdes	176
Serviarm	Vigilância armada e desarmada	165
Garden	Mão de obra para frota de veículos	42
		Total 590

Assim, ao somar-se 19.236 estudantes de graduação, 2.549 estudantes de pós-graduação, 1.712 servidores públicos e 590 funcionários terceirizados, têm-se que no segundo semestre de 2016 o Campus do Pici contava com uma comunidade de 24.087 pessoas, excetuando-se residentes.

3.2 Contextualização histórica do Campus do Pici

Conforme Oliveira (2005) a área onde hoje se situa o campus universitário do Pici é parte da junção da antiga Escola de Agronomia do Ceará fundada em 1918 e do espaço onde anteriormente foi uma base militar chefiada pela Força Aérea dos Estados Unidos. Segundo Oliveira (2011), no período da II Guerra Mundial (1939-1945) existia preocupação por parte do sistema de defesa dos Estados Unidos que o conflito se estendesse para além do norte da África, onde havia colônias francesas e britânicas e passava por uma guerra civil, se

porventura houvesse batalhas, a rota mais provável a ser tomada em direção à América seria através do nordeste brasileiro, por sua condição geográfica estratégica e seu baixo poder de defesa.

Assim, por essa localização estratégica do Nordeste e por conta de tratados políticos e econômicos, iniciou-se no território brasileiro a instalação de algumas bases de controle estratégico do continente americano (Figura 6). Dentre as mais significativas estão as bases aéreas de Natal, no Rio Grande do Norte, e de Fortaleza, no Ceará.

Figura 6: Mastro para amarração de Blimp na base Pici Field em Fortaleza.



Fonte: Nobre (2010)

Segundo Nobre (2010) é nesse contexto que se insere a criação do que hoje é o campus do Pici da Universidade Federal do Ceará, parte do terreno de uma antiga base aérea americana chamada Pici Field, (*Command Post Field – PC Field*) no período da Segunda Guerra Mundial, construída e administrada pelos Estados Unidos por volta de 1941.

É, ainda, o campus de maior extensão territorial da UFC, com área de mais de 200 hectares, e sua área corresponde a um perímetro maior do que a soma de todos os outros campi da Universidade, conforme a tabela 2 que demonstra a área física dos campi da UFC.

Tabela 2: Área em hectares dos campi da UFC

Área Física dos Campi da UFC	
Campus do Benfica (Fortaleza)	13 hectares
Campus do Pici (Fortaleza)	212 hectares
Campus do Porangabuçu (Fortaleza)	8 hectares
Campus da UFC em Quixadá;	20 hectares
Campus da UFC em Sobral	20 hectares
Campus da UFC em Crateús	30,23 hectares
Campus da UFC em Russas	50,45 hectares

Fonte: UFC (<http://www.ufc.br/>)

3.3 Procedimentos Técnico-Methodológicos

Neste contexto, o estudo de caso se deteve aos espaços públicos e de uso comum do campus do Pici, por meio do uso de ferramentas das geotecnologias colaborativas. O Campus do Pici é o principal campus universitário da UFC, onde se encontram o Centro de Ciências Exatas e da Terra, o Centro de Tecnologia que concentra os cursos de engenharia, o Centro de Ciências Agrárias, o Instituto de Cultura e Arte (ICA), além do Instituto de Educação Física e Esportes (IEFES) e o Instituto UFC Virtual.

Para tanto, foi utilizada a plataforma de mapeamento de gestão público-participativa (Open Street Maps - OSM <http://www.openstreetmap.org/>) para compreender quais são as vantagens do uso de uma plataforma livre, na perspectiva do mapeamento de um espaço público como um campus universitário e como o resultado cartográfico desse processo contribuiria com a administração no sentido de uma Gestão Ambiental participativa.

Os procedimentos técnicos da pesquisa foram subdivididos em seis etapas (1) Trabalhos de gabinete preliminares; (2) Trabalhos de campo; (3) Mapeamento; (4) Entrevistas semi-estruturadas; (5) Construção e Aplicação de questionário online e (6) Proposta interdisciplinar de Aplicativo Mobile de Gestão Participativa.

Na primeira etapa da pesquisa, foram realizados os levantamentos das informações e

dados referentes à metodologia que seria utilizada: (a) revisão da literatura e dos produtos cartográficos referentes à metodologia utilizada e ao campus do Pici; (b) participação em comunidades de usuários de softwares livres e plataformas de mapeamento participativo e redes sociais; (c) discussões on line por meio de Hangout; e (d) participação em grupos de trabalho *on line*.

Primeiramente, foi feita uma revisão da literatura com a busca de material bibliográfico em bibliotecas e principalmente na internet no Portal de Periódicos da Capes e no Google Acadêmico que permitiu a visualização de outros estudos realizados com temáticas semelhantes as que são abordadas neste trabalho, inclusive bibliografia internacional, o que foi essencial para o enriquecimento da pesquisa.

Pesquisaram-se bibliografias sobre o papel da computação e da internet na mudança de paradigmas do SIG e na forma de construção e apresentação dos mapas. Foram abordadas também pesquisas sobre o uso de software livre e software proprietário, as vantagens e desvantagens da utilização das ferramentas disponíveis.

Para compreender as peculiaridades das plataformas de mapeamento colaborativo citadas, buscou-se em sites oficiais como Google Maps: <https://maps.google.com.br/> e Open Street Map: <https://www.openstreetmap.org/>, comunidades de usuários em redes sociais como o Fórum de discussão OSM Brasil, Comunidade na rede social Telegran, além de pesquisas em revistas, livros e publicações impressas.

Para conhecer a base cartográfica utilizada pelos gestores do campus, buscou-se junto à Superintendência de Infraestrutura da UFC, o mapa da área. Foi disponibilizada a planta do Campus do Pici, com escala original de 1: 4.000, datada de fevereiro de 2016 em formato .dwg (extensão original do AUTOCAD).

Com o objetivo de discutir e aprofundar conceitos e ideias sobre mapeamento colaborativo foi realizado um conjunto de conversas *online* com profissionais que participam do gerenciamento voluntário das duas plataformas estudadas. Estas interações foram realizadas através de *hangouts* que são seminários online por videoconferências realizadas através da plataforma Hangout On Air da empresa Google, que permite videoconferências com a participação ativa de até 15 pessoas e *chat* ao vivo, com envio de arquivos em diversos formatos. Essas tecnologias mudaram a forma de fazer entrevistas, palestras e outros tipos de interação, ao possibilitar o contato com diferentes pessoas em diferentes locais do globo,

eliminando as barreiras da distância e deslocamento devido a essas tecnologias da informação e comunicação.

O *hangout* “Mapeamento do Campus” (<https://www.youtube.com/watch?v=sONCyL-9Edk>) foi realizado no mês de setembro de 2015, sendo a coordenação técnica atribuída a Narcélio de Sá, participante da comunidade internacional OpenStreet Map e blogueiro de geotecnologias no Brasil. Foram abordados temas como mapeamento colaborativo e sua importância e ferramentas do Open Street Map e padronização das informações cartográficas postadas nas plataformas. Também foram realizados dois *hangouts* com o tema “Google Map Maker” que ocorreram no mês de abril 2016, com a coordenação da professora Arlete Meneguette, líder e Revisora Especialista Regional do Google Map Maker.

Os trabalhos de campo foram realizados no período de agosto de 2015 a março de 2017, com o intuito de reconhecer a área de estudo, inclusive os lugares de difícil acesso do campus. No primeiro momento de reconhecimento do campus verificou-se que, devido à vasta quantidade de parâmetros a serem mapeados, seria necessário uma divisão estratégica de temáticas em: ruas, blocos, coleta de resíduos, pontos de interesse, acessibilidade e mobilidade. Em detalhes:

- Ruas: as ruas do campus possuem nomes, porém são desconhecidos pela comunidade de usuários, pois não existem placas de sinalização que indiquem essa nomenclatura. Para obter a denominação das ruas do campus, utilizou-se a base cartográfica fornecida pela universidade.
- Pontos de Interesse: serviços, comércio e áreas públicas de modo geral como lojas de fotocópias, cantinas, bicicletário, áreas de convivência, praças, etc.
- Blocos: buscou-se saber a numeração e a quantidade de pavimentos de cada prédio do campus do Pici com sua nomeação específica.
- Acessibilidade: observou-se os ambientes que atendem à legislação para serviços a serem oferecidos à deficientes físicos e/ou com restrição de mobilidade.
- Transporte Público: foram identificadas as paradas de ônibus do sistema de transporte coletivo do campus.

O mapeamento colaborativo do campus do Pici inicialmente contou com seis pessoas, sendo cinco voluntários e a pesquisadora responsável. Para viabilizar o desenvolvimento das atividades de campo e também o enriquecimento acadêmico da equipe de voluntários, foi aprovado junto à Pró-Reitoria de Extensão da UFC em 2017 o projeto “O Uso de Plataformas de Mapeamento Colaborativo como Ferramenta de Gestão no Bairro Pici, Fortaleza – Ceará”, proporcionando parceria entre uma escola de Ensino Médio do bairro Pici e uma interação muito produtiva entre escola e universidade, gerando um mapeamento integrado do bairro e do campus do Pici.

Para facilitar a organização dos trabalhos de campo, o campus foi dividido em quatro setores: Centro de Ciências Agrárias (CCA), Centro de Tecnologia (CT), Centro de Ciências (CC) e Instituto de Educação Física e Esportes (IEFE). Para coleta de dados foram impressos em papel A4 mapas do OSM referente a cada unidade acadêmica ou centro (Figura 7), sendo utilizados para a verificação em campo. Para obtenção de informações como, número de blocos que não estavam escritos de forma visível ou entender o uso de determinado espaço, os voluntários conversaram com funcionários da segurança, da manutenção, alunos ou professores presentes no momento da coleta de dados.

Figura 7: Impressão do mapa OSM para coleta de dados.



Fotografia: Dimas de Brito Souza, 2015

Após cada trabalho de campo a equipe se reuniu no Laboratório de Geoprocessamento - LABOCART do Departamento de Geografia da UFC, localizado no Campus do Pici, para discutir e transferir para a plataforma de mapeamento colaborativo as informações obtidas (Figura 8).

Figura 8: diálogo de percepções pós trabalho campo



Fotografia: Dimas de Brito Souza, 2015

A primeira unidade acadêmica a ser mapeada foi o CT, por ser carente de ajustes de informações e por ser uma área de extensão menor que os outros centros. Em seguida, foi mapeado o CC. Posteriormente deu-se o mapeamento do CCA e por último, foi mapeado o IEFES.

Para que fosse feita a inserção de dados no mapa OSM procedeu-se o registro de cada voluntário no site da plataforma *www.openstreetmap.org* com a criação da sua respectiva conta. O mapeamento foi feito através da criação das feições vetoriais Ponto, Linha e Área (Quadro 1). Através destas feições é possível representar nos mapas qualquer elemento do mundo real, essas características, assim como o banco de dados que é produzido associado a cada feição é o que caracteriza o OSM como o SIG Web.

Cada elemento material foi representado segundo a feição que melhor o representa, um prédio, por exemplo, é representado através da opção *área*, o que em um SIG Desktop é chamado de polígono. As ruas são representadas por *linhas* e feições como árvores foram representadas por *pontos*.

Quadro 1: Tipologia de Feições Open Street Map

<p>Feição mapeada com a opção <i>Área</i></p>	<p>Açude Santo Anastácio</p> 
<p>Feição mapeada com a opção <i>Linha</i></p>	<p>Riacho Cachoeirinha</p> 
<p>Feição mapeada com a opção <i>Ponto</i></p>	<p>Árvores</p> 

Cada uma das feições mapeadas recebeu um rótulo de acordo com o que representa, chamado de *tags*. Esta categorização é o que promove um padrão para o mapeamento

colaborativo. No mapa analógico ou convencional as *tags* podem ser classificadas como convenções cartográficas, que são as simbologias invariáveis que fazem parte da linguagem universal de leitura de mapas.

Assim, o trabalho de mapeamento no Open Street Map observou parâmetros específicos do mapeamento colaborativo em plataformas de código aberto, sendo um dos principais, a preocupação com o compartilhamento das informações construídas colaborativamente, onde não é possível usar informações sobre as quais existam direitos autorais, é necessário que os elementos inseridos nos mapas sejam ou tenham sido produzidos pelo próprio usuário, ou seja, informações primárias.

Para compreender como acontece a Gestão Ambiental na UFC, realizou-se uma pesquisa no site da universidade “Portal da Universidade Federal do Ceará” que pode ser acessado através do endereço <www.ufc.br> obtendo-se os principais documentos que orientam os trabalhos da Divisão de Gestão Ambiental, que tem como lema “adotar práticas sustentáveis dos diferentes pontos de vista do cotidiano acadêmico, criando constantemente um ambiente ecologicamente responsável e comprometido com a sociedade em volta”.

Com o fim de compreender sobre os usos dos mapas na gestão do Campus do Pici foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com o diretor do Centro de Tecnologia, o engenheiro responsável pela fiscalização das obras de infraestrutura, o diretor do Centro de Ciências e a diretora do Centro de Ciências Agrárias.

Durante as entrevistas fez-se o seguinte roteiro básico de perguntas: a) Qual a primeira imagem/ideia que lhe vem à mente quando se fala em “mapa”?; b) O Sr./Sra. utiliza mapas na sua administração?; c) O Sr./Sra. já buscou mapas do Campus do Pici na internet? Com qual finalidade?; d) Caso já tenha buscado, as informações encontradas foram satisfatórias?; e) O Sr./Sra. conhece o Open Street Map?; f) Quem elabora os mapas na universidade?; g) O Sr./Sra. já ouviu falar de mapas colaborativos na internet?; h) Se os usuários do campus pudessem colaborar no mapa do campus do Pici, que informações seriam relevantes para a sua área administrativa?; i) O Sr./Sra. já colaborou na construção de algum mapa?; j) Está sendo desenvolvido algum projeto para aprimoramento do mapeamento do campus?

Para a interpretação dos resultados das entrevistas foi utilizado o método de Análise de Conteúdo que segundo Caregnato; Mutti, (2006) costuma ser feita através do método de

dedução frequencial ou análise por categorias temáticas, que consiste em enumerar a ocorrência de um mesmo signo linguístico (palavra) que se repete com frequência em um texto, visando constatar “a pura existência de tal ou tal material linguístico”, não preocupando-se com o “sentido contido no texto, nem à diferença de sentido entre um texto e outro”, culminando em descrições numéricas e no tratamento estatístico.

Caregnato; Mutti (2006) tratam a Análise de Conteúdo como sendo uma técnica de pesquisa que trabalha com a palavra, permitindo de forma prática e objetiva produzir inferências do conteúdo da comunicação de um texto replicáveis ao seu contexto social. O texto é um meio de expressão do sujeito, onde se busca categorizar as unidades de texto que se repetem.

Com o intuito de compreender a opinião dos usuários sobre as possíveis dificuldades de localização no Campus do Pici e suas opiniões sobre o mapa online produzido, foi elaborado um questionário online com 13 questões e compartilhado no Fórum do Campus do Pici, um grupo de compartilhamento de informações na rede social Facebook.

O questionário online foi elaborado com proposições afirmativas, as quais, os respondentes marcaram se discordavam totalmente, se discordavam em parte, se estavam indiferentes ou não tinham opinião, se concordavam totalmente ou concordavam em parte com a afirmativa proposta. Para tanto foram propostas as seguintes afirmações.

1. Minha idade é: 2. Meu sexo é: 3. A frequência que vou ao Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará é: 3.1 Freqüento o Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará desde: (semestre de início) 4. Minha função como usuário do Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará é: 5. Meu curso no Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará é: 6. Já tive dificuldade de localização no Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará: 6.1. Isso aconteceu desta forma: 7. Já busquei mapas na internet para me localizar no Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará: 8.As informações cartográficas que encontrei na internet foram satisfatórias para o meu objetivo: 9.A respeito do Mapa Online do Campus do Pici/UFC produzido pela pesquisa, o grau de qualidade que atribuo é: 9.1 Considero isto porque: 10.Gostaria de contribuir com informações do Campus do Pici/UFC para o aprimoramento do mapa produzido: 10.1 A minha contribuição seria com a adição ou correção das seguintes informações: 11.Considero útil a iniciativa de mapeamento online do

Campus do Pici/UFC: 12. As minhas sugestões a respeito do Mapa Online do Campus do Pici/UFC são: 13. Se houvesse um aplicativo de celular onde eu pudesse acessar as informações do mapa do Campus do Pici/UFC e inserir informações que ajudassem na Gestão ambiental eu usaria no meu Smartphone.

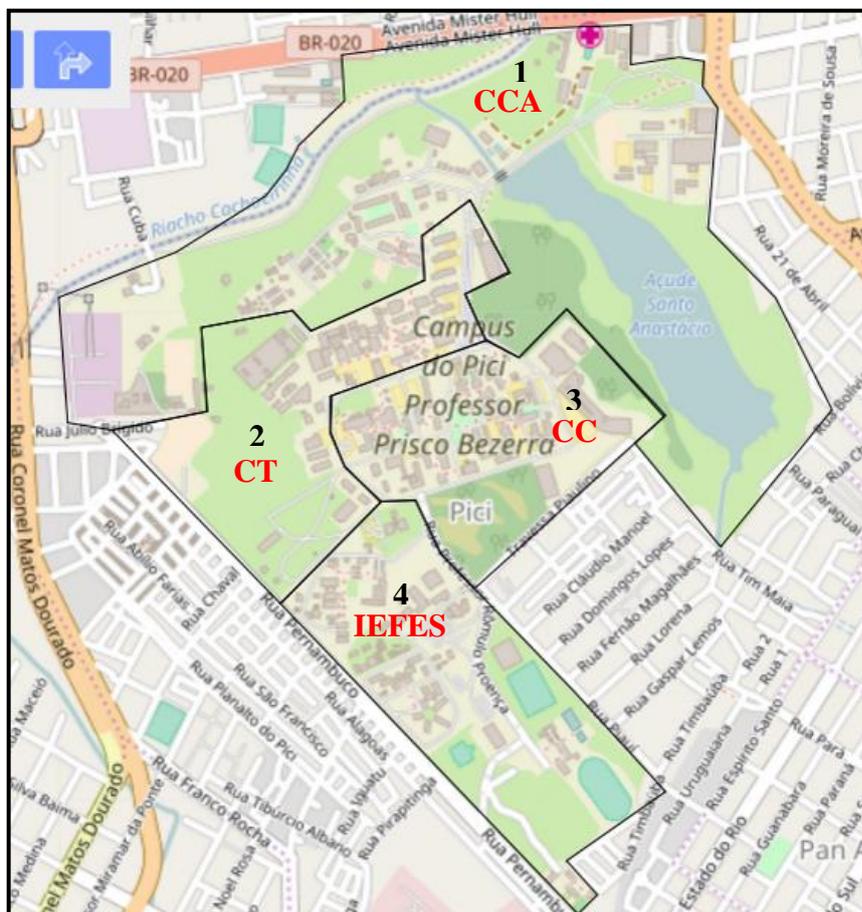
Os procedimentos técnicos adotados na pesquisa foram conduzidos de modo a proporcionar processos simples e de eficácia de resultados, possibilitando aos interessados ou qualquer pessoa que possa ter acesso ao trabalho, uma reprodução ou adaptação adequada da metodologia ao desenvolvimento de suas pesquisas.

4 O MAPEAMENTO COLABORATIVO DO CAMPUS DO PICI

Para a construção do mapa colaborativo do Campus do Pici da UFC foi utilizada a plataforma Open Street Map, a seguir apresenta-se os resultados do mapeamento colaborativo online e algumas observações sobre o uso da plataforma e como seus recursos contribuíram para a geração dos resultados obtidos durante o processo de mapeamento participativo deste campus universitário.

Para a organização e funcionalidade da execução e descrição dos resultados do mapeamento, o campus foi dividido em 4 setores que receberam os nomes dos centros ou unidades acadêmicas que compõem o campus, essa divisão não necessariamente corresponde somente à abrangência do respectivo centro, foi arbitrada apenas para facilitar o desenvolvimento da atividade. Os setores foram CCA- Centro de Ciências Agrárias, CT- Centro de Tecnologia, CC- Centro de Ciências e IEFES- Instituto de Educação Física e Esportes (Figura 9).

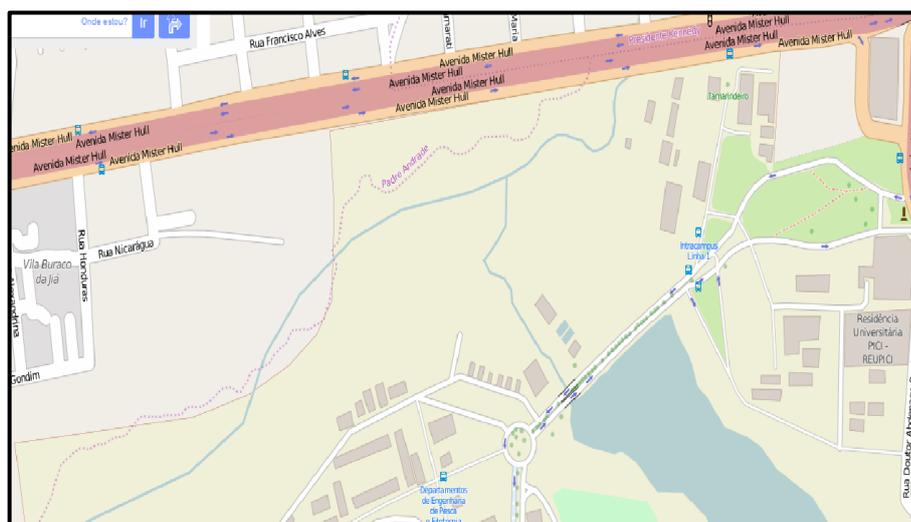
Figura 9: Divisão do Campus do Pici em setores



O **Centro de Ciências Agrárias - CCA** é o maior dos centros do Campus do Pici tanto em extensão quanto em número de construções. Os trabalhos de campo para coleta de informações para compor o mapa do CCA tiveram início em março de 2016. Observou-se que o espaço correspondente a esta unidade acadêmica continha expressivos vazios cartográficos que não se tratavam apenas da ausência das construções, mas também da delimitação das áreas de vegetação que caracterizam bem a paisagem deste ambiente.

A figura 10 mostra a parte oeste do CCA que corresponde às duas entradas principais do campus, ao norte pela Avenida Mister Hull e a leste pela Avenida Engenheiro Humberto Monte. Observa-se que o espaço possui neste início de coleta de dados, no mês de março de 2016, cerca de 50 construções vetorizadas, porém sem nomenclatura e na parte oeste da imagem espaços aparentemente sem construções. Ainda na figura 10 é possível observar que os recursos hídricos como o Riacho Cachoeirinha que corta a parte norte do campus não estão nomeados e percebe-se registro de vegetação apenas na entrada leste do campus.

Figura 10: CCA em março de 2016 - OSM



Com o desenvolvimento do mapeamento do CCA ao longo dos meses de março à outubro de 2016, foram mapeadas 112 construções neste setor (Figura11) delimitou-se ainda a vegetação da mata ciliar do Açude Santo Anastácio, foram feitas correções na direção das linhas que correspondem ao mapeamento do Riacho Cachoeirinha.

Figura 11: CCA em maio de 2017 - OSM



No CCA foram identificadas construções bastante significativas que caracterizam a importância deste centro para a universidade, como é o caso do posto Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU, o Museu Seara da Ciência, a Estação de Tratamento de Águas Residuais, a Estação Meteorológica, além dos diversos espaços reservados ao cultivo experimental, reprodução animal e teste de máquinas agrícolas.

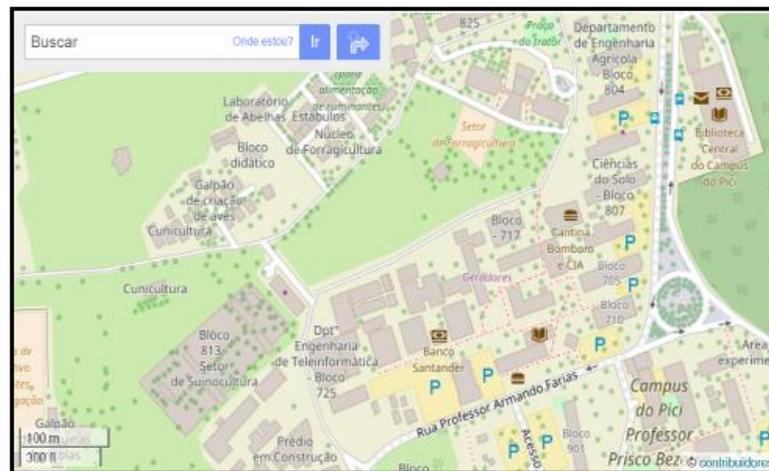
Ao início dos trabalhos de mapeamento do **Centro de Tecnologia** – CT, em setembro de 2015 (Figura 12), a unidade contava 25 edificações vetorizadas, porém apenas 2 nomeadas e/ou numeradas, sendo elas a Biblioteca Central e o Departamento de Engenharia Elétrica.

Figura 12: CT em março de 2016



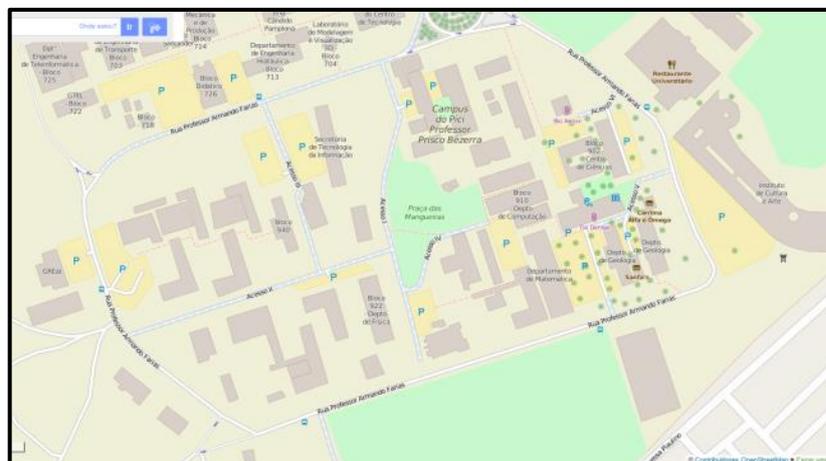
Após o trabalho de mapeamento que durou até o mês de maio de 2017, no Centro de Tecnologia foram mapeados (Figura 13), 33 edificações ou blocos, 2 cantinas, 2 instituições bancárias, 2 bibliotecas, ainda 1 agência dos Correios e 2 fotocopiadoras. Construções que caracterizam bem o setor de mapeamento denominado de CT é a Biblioteca de Ciência e Tecnologia – BCT e o Banco do Brasil. A área também é conhecida pelos estudantes e demais usuários por “as engenharias” por congregar a maior parte destes cursos.

Figura 13: CT em maio de 2017



O **Centro de Ciências – CC** não possuía em agosto de 2015 suas edificações nomeadas exceto prédios como o Restaurante Universitário, a diretoria do centro e o Departamento de Geografia (Figura 14). Em campo verificou-se toda a nomenclatura dos blocos, constatando-se a existência de muitas construções novas a serem adicionadas, e obras que de igual modo necessitavam constar no projeto.

Figura 14: CC em agosto de 2016



Sobre o sistema de transportes foram identificados 19 pontos de parada de ônibus. A figura 19 mostra a representação no OSM do ponto do ônibus que circula gratuitamente intracampus para o transporte dos estudantes, e a figura 20, a foto deste ponto na entrada leste do campus.

Figura 19: Parada do intracampus no OSM



Figura 20: Ponto inicial do transporte intracampus



Fotografia: Ana Nery Evangelista, 2016

Em relação às ruas foram identificadas nominalmente no mapa 2 ruas: Rua Professor Armando Farias que fica na entrada leste do campus, sentido norte e Rua Professor Rômulo Proença, na parte central, dividindo o Centro de Ciências e o Centro de Tecnologia.

Por conta da grande extensão do campus e dos muitos aspectos que envolvem a acessibilidade dos ambientes, optou-se por mapear a acessibilidade física dos espaços apenas no Centro de Ciências. Verificou-se que 21 construções possuem rampa de acesso e 4 possuem elevadores, 1 prédio possui vagas de estacionamento para idosos e 7 possuem vagas de estacionamento para pessoas com deficiência física (Figura 21).

Figura 21: Estacionamento para pessoa com deficiência no CC



Fotografia: Ana Nery Evangelista, 2016

Em termos de serviços disponíveis, foram mapeados 5 bicicletários (Figura 22) e 1 estação de bicicletas compartilhadas (Figura 23).

Figura 22: Bicicletário em frente à Biblioteca Central



Fotografia: Ana Nery Evangelista, 2016

Figura 23: Estação de bicicletas compartilhadas, entrada leste do Campus do Pici



Fotografia: Ana Nery Evangelista, 2016

Em relação aos pontos de interesse foram mapeadas 5 fotocopiadoras, conhecidas popularmente pelos alunos como “xerox”; 2 agências bancárias; 1 agência dos correios e 36 estacionamentos. A figura 24 mostra o estacionamento do ICA.

Figura 24: Estacionamento do ICA



Fotografia: Ana Nery Evangelista, 2016

No total foram identificados e ou vetorizados na plataforma OSM <<https://www.openstreetmap.org/#map=15/-3.7464/-38.5698>> cerca de 250 construções entre o CCA, CT, CC, ICA, IEFES e UFC Virtual. A figura 25 contém 10 fotografias correlacionadas ao mapa do OSM que são pontos significativos da infraestrutura do campus. (fotografia 1: Museu Seara da Ciência na entrada norte do campus; fotografia 2: Açude Santo Anástacio; Fotografia 3: Restaurante universitário; Fotografia 4: Estação de Tratamento de

o site demore para renderizar e apresentar visualmente estas informações, independentemente da escala de apresentação que escolha o usuário.

O OSM permite que através da opção consultar elementos, seja possível ter informações que estejam nas imediações do elemento consultado. A título de exemplo, é possível usar o Departamento de Geografia. Ao clicar sobre a feição com a ferramenta “consultar elementos” ativada, o programa exibe informações como o nome da feição, no caso, Departamento de Geografia, os elementos que estão próximos a ela como o bicicletário da Geografia, a Praça Milton Santos, o Labocart – Laboratório de Geoprocessamento e a “Papeleria da Tia Denise”.

A nomenclatura utilizada para nomear os blocos/departamentos apresenta uma despadronização por conta da diversidade de colaboradores e as diferentes abordagens utilizadas no momento da construção do mapa. Por exemplo, a primeira equipe formada em 2015, composta por estudantes voluntários do Labocart nomeou os elementos da seguinte forma (Dptº Engenharia de Teleinformática - Bloco 725 ou Dep. de Fitotecnia - Bloco 805). Com o desenvolvimento do processo pecou-se na não utilização do modelo de descrição inicial, pois, nos trabalhos de campo de janeiro de 2017, classificou-se desta forma (Bloco 320 - Bloco Didático da Educação Física).

Assim, observa-se a necessidade de uma padronização dos dados para que fiquem de acordo com as regras gerais de mapeamento do OSM e possam servir para compor o banco de dados oficial da UFC. Desta forma, após a apresentação dos resultados do levantamento cartográfico primário objetivado nesta pesquisa, a pesquisadora responsável pretende dedicar-se à correção e padronização dos dados do mapa colaborativo produzido.

4.1 A Universidade e os Mapas Colaborativos

É comum ouvir-se relatos através de estudantes de graduação e pós-graduação que trabalham ou prestam estágios em órgãos públicos do município de Fortaleza que grande parte destas instituições utiliza os mapas colaborativos como auxílio em seus trabalhos de gestão. Para entender o contexto de utilização dos mapas colaborativos na UFC, foi realizada uma consulta no site da instituição, assim como aplicou-se algumas entrevistas com gestores do Campus do Pici.

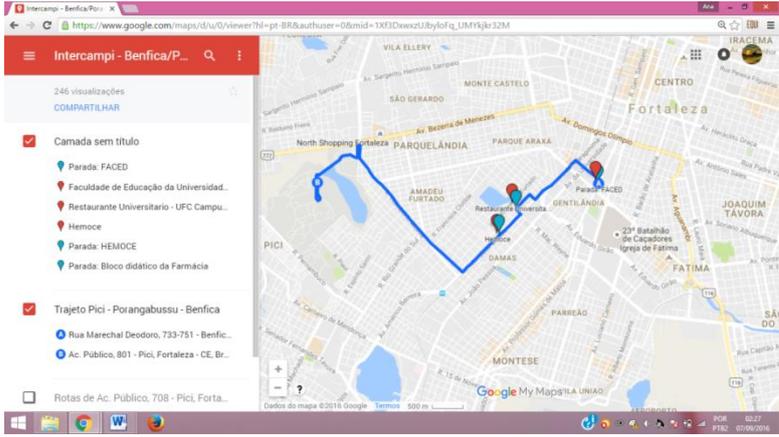
Observou-se através de buscas no Portal da UFC (*www.ufc.br*) que a universidade utiliza os mapas colaborativos de várias maneiras, uma delas é para a comunicação com os estudantes, como por exemplo quando houve a mudança de itinerário do ônibus intercampi (Figura 24), para demonstrar a rota dos ônibus intracampus, para divulgar as mudanças de sentido no tráfego dentro do campus, para realizar planejamento de obras etc..

Figura 26: Reportagem do site da UFC com mapa online

Confira as melhorias efetuadas no itinerário da linha intercampi "Benfica-Porangabuçu-Pici"
Publicado em Quarta, 06 Julho 2016 16:47

Superintendência de Infraestrutura (UFC INFRA), a Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) e representantes do corpo discente, definiram em reunião nessa sexta-feira (01) melhorias para o transporte Intercampi que trafega entre os campi Benfica, Pici e Porangabuçu a serem implantadas a partir de quinta, 07. A medida atende pedido dos membros do Diretório Central dos Estudantes da UFC - DCE/UFC, que solicitaram a alteração da linha "Intercampi" e o acréscimo de paradas permitidas para os ônibus que realizam a rota.

Confira a alteração da linha INTERCAMPI. A linha não sofrerá alterações no sentido campus do Pici/Porangabuçu/Benfica. Clique na imagem e confira o mapa do trajeto:



Link: <https://goo.gl/8WZa2b>

O setor administrativo da universidade compreende que os mapas colaborativos online, além de ser um conteúdo que expressa visualmente a síntese das informações espaciais que se pretende divulgar aos seus usuários, também é uma ferramenta que facilita o processo de gestão, pois é parte de todos os processos iniciais de implementação de obras de infraestrutura, está presente na apresentação de relatórios institucionais e intermedia a comunicação entre dirigentes de unidades acadêmicas e os órgãos administrativos ligados a infraestrutura.

No sentido da cultura participativa, existem algumas iniciativas dos próprios estudantes que ajudam o dia a dia do campus, como: Carona Amiga (rede colaborativa de compartilhamento de caronas pelos estudantes ou funcionários que possuem veículos); Fórum do Campus do Pici (grupo na rede social *Facebook*, onde são compartilhadas informações de utilidade pública entre os usuários do Campus do Pici); campanhas para a castração de gatos e cães deixados no campus, bicicletas compartilhadas (projeto da prefeitura de Fortaleza que se insere neste contexto colaborativo, o campus possui uma estação).

O Campus do Pici possui um quadro de efervescência colaborativa, que através da internet, alia preocupação não somente com o bem estar dos estudantes, como também, preocupação ambiental, pois é muito comum, a utilização pelos estudantes do fórum do Campus do Pici para a discussão de assuntos como, a poda abusiva das árvores, eventuais alagamentos, a divulgação de fotos de animais doentes ou que necessitam de castração, sendo arrecadados recursos para intervenções, também a discussão sobre a qualidade da comida do restaurante universitário e a preocupação com a utilização e o descarte de recipientes descartáveis utilizados diariamente e diversos assuntos que interferem diretamente no cotidiano dos usuários do campus.

Assim, percebe-se que os diversos aspectos do cotidiano do campus se mesclam entre os acontecimentos, sua representação através dos mapas e a divulgação destas informações ou intervenções para o público que é afetado por essas mudanças, sendo que, não somente a administração usa essa linguagem cartográfica para a comunicação, como também os estudantes e professores, quando divulgam na internet, juntamente com programações de eventos como congressos e *happy hours* mapas digitais online para a orientação dos participantes.

Desta forma o aprimoramento da qualidade dos mapas online através do mapeamento colaborativo do Campus do Pici, além de beneficiar diretamente à comunidade acadêmica da Universidade Federal do Ceará, coloca a Cartografia Colaborativa e os estudantes do curso de Geografia como protagonistas, diante do atual momento de colaboração evidenciado no campus do pici, pois a linguagem dos mapas digitais online está presente nos diversos contextos da realidade de todos os usuários da internet.

4.2 Entrevistas com Gestores do Campus do Pici

Para compreender como os mapas são usados na Universidade Federal do Ceará e qual a relação da gestão do Campus do Pici com os mapas colaborativos *web* foram realizadas entrevistas com alguns gestores do campus. Optou-se por entrevistar gestores de áreas estratégicas como responsáveis pela infraestrutura e diretores de centros. Foram entrevistados o engenheiro civil encarregado da fiscalização de projetos e obras de infraestrutura no campus, a diretora do Centro de Ciências Agrárias, o diretor do Centro de Tecnologia e o diretor do Centro de Ciências.

O primeiro gestor entrevistado foi o engenheiro civil encarregado da fiscalização da execução de projetos e obras de infraestrutura no Campus do Pici. Que expôs que em relação aos mapas, o que primeiro lhe vem à cabeça é a localização, encontrar prédios e endereços nos locais. Na sua área de atuação se utiliza em termos de mapas online basicamente os softwares Google Maps e Google Earth, para verificar informações prestadas por empresas em processo de licitação, através da ferramenta Street View e em atividades como alocação de obras, etc.

O entrevistado destacou obras importantes a respeito da acessibilidade física do campus e informa que em 2016 estão sendo reestruturados muitos blocos, como parte de um grande projeto de acessibilidade de cerca de quatro milhões de reais, investidos em infraestrutura e equipamentos.

A entrevista ao diretor do Centro de Tecnologias nos mostrou que é reconhecida a importância do mapa como fator determinante para a orientação, ressalta-se que o CT foi a primeira unidade acadêmica que explicitou os números dos blocos de maneira perceptível de longe, com números grandes, por entender que é fundamental essa visualização facilitada, uma vez que a universidade recebe muitas pessoas de fora, estudantes, professores e pesquisadores em geral.

O gestor afirma, no contexto dos mapas digitais online, a utilização do dispositivo Google Maps e o Aplicativo móvel Waze. Sobre a necessidade cartográfica no Campus do Pici “colaborativo ou fisicamente, o mapa aqui no Pici deveria estar como existem em quiosques de turismo, um mapa que indica onde você está e dá pontos de referência e as respectivas direções a se seguir”.

O diretor do Centro de Ciências expõe que o mapa é uma conquista da civilização, utilíssimo como forma de se localizar, “no Pici particularmente, porque os estudantes que chegam ou uma pessoa que vem de fora tem dificuldade localização”, afirma que seria muito bom que todos, onde estivessem, pudessem ter acesso a um mapa do campus ou a um aplicativo. Em relação ao uso dos mapas, este uso seria constante para indicar junto à UFC INFRA a localização de problemas na infraestrutura do CC.

Sobre um mapa colaborativo de qualidade, afirma que qualquer tipo de informação que os estudantes pudessem fornecer seria muito importante, pois, é necessário um mapa com blocos bem georreferenciados, com o mapeamento de toda a flora, estacionamentos com a suas quantidades de vagas, os espaços comuns, os acessos do campus, laboratórios, os poços profundos e também a iluminação.

A entrevista com a diretora do Centro de Ciências Agrárias nos mostrou que, no CCA, os mapas foram usados recentemente quando a Secretaria de Meio Ambiente do Ceará revelou a proposta de criação de um parque urbano (Parque Rachel de Queiroz) e a delimitação deste parque está, também, sendo articulada com a diretoria do CCA, para que venha abranger o Riacho Cachoeirinha que corta a parte oeste do Campus do Pici. Os mapas também são utilizados para dialogar com a UFC Infra na questão da iluminação e pontos de vigilância, uma vez que o CCA contém uma grande extensão de áreas verdes.

A diretora afirmou que nem sempre as informações cartográficas contidas na internet sobre o CCA são satisfatórias, porém, “nunca trabalhamos em condições ideais, tem muita coisa pra melhorar, por exemplo, na internet se coloca que o nome do açude é Açude da Agronomia, quando o nome desse açude é Santo Anastácio. Assim, é necessária a informação correta, mesmo que se diga, conhecido como Açude da Agronomia, e que não é uma lagoa, é um açude dentro da universidade”.

Segundo a diretora do CCA, essa possível mudança de nomenclatura poderia influenciar a forma que as pessoas enxergam o ambiente do campus, discutindo também, que informações importantes foram modificadas recentemente, como o nome do Campus do Pici em 2013, passando a se chamar – Campus do Pici Professor Prisco Bezerra e o nome da Biblioteca Central em 2016, sendo agora Biblioteca Professor Francisco José de Abreu Matos, mas no mapa da internet continuam com o nome antigo, “essas atualizações precisariam constar, pois, poderiam contribuir para um maior conhecimento por parte dos usuários”.

As entrevistas deram um parâmetro importante para a compreensão da visão dos gestores sobre os mapas. Analisando o resultado dos textos transcritos, através do método de análise de conteúdo, observou-se um alinhamento de percepção e comportamento dos gestores, em relação aos mapas.

A palavra localização foi proeminente no discurso dos quatro entrevistados, também se destacou a preocupação com a atualização das informações cartográficas, todos reconhecem que devido à grande extensão do Campus do Pici, torna-se muito difícil chegar a um endereço, por conta que da inexistência de mapas físicos disponíveis e a pouca disponibilidade de informações cartográficas na internet.

Todos os entrevistados revelaram manter uma relação bem próxima com a COP (coordenação de obras e projetos) o departamento que cuida da parte de cartografia da UFC-INFRA, todos os entrevistados apontaram a necessidade de sinalização no campus no sentido da colocação de placas com mapas situacionais que ajudariam os usuários.

Apesar de nenhum dos entrevistados conhecerem a plataforma Open Street Map, tampouco terem o hábito de contribuir em mapas colaborativos, identificou-se apoio dos gestores para o mapeamento, não apenas do espaço, mas também dos processos, fazendo com que o colaborativismo esteja presente durante a implantação e posterior abastecimento das plataformas de mapas *web*.

Percebe-se que os mapas fazem parte do cotidiano da gestão das unidades administrativas do campus do Pici e que os administradores reconhecem a importância da atualização da cartografia web do campus, não apenas para o seu cotidiano e campo administrativo, mas também para a facilitação da vida dos estudantes e demais usuários, vendo na internet o principal meio viável de interação entre público e gestão.

Algo importante de ser avaliado é que cada setor revela se relacionar com informação espacial através da UFC INFRA, e pouco se observa a existência de uma articulação entre esta e as unidades acadêmicas, no sentido de discutir e implementar informações cartográficas e produzir soluções para os problemas do campus de uma forma compartilhada. “A tecnologia testará as noções básicas de como as instituições estão lecionando, como estão conectadas aos estudantes, a outras instituições e comunidades, para a larga distribuição de conhecimento que o século exige” (MAHLER, 2015. p.94).

4.3 Questionário *Online* sobre o Mapa Colaborativo do Campus do Pici

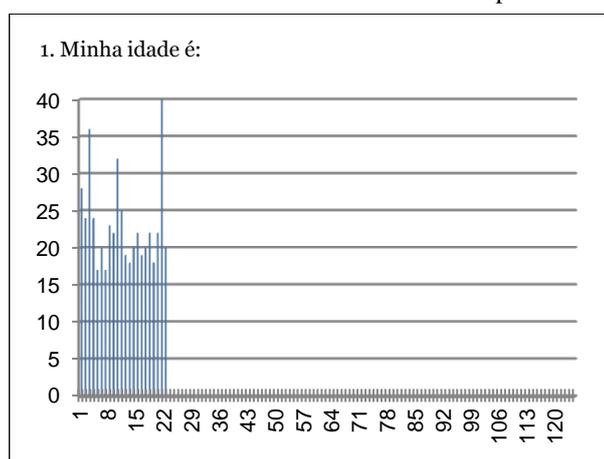
Para dar a conhecer aos usuários do Campus do Pici o resultado do trabalho de mapeamento online produzido pela presente pesquisa e saber qual a avaliação dos mesmos sobre este produto cartográfico, aplicou-se um questionário *online* com treze questões afirmativas. Para cada uma das afirmações fez-se necessário o respondente dizer se: discorda totalmente, discorda em parte ou é indiferente, não tem opinião, concorda totalmente ou concorda em parte.

O questionário online foi publicado juntamente com o link do mapa no *Fórum do Campus do Pici*, (<https://www.facebook.com/groups/123449061085696/>) um grupo de discussão com vinte e dois mil membros, criado por estudantes da UFC na rede social *Facebook*. Em uma semana foram recebidas vinte e duas respostas do questionário *online*. Os dados recebidos são expressos em nove gráficos, permitindo as seguintes análises.

4.3.1 - Idade dos usuários

A primeira questão revelou um público composto por usuários com idades entre dezessete e quarenta anos, sendo que, se observa uma representatividade maior de jovens entre dezoito e vinte e quatro anos (Gráfico 1).

Gráfico 1: Idade dos usuários do campus

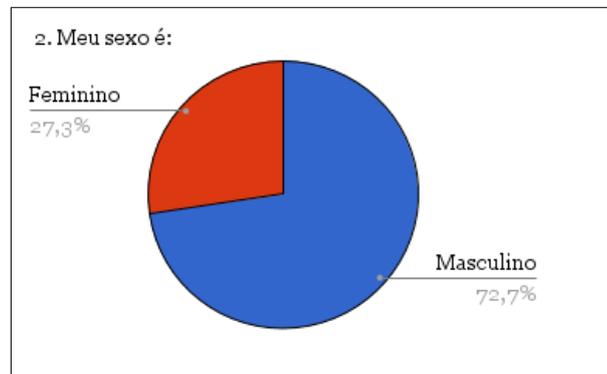


4.3.2 – Sobre o sexo

Conforme o gráfico 2, dentre os que responderam ao questionário de análise do mapa online, 72,2 % eram do sexo masculino e 27,3% do sexo feminino, o que de um modo

generalista mostra o maior interesse do público masculino pela resolução dos problemas cartográficos observados no campus.

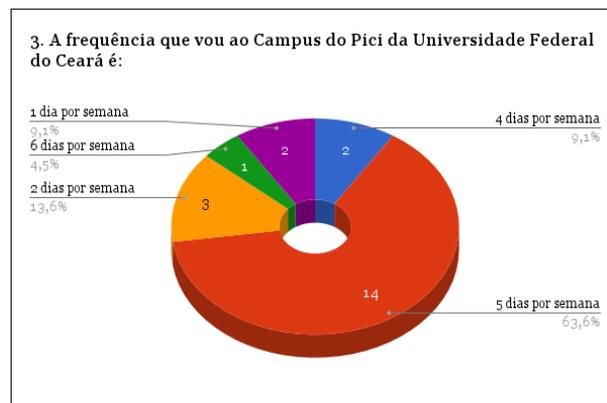
Gráfico 2: sobre o sexo



4.3.3 - Frequência de utilização do campus

Na questão 3 a afirmativa visava saber qual a frequência que os usuários acessam o campus semanalmente. Observou-se (Gráfico 3) que a maior parte dos respondentes, cerca de 63,3 % das pessoas vão ao Campus do Pici 5 dias por semana.

Gráfico 3: frequência no Campus do Pici

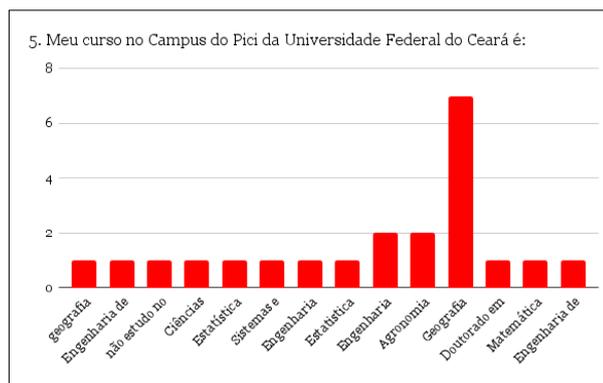


A respeito da data de ingresso, a propositiva 4 buscou compreender qual o ano e o semestre que o usuário começou a frequentar o campus. 50% do público respondeu que iniciou entre os anos de 2012.1 e 2017.1.

4.3.4 – Sobre a função

A respeito da função desempenhada como usuário do Campus do Pici, todos ou 100% dos participantes da pesquisa online afirmaram ser estudantes. Sobre os respectivos cursos, conforme mostra o gráfico 4, treze (13) cursos foram identificados sendo que 60% do total destes estudantes são do curso de Geografia.

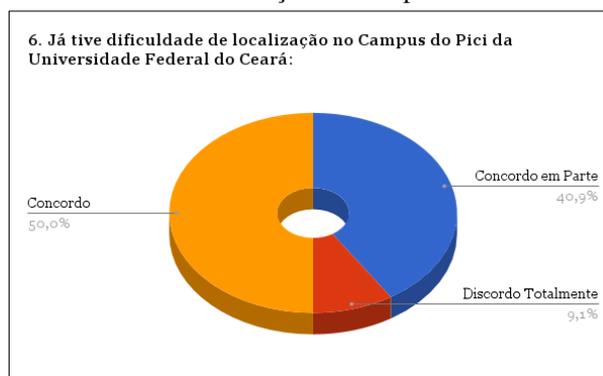
Gráfico 4: função dos usuários



4.3.5 – Localização no Campus do Pici

Para compreender se os estudantes percebiam dificuldades de localização no campus, fez-se a afirmativa presente no gráfico 5, onde cerca de 47,8% do total dos participantes concordaram que em algum momento já tiveram dificuldades de localização no Campus do Pici e 39 % afirmaram que sentiram dificuldades de localização apenas em parte.

Gráfico 5: localização no Campus do Pici



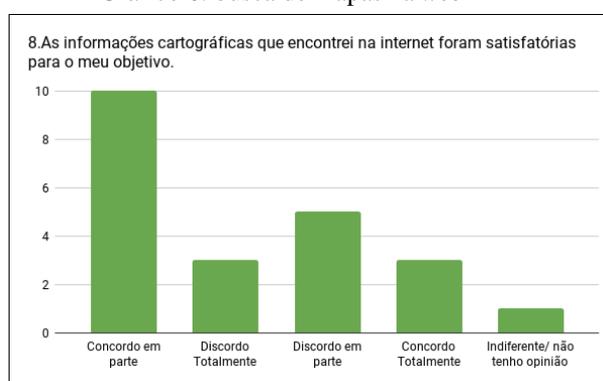
Ao ser perguntado sobre como se deu essa dificuldade de localização, três temas foram preponderantes. Os usuários afirmaram que se perderam no campus nos primeiros dias

de aula, destacaram a falta de sinalização adequada dos blocos e dificuldades de encontrar salas em outros departamentos.

4.3.6 – Mapas do Pici no Web

Segundo mostra os resultados do gráfico 6, mais de 50% dos entrevistados concordaram que já buscaram mapas na web para se localizar no Campus do Pici. A respeito da satisfação com as informações encontradas, de acordo com o objetivo de cada um, 43,5% responderam se sentir satisfeitos apenas em parte com as informações cartográficas disponíveis.

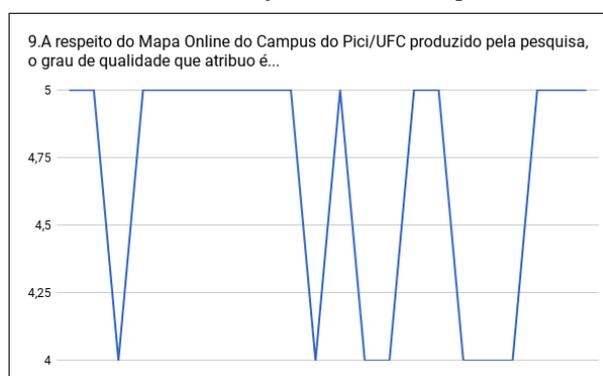
Gráfico 6: busca de mapas na *web*



4.3.7 – Atribuição de nota ao mapa online

A respeito do Mapa Online do Campus do Pici produzido pela pesquisa, foi proposto que a classificação de 1 a 5, sendo 1 considerado a mais baixa qualidade e 5 a melhor qualidade. As notas variaram entre 4 e 5, quase 70% dos que avaliaram o mapa (Gráfico 7) atribuíram nota máxima.

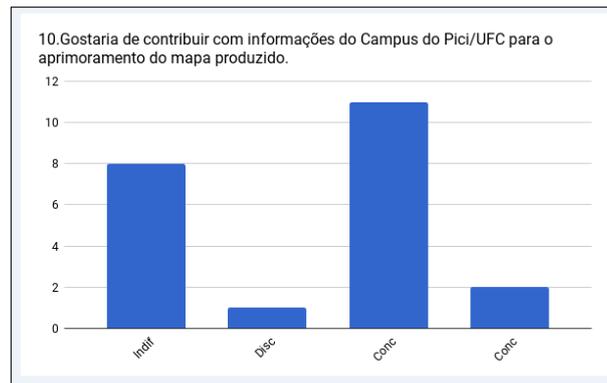
Gráfico 7: atribuição de nota ao mapa online



4.3.8 – Contribuições no mapa

Sobre a afirmação de que o público teria o interesse de colaborar na atualização posterior do mapa online, 50% afirmaram que gostariam de contribuir com informações que valorizassem ainda mais o mapa produzido (Gráfico 8).

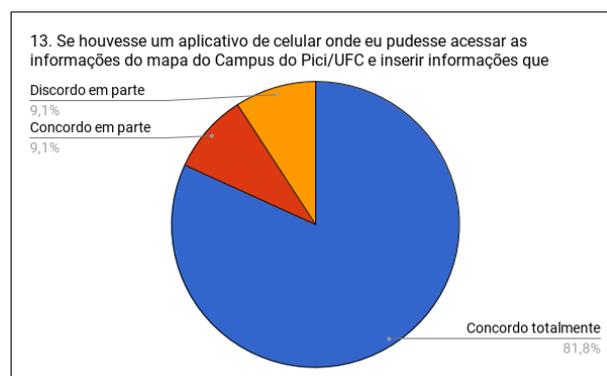
Gráfico 8: sobre a colaboração dos usuários



4.3.9 – Sobre um Aplicativo para smartphone

Ao serem indagados sobre se houvesse um aplicativo de celular onde fosse possível acessar o mapa do Campus do Pici e ainda inserir informações que ajudassem na Gestão Ambiental 81,8 % dos entrevistados responderam que concordam totalmente com a afirmação de que os mesmos usariam o aplicativo em seus smartphones (Gráfico 9).

Gráfico 9: sobre um App para *smartphone*



Sobre quais seriam essas contribuições que seriam executadas pelos estudantes no aplicativo, houve um destaque para a questão da mudança de nomes dos blocos que porventura venham a acontecer, o sentido das vias, itinerário dos ônibus (rota e horários) e

também a divulgação de eventos ou algo especial agendados em algum bloco ou departamento para que as pessoas pudessem ver ao passar o mouse sobre o local escolhido.

As sugestões a respeito do mapa foram a observação da necessidade de se fazer versões para os outros campi da universidade, também colocar mapas grandes em pontos estratégicos do campus e conseguir formas de se fazer uma ampla divulgação do mapa online produzido.

Algo que foi considerado bastante significativo nos resultados do questionário online foi o fato de um dos participantes da pesquisa do curso de Sistema e Mídias Digitais que nos ofereceu o seguinte comentário como sugestão a respeito dos mapas. “Sugiro colocar mapas grandes em pontos estratégicos do Campus: nos pontos de ônibus, bibliotecas, Restaurantes Universitários, etc. Se possível, pensar em uma forma simples de sinalização, aplicando o que foi coletado no mapa. Por favor, não pense em um aplicativo como única solução viável. Precisamos de coisas táteis e visuais, que expliquem rotas e localizações. Tem N em soluções palpáveis que fogem do "Ah, um aplicativo resolve!". Até porque muitas vezes não temos acesso online e seria bom se situar nesses lugares”.

Desta forma pode-se concluir que questões de orientação e a necessidade cartográfica no Campus do Pici da UFC é algo bastante significativo em relação à percepção dos estudantes e a produção do mapa online vai poder contribuir de um modo amplo não somente para as pessoas que trabalham e estudam no espaço diariamente como para os futuros usuários. Contudo existe a necessidade de levar este recurso ao conhecimento deste grande público, pois, o site Open Street Map não é tão conhecido como o site que é geralmente mais popular o Google Maps.

Assim, a pesquisadora responsável se compromete a buscar junto à direção institucional da UFC que o link do mapa produzido colaborativamente no Open Street map por estudantes e que indiscutivelmente é mais completo e atualizado que qualquer produto cartográfico disponível na internet sobre os campi da UFC, seja vinculado ao site da UFC e que seja mencionado no jornal impresso e na rádio universitária da instituição, esse fato será importante não somente para os usuários fixos, mas também candidatos dos diversos concursos públicos e provas de seleção que constantemente são realizados nas dependências do Campus do Pici.

5 GESTÃO AMBIENTAL PARTICIPATIVA NO CAMPUS DO PICI

A Universidade Federal do Ceará foi a sétima das universidades criadas no Brasil, país onde o ensino superior, no formato de universidade, teve início na década de 1920 com a fundação da Universidade do Rio de Janeiro, a partir da reunião de faculdades. Essa reunião deu origem ao sistema de campus, adotados pelas demais unidades de ensino superior. “Campus trata-se de um território fechado, com administração independente e que abriga espaços de ensino, aprendizagem e pesquisa” (MAHLER, 2015. p.14).

O Campus do Pici teve suas atividades iniciais em 1918 com a instalação da antiga Escola de Agronomia do Ceará.

Subúrbio afastado, terra não urbanizada, como requer a sua função. Mas não um subúrbio inacessível ao homem da cidade, que é de fato sua razão, seu dono. Um terreno de terra boa, fértil. E que tenha água, abundante, perene. E aonde a seca não chegue. Nunca. Na cidade de Fortaleza de 1918, este lugar ficava no fim da linha do bonde, no Alagadiço, junto à Lagoa da Pajuçara, que recebe água o ano todo do sangradouro da Lagoa de Parangaba, localizado às margens da estrada de Sobral, no distrito Antônio Bezerra. Trata-se, como se vê, de uma localização determinada pela junção de uma condição de monopólio - presença d'água e existência de terra fértil -, com a existência de vantagens locais interessantes para a classe dominante - acessibilidade, baixo custo, segregação da função: trabalho agrícola (OLIVEIRA, 2005. p.56).

Ao lado da Escola de Agronomia, existiam diversos terrenos igualmente extensos, inclusive uma base militar americana, o que despertou o interesse do reitor da Universidade do Ceará de agregar todas aquelas áreas para a construção de uma cidade universitária.

Segundo o boletim na sessão de 14.11.1956 o magnífico reitor que com o fim de estabelecer condições para o planejamento da futura cidade universitária estava diligenciando no sentido de serem adquiridos pela universidade os territórios do antigo campo de pouso do Pici, pertencentes à Base Aérea de Fortaleza. Sobre o assunto falara à Excelência o presidente da república, e mantendo entendimento com o comando da base aérea e com o Ministério da Aeronáutica desses ficaria mais ou menos acertado que em troca dos terrenos a universidade se obrigaria a adquirir junto à base do Cocorote, no valor de 8 milhões de cruzeiros (Cr\$ 8.000.00,00) e ao Ministério da Aeronáutica também 8 milhões de cruzeiros (Cr\$ 8.000.00,00) perfazendo assim um total de 16 milhões de cruzeiros. (MEMORIAL UFC, 1956. P. 13)

A preocupação com questões ambientais no Campus do Pici esteve em pauta antes mesmo da constituição do campus com a conjuntura de hoje. “O Magnífico reitor levou ao conhecimento do conselho o problema criado pelo aumento do açude situado na propriedade

sede da Escola de Agronomia, pela invasão das águas em terras circunvizinhas atingindo numerosas casas”. Pela urgência do assunto decidiu-se pela aquisição de imóveis na Bacia Hidráulica do açude situado na propriedade sede da Escola de Agronomia. (MEMORIAL UFC, 1956. p. 13)

As observações feitas durante a atividade de mapeamento colaborativo do Campus do Pici no período de agosto de 2015 a maio de 2017 mostraram que o espaço do campus é extremamente rico em termos de componentes naturais, estruturas físicas e construções administrativas, com múltiplas instalações que tornam o campus complexo e dinâmico, o que exige muita atenção para que se tomem medidas de gestão ambiental abrangentes.

Seiffert (2010) afirma que GA é um processo adaptativo e contínuo, através do qual as organizações definem, e redefinem seus objetivos e metas relacionados à proteção do ambiente, à saúde de seus empregados, bem como clientes e comunidade, além de selecionar estratégias e meios para atingir estes objetivos num tempo determinado através de constante avaliação.

Para Otero (2010) por meio de seus edifícios e serviços, uma Instituição de Ensino Superior - IES pode interferir direta e indiretamente a respeito de uma consciência ambiental, ao priorizar fontes alternativas de energia, tecnologias ecoeficientes, preservar remanescentes florestais nativos, administrar seus resíduos sólidos, entre outros tantos possíveis exemplos de atuação.

A preocupação com a GA no Campus do Pici é ainda um elemento crucial pelo fato do campus possuir em suas dependências uma Unidade de Conservação, a ARIE da Matinha do Pici

A Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE é uma área, em geral, de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. ISA (2017)

Sendo indicado que sua administração leve em consideração além de um SGA, a construção de um Plano de Manejo, que segundo o Ministério do Meio Ambiente é um:

Documento consistente, elaborado a partir de diversos estudos, incluindo diagnósticos do meio físico, biológico e social. Ele estabelece as normas, restrições

para o uso, ações a serem desenvolvidas e manejo dos recursos naturais da UC, seu entorno e, quando for o caso, os corredores ecológicos a ela associados, podendo também incluir a implantação de estruturas físicas dentro da UC, visando minimizar os impactos negativos sobre a UC, garantir a manutenção dos processos ecológicos e prevenir a simplificação dos sistemas naturais.

Concordando com Sousa et al (2012) diante das significativas e complexas demandas oriundas da desmedida utilização dos recursos ambientais para o consumo humano, as instituições de ensino superior passaram a ser incentivadas a assumir a responsabilidade de alcançar o desenvolvimento sustentável no que alude a difundir o conhecimento e preparar a sociedade para enfrentar os problemas e indicar soluções para ultrapassar tais desvios e promover um futuro mais viável.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT estabelece que as iniciativas de mitigação no âmbito ambiental devem obedecer a um padrão internacional, de forma que seja possível fazer uma mensuração dos procedimentos executados pela empresa e medir quais os possíveis danos que a organização poderia causar ao ambiente e conseqüentemente quais as medidas de compensação poderiam ser adotadas. Desta forma a ABNT estabelece a adoção ISO 14001 para o gerenciamento dos Sistemas de Gestão Ambiental. Resumidamente a NBR ISO 14001 indica que:

- A organização deve definir uma política ambiental e assegurar que ela seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades e estabelecer objetivos e metas ambientais compatíveis com a política ambiental;
- Manter procedimentos documentados para monitorar e medir, periodicamente, as características principais de suas operações e atividades que possam ter um impacto significativo sobre o meio ambiente;

Princípios importantes a serem observados para a implementação de um SGA seria a preocupação com: a) emissões atmosféricas; b) lançamentos em corpos d'água; c) gerenciamento de resíduos; d) contaminação do solo; e) uso de matérias-primas e recursos naturais; f) outras questões locais relativas ao meio ambiente e à comunidade.

A Gestão Ambiental na UFC é feita de forma mais sistematizada a partir de 2013 com a criação Instituto UFC Sustentável, que elaborou e segue os parâmetros de gerenciamento do Plano de Logística Sustentável – PLS, um documento produzido que se destina a criar

princípios e projetos de acordo com as políticas estabelecidas pelas normas e resoluções sobre GA vigentes.

O projeto orienta planos, metas e estratégias para: (i) redução do consumo de energia elétrica e de água; (ii) gerenciamento dos resíduos sólidos, com foco na redução, reuso e reciclagem; (iii) programa de capacitação para servidores e terceirizados; (iv) sensibilização da comunidade acadêmica em relação à sustentabilidade; (v) redução de material de consumo; e (viii) realização de campanhas de conscientização na redução de copos, papel A4 e cartuchos etc.

Em relação à coleta seletiva, o PLS indica harmonizar a interação da comunidade acadêmica com o meio ambiente, possibilitando uma melhor convivência com a natureza, garantindo a seguridade das árvores presentes em todos os campi da UFC, bem como recompondo as extensões geográficas afetadas. Tem também como intuito promover a destinação correta e sustentável dos resíduos coletados e ampliar a coleta incluindo vidro, pilhas e baterias.

Com base na consulta do PLS percebeu-se que a universidade tem se esforçado na busca pelo desenvolvimento de ações ligadas à GA e o desenvolvimento sustentável, sendo propostas diversas medidas de redução e controle de recursos, a preocupação com reaproveitamento e com a capacitação de recursos humanos, estando de acordo com o que propõe a ISO 4001, embora ainda não possua o selo desta certificação. Contudo, percebe-se uma necessidade de participação dos estudantes, uma GA ambiental mais integrada, onde seja possível os usuários interagirem com a administração e serem protagonistas neste processo.

Segundo o que a pesquisa propõe inicialmente que seria sanar os problemas de localização no Campus do Pici e propor através dos mapas artificiais capazes de promover uma GA participativa, o mapa colaborativo online do campus se constitui como significativo, pois apresenta o resultado de levantamento cartográfico de dados primários elaborados pelos usuários e apresenta aos gestores, através dos dados do mapa e do questionário online, quais as demandas dos estudantes em relação ao campus, no que diz respeito à localização.

Este levantamento cartográfico também está de acordo com o que propõe a literatura a respeito dos passos iniciais para a implementação de um SGA “[...] o ponto de partida será a realização de um levantamento ambiental para, a partir da caracterização da situação

ambiental e do registro sistêmico das informações, integrar o componente ambiental às atividades institucionais”. (SALGADO; CANTARINO, 2006. p.4)

Observando na Plataforma Open Street Map um excelente software livre capaz de propiciar a execução de diversos aplicativos para *smartphones* como se observa em Moreira (2013), que criou o aplicativo BusMaps para divulgar informações sobre as linhas de ônibus de Florianópolis, Santa Catarina, e por entender que o projeto de mapeamento colaborativo do campus pode ajudar na execução participativa das metas propostas no PLS, foi proposto o protótipo do aplicativo móvel para o sistema operacional Android *Aplicativo Mapa Pici*.

5.1 Aplicativo Mapa Pici

Para a criação do protótipo do Aplicativo Mapa Pici estabeleceu-se parceria com o estudante Artur Bruno da Silva Cânciao do curso de Ciência da Computação e cinco estudantes do curso de Sistemas e Mídias Digitais da UFC, quando em abril de 2016 a equipe buscou informações sobre desenvolvimento do projeto de mapeamento colaborativo do campus, pois, cursavam uma disciplina no curso de Sistemas e Mídias Digitais e precisavam desenvolver um projeto com a proposta de um aplicativo onde o tema central fosse a colaboração.

A proposta vem corroborar com permite além de possibilitar o acesso online e offline do mapa colaborativo produzido, possibilita a integração entre usuários e gestão, rumo à construção de uma gestão ambiental participativa, através da internet móvel e dos mapas online.

A síntese da conectividade cibernética favorece a variedade dos espaços nos quais ocorrem as trocas acadêmicas: espaços informais para encontros, auditórios mais abertos e flexíveis, salas de aulas que tentarão revigorar o nível das trocas sociais e intelectuais. As universidades terão que buscar o casamento entre tecnologia e lugar. (MAHLER, 2015. p. 294).

O produto poderá ser utilizado por alunos e demais interessados que necessitem localizar lugares de seu interesse dentro do Campus do Pici, também poderão reportar ocorrências no ambiente do campus, como queda de árvores, lâmpadas queimadas, acúmulo de lixo, árvores que necessitam de poda, assaltos etc. O objetivo também é permitir que os usuários colaborem com o mapeamento de lugares que ainda não estão cadastrados.

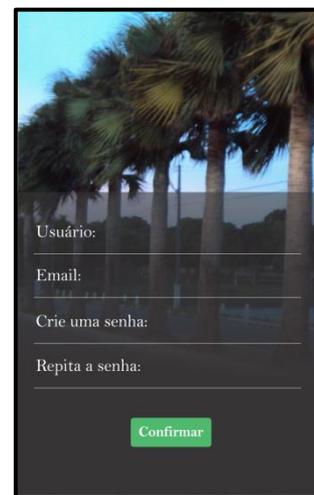
O aplicativo será desenvolvido para dispositivos móveis por meio do sistema operacional Android e para atrelar os dados espaciais georreferenciados será utilizada a biblioteca Mapsforge, que fornece um código simples e formato de arquivo compacto para a criação de aplicativos que tenham como base os mapas do Open Street Map.

O Aplicativo *Mapa Pici* apresenta uma interface simples e intuitiva, de fácil manipulação (Figuras 27 e 28). Após fazer *login* o usuário cadastrado terá na tela inicial uma caixa de busca que permitirá que ele faça uma busca rápida pelo local que deseja encontrar.

Figura 27: Tela inicial do App Mapa Pici



Figura 28: Login no App Mapa Pici



Uma das funcionalidades do aplicativo é filtrar os locais através das categorias (*tags*) mapeadas no OSM, o que permitirá visualizar mais facilmente os lugares de interesse do usuário (Figuras 29 e 30). Como o processo é colaborativo, o usuário poderá adicionar um lugar que não esteja cadastrado, atribuindo-lhe nome, alocando-o em uma categoria e descrever aspectos que acredite ser importante.

Figura 29: Categorias do App Mapa Pici



Figura 30: Filtro do App Mapa Pici



Os benefícios do *App* alcançam estudantes que estão ingressando na universidade e que não conhecem o Campus do Pici, veteranos que precisam se deslocar para lugares que ainda não conhecem, alunos que possuem limitações físicas e precisam saber onde se localizam rampas de acesso aos departamentos e vagas de estacionamento prioritário. Para tanto, poderá ser feita uma busca rápida através do aplicativo e obter informações sobre determinado local, facilitando a chegada até o ponto desejado, fazendo com que o usuário economize tempo.

Os demais beneficiados são: fornecedores de materiais para a universidade; agentes da coleta de lixo, que poderão saber onde estão localizados os containers e as lixeiras de coleta seletiva, assim como, árvores que caíram dentro do campus; fiscais e funcionários da Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza - ETUFOR que precisam localizar as paradas de ônibus; visitantes de outras universidades que participem de eventos dentro do Campus do Pici e a comunidade como um todo que tenha o interesse em conhecer a UFC.

Como o sinal *wifi* da universidade não contempla todo o campus e é restrito para pessoas que possuem vínculo com a UFC, o aplicativo terá uma opção para funcionar de maneira *offline*, ou seja, o usuário poderá fazer *login* escolhendo a opção de acesso *offline* e baixar o mapa do campus para seu aparelho. O aplicativo ajudará muito as pessoas que possuam limitações físicas para encontrar locais apropriados para se locomoverem nas dependências do campus, pois o acesso a departamentos, auditórios e salas de aula na UFC, pois o aplicativo lhes permitiria filtrar os locais adequados às suas necessidades.

O desafio está em utilizar os recursos cartográficos para tornar a universidade um exemplo de que é possível dispor de múltiplos recursos no cumprimento no gerenciamento de seu dia a dia, enquanto espaço de formação e no contato com seus estudantes e demais beneficiados, concordando com Mahler (2015) quando propõe que “um campus deveria ser a expressão da disponibilidade da instituição em se deixar subverter pela realidade, a fim de melhor compreendê-la e ser compreendida, podendo-se falar em um campus permeabilizado e dissolvido na e pela realidade social, sem a assepsia do conhecimento organizado, emaranhando-se na trama da cidade e em suas camadas, versões”.

6 CONCLUSÃO

Embora o mapeamento de qualquer espaço na superfície terrestre não seja algo que se possa considerar concluído, pois a realidade é permanentemente mutável, portanto os mapas que a representam acompanham este processo, é mister concordar que os esforços empenhados no levantamento de informações cartográficas do Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará lograram êxito. Através da ação colaborativa, o campus apresenta na plataforma online Open Street Map a representação dos blocos e sua numeração, dos espaços de lazer, instituições bancárias, moradias, das árvores, paradas de ônibus e suas respectivas linhas, laboratórios, árvores e áreas verdes, hidrografia e demais elementos.

Os mapas colaborativos online foram avaliados como excelentes ferramentas de informações, com baixo custo de produção, facilidade de acesso pelos usuários, possibilitando também uma preocupação com a ética para a criação e distribuição de informações, no sentido do compartilhamento público através dos softwares livres.

Sobre a utilização do mapa colaborativo como meio para uma gestão ambiental participativa, considerou-se uma ferramenta bastante viável, no sentido de possibilitar uma comunicação entre gestores e usuários, pois seus elementos constituintes possibilitam sanar as necessidades de informações que são bastante mutáveis e necessitam de atualização constante, que podem ser oferecidas pelos próprios usuários.

Como instrumento de interação entre os usuários e gestores e também como proposta de contribuição para o desenvolvimento sustentável, a pesquisa gerou como produto, além do mapa, o projeto do Aplicativo Mobile Mapa Pici, uma proposta plenamente executável e que resultaria na transformação do Campus do Pici em um modelo de Gestão Ambiental Participativa em universidades, feito bastante significativo para o estado e para o país.

A preocupação com a localização no campus e a toponímia nos mapas colaborativos online foi bastante discutida, tanto estudantes como gestores entrevistados demonstraram anseio pela instalação de mapas físicos de grande porte nos espaços de maior circulação de pessoas dentro do campus e expuserem satisfação com a qualidade do mapa online produzido pela pesquisa, classificando-o como completo e útil, pelo fato de representar coisas comuns ao cotidiano dos estudantes, como paradas de ônibus, estacionamentos, fotocopiadoras, restaurantes universitários etc.

No âmbito da Cartografia, o processo foi importante no contexto da preocupação com a inovação, sendo que, para tal, são necessárias quebras de parâmetros, não só no sentido

tecnológico, mas também de concepção. É necessário mudar os paradigmas de que o conhecimento local é menos importante e entender que todos os atores sociais são peças-chave na construção da vivência e representação socioespacial.

A respeito da plataforma Open Street Map, a ferramenta se mostrou bastante completa e atendeu plenamente às necessidades e desafios que surgiram no processo de mapeamento colaborativo. A comunidade que alimenta o OSM se enquadra bastante no perfil citado por Avorio (2015), ou seja, são indivíduos bastante comprometidos com a qualidade dos dados cartográficos, repetidamente fazem buscas de erros no mapa e principalmente se preocupam com a questão ética relacionada aos dados abertos, aos softwares livres e de código aberto.

Assim, concluímos que uma parte significativa do aprimoramento da tecnologia está relacionada com a universidade, seu cotidiano de pesquisa ao longo dos anos trouxeram muitos avanços em todos os setores da sociedade, de uma forma lógica pode-se dizer que a universidade deveria ser o modelo onde fossem testadas as ferramentas tecnológicas produzidas em seu espaço, contudo a administração consciente dos recursos e a preservação ambiental é um papel de toda a sociedade, portanto, cada indivíduo tem o dever de colaborar com o processo de gestão ambiental.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Bruno. **Brasileiro está gastando mais tempo em aplicativos, diz pesquisa.** One Day Testing Blog. Disponível em: < <http://blog.onedaytesting.com.br/brasileiro-tempo-aplicativos/>>. Acesso em: 02 Jun. 2017.
- ANDRADE, Esdras de Lima; BRANDÃO, Robson José Alves. **Dados Abertos:** onde a informação é regra e o sigilo a exceção. Revista FOSSGIS Brasil. Ano 2. Ed 5. Maio. 2012
- AVORIO, André; SPYER, Juliano. **Para entender a internet.** Disponível em: <www.paraentender.com>. Acesso em: 04 jun. 2017.
- CAMBOIM, Silvana. **Cidadãos como sensores:** a união do mapeamento colaborativo e os dados geoespaciais oficiais. Revista Mundo Geo. Ed. 75. Ano 15. out./ nov. 2013.
- CAREGNATO, Rita Catalina Aquino; MUTTI, Regina. **Pesquisa Qualitativa:** Análise de Discurso Versus Análise de Conteúdo. Texto Contexto Enferm, Florianópolis, Out-Dez; 2006. 679-84.
- CORDOVEZ, J.C. **Geoprocessamento como ferramenta de gestão urbana.** Anais - I Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE, 17 e 18 de outubro de 2002.
- COUTINHO, Gustavo Leuzinger. **A Era dos Smartphones:** Um estudo Exploratório sobre o uso dos Smartphones no Brasil. Monografia apresentada ao curso de Publicidade e Propaganda da Faculdade de Comunicação Social da Universidade de Brasília. Brasília, DF. 2014.
- DALTON, Craig M. **Sovereigns, Spooks, and Hackers: An Early History of Google Geo Services and Map Mashups.** Cartographica 48:4, 2013, pp. 261–274 6 University of Toronto Pressdoi:10.3138/carto.48.4.162. Disponível em: <<https://goo.gl/yIXntp>>. Acesso em: 16 de agosto de 2016.
- FILHO, Alfredo Pereira de Queiroz; GIANNOTTI, Abrantes Mariana. **Mapas na Web.** Revista do Departamento de Geografia – USP, Volume Especial 30 Anos, p. 171-189, 2012.
- FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem Complicação.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- GOMES, Maria Rejane Mendonça. **Proposta de Gestão Ambiental Para o Campus Universitário do Pici da Universidade Federal do Ceará.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Civil. Fortaleza, 2014
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA) - **Unidades de Conservação no Brasil.** Disponível em: <<https://goo.gl/Z5Uk60>>. Acesso em 11 Abr 2017.

KREUTZ, Elizete de Azevedo; FERNÁNDEZ, Francisco Javier Mas. **Google: a narrativa de uma marca mutante. Comunicação, Mídia e Consumo**. São Paulo. Vol 6. n.16 p. 89-107 jul. 2009

LONGLEY, Paul A; GOODCHILD, Michael F; MAGUIRE, David J; RHIND, David W. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

LUCIO, Diego Rafael. **Um aplicativo para dispositivos móveis voltado para usuários de transporte público**. UTFPR. Campo Mourão, 2011.

MAHLER, Christine Ramos. **Territórios Universitários: Tempos, Espaços, Formas**. Tese apresentada à Universidade de Brasília como requisito para a obtenção do Título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo pelo Programa de Pesquisa e Pós-Graduação da FAU-UnB. Brasília, 2015.

MARTINELLI, Marcelo. **Mapas da Geografia e Geografia Temática**. 6. Ed. São Paulo: Contexto, 2011.

MARTINS, Rubia Nara Silva. OLIVEIRA, Ivanilton José de. **Geotecnologias na Gestão e Planejamento do Espaço Urbano**. Anais do XI Encontro Nacional da ANPEGE. 9 A 12 de outubro de 2015

MENEGUETTE, Arlete Aparecida Correia. **Cartografia no século 21: revisitando conceitos e definições**. Revista Geografia e Pesquisa, Ourinhos. v.6, n.1, 2012. 1-138 jan./jun. ISSN: 1806-8553

MENEGUETTE, Arlete Correia. **A Geocolaboração como estratégia para a geração de dados cartográficos**. Palestra em comemoração aos 10 anos do Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará. Em 14.10.2014. Disponível em: <https://unesp.academia.edu/ArleteMeneguette>. Acesso em 14.06.2016

MENEGUETTE, Arlete. Entrevista: **Arlete Correia Meneguette (UNESP)**. Entrevista Concedida a Anderson Medeiros (2013). Disponível: <http://andersonmedeiros.com/entrevista-arlete-meneguette-unesp/>. Acesso em: 25. 08.2015.

MORAIS, Carlos Tadeu Queiroz de; LIMA, José Valdeni de; FRANCO, Sérgio R. K. **Conceitos sobre Internet e Web**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.

MORO, Marcelo Freire; MEIRELES, Antônio Jeovarh; GORAYEB, Adryane. **Parecer Técnico Científico para a Criação de uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) no Campus do Pici, da Universidade Federal do Ceará**. 2015. Disponível em <http://joaoalfredopsol.com.br>. Acesso

NETO, Carlos de Oliveira Caminha. **Utilizando Redes Complexas Para Encontrar Atividades Maliciosas em Mapas Colaborativos**. Programa de Pós-Graduação em

Informática Aplicada – PPGIA. Universidade de Fortaleza – UNIFOR. Fortaleza – Ceará. 2012. 74p.

NOBRE, Leila. **Pici e a II Guerra Mundial**. Disponível em <https://goo.gl/RBd4W2>. Acesso em 02.02.2016.

NUWER, Rachel. **Os lugares do planeta que não estão no mapa**. BBC Future. 4 de dezembro 2014.

OLIVEIRA, Gabriel Machado Borges de. **A participação do Brasil na Segunda Guerra Mundial e a importância da liderança em conflitos armados**. Monografia apresentada ao curso de Relações Internacionais. Brasília: Junho de 2011.

OLIVEIRA, Joaquim Aristides de. **A Universidade e Seu Território: Um Estudo Sobre as Concepções de Campus e Suas Configurações no Processo de Formação do Território da Universidade Federal do Ceará**. São Paulo, 2005. 172 p. Dissertação (mestrado) FAUUSP.

ONUBR: Nações Unidas no Brasil. **No Brasil quase 60% das pessoas estão conectadas à Internet, afirma novo relatório da ONU**. Publicado em 21.out.2015 Disponível em: <https://goo.gl/LdVo6l>.

OTERO, Gabriela Gomes Prol. **Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Práticas campi da universidade de São Paulo**. International Journal of sustainability in higher Education IJSHE e Scielo: São Paulo, 2010.

PAGE, Larry. **Alphabet: is for Google**. Disponível em: <https://abc.xyz/> Acesso em: maio de 2017.

PINHO, Ricardo Miguel Moreira de. **O uso software livre e SIG no ensino**. Revista FOSSGIS Brasil. Ano 1. Ed 2. Junho 2011. www.fossgisbrasil.com.br p. 30-35

POL, Enric. **A gestão ambiental, novo desafio para a psicologia do desenvolvimento sustentável**. Estudos de Psicologia 2003, 8(2), 235-243

RIBEIRO, José Carlos; LIMA, Leonardo Branco. **Mapas colaborativos digitais e (novas) representações sociais do território: uma relação possível**. Revista Ciberlegenda. Programa de Pós- Graduação em Comunicação da UFF. Rio de Janeiro: novembro de 2011. p.38-47

SALGADO, Maria Francisca de Miranda Adad; CANTARINO, Anderson Américo Alves. **O papel das Instituições De Ensino Superior Na Formação Socioambiental Dos Futuros Profissionais**. XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006.

SCUSSEL, Alexandre. **Construindo um Futuro Melhor: GIS ao alcance de todos**. Revista Mundo Geo. Edição 78. Ano 16. Junho & julho, 2014.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental: Implantação objetiva e Econômica**. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2010.

SHIRKY, Clay. **A cultura da participação: criatividade e generosidade no mundo conectado**. Trad. Celina Portocarrero. Rio de Janeiro Zahar, 2011.

SOUSA, Maria das Graças Bastos de; CARNIELLO, Monica Franchi; ARAÚJO, Elvira Simões. **O Papel das Instituições de Ensino Superior no Desenvolvimento Sustentável**. Revista Cereus ISSN 2175-7275. v. 4, n. 3, dezembro /2012, UnirG, Gurupi, TO, Brasil.

SOUSA, Paulo Victor Barbosa de. **Cartografia 2.0: Pensando o Mapeamento Participativo na Internet**. Ciberlegenda Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Comunicação. Universidade Federal Fluminense. n. 25, 2012.

SOUSA, Paulo Victor Barbosa de. **Os sentidos de mapear: uma aproximação material aos mapas colaborativos**. Revista Eletrônica do Programa de Pós-graduação da Faculdade Cásper Líbero. Volume nº 2, Ano 2 - Dezembro 2010.

TAUCHEN, Joel. **A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo para Implantação em Campus Universitários**. Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo – UPF, 2006.

TSOU, M. H. **Revisiting web cartography in the United States: the rise of usercentered design**. Cartography and Geographic Information Science, v. 38, n. 3, p. 250-257, Jul. 2011.

UNIÃO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Relatório anual sobre o uso de internet**. Disponível em: < <https://nacoesunidas.org/no-brasil-quase-60-das-pessoas-estao-conectadas-a-internet-afirma-novo-relatorio-da-onu/>>. Acesso em: 09 outubro 2016.