



## **Sistema de Informações Geográficas para compartilhar informações online através de um SIGWEB**

**AZEVEDO, A. M. de <sup>1</sup>, BARBOSA, I. M. B. R. <sup>2</sup>, PAZ, D. H. F.<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Pernambuco ([lizie\\_azevedo@hotmail.com](mailto:lizie_azevedo@hotmail.com))

<sup>2</sup> Instituto Federal de Pernambuco (ionameh@recife.ifpe.edu.br;diogo.paz@cabo.ifpe.edu.br)

### **Resumo**

Este trabalho é uma extensão da pesquisa sobre áreas aptas à implantação de aterro de inertes na Região Metropolitana do Recife – Pernambuco, desenvolvida no ano de 2016, que resultou na criação de um banco de dados geográficos com informações socioeconômicas e ambientais da região, e mapas temáticos mostrando a propensão das áreas a receber um empreendimento como esse. O objetivo do trabalho é a geração de um SIGWEB com dados e informações coletadas e geradas durante o trabalho de indicação de áreas aptas à aterro de inertes, utilizando a plataforma ArcGIS Online<sup>®</sup> da empresa Esri, uma extensão do ArcGIS Desktop<sup>®</sup>, que permite criar e compartilhar conteúdos na web. O SIGWEB criado possibilita visualizar mapas, acessar dados e informações de tabelas, e executar análises espaciais na internet, configurando uma ferramenta de apoio para as pesquisas executadas pelo Grupo de Pesquisa Ciência, Tecnologia e Sustentabilidade e para o compartilhamento de conhecimento com o público geral.

Palavras-chave: Sistema de Informações Geográficas. Geoprocessamento.

Área Temática: Selecionar uma dentre as áreas temáticas do Congresso (veja no texto de inscrição dos trabalhos).

## **Geographic Information System to share information online through a SIGWEB**

### **Abstract**

*This work is an extension of the research about areas suitable for the implantation of landfill in the Metropolitan Region of Recife – Pernambuco, Brasil – developed in 2016, which resulted in the creation of a geographic database with socioeconomic and environmental information of the region, and thematic maps showing the propensity of the areas to receive such a landfill. The objective is to generate a WebGIS with data and information collected and generated during working indicating areas suitable for the landfill of inert waste, using the ArcGIS Online<sup>®</sup> platform Esri Company, an extension of ArcGIS Desktop<sup>®</sup>, which allows you to create and share content on the web. The WebGIS created allows to visualize maps, access data and information of tables, and perform spatial analysis on the internet setting up a support tool for research performed by the Science, Technology and Sustainability Research Group and for share knowledge with the general public.*

*Key words on the: Geographic Information System. Geoprocessing.*

*Theme Area: Select one of the theme areas of the Congress (consult the information about the registration of the studies)*



## 1 Introdução

O mundo sofreu muitas mudanças nas últimas décadas, algo que foi intensamente transformado foi à forma de comunicação e isso afetou diversas áreas da sociedade, como o modo de produzir e compartilhar conhecimento. Neste contexto, a rede mundial de computadores (World Wide Web), ou Web, é um instrumento com potencial ilimitado para romper barreiras e disseminar informações.

Diversas áreas do conhecimento humano foram influenciadas por essas mudanças. A informação é matéria-prima da tomada de decisão e a quantidade e qualidade de informações utilizadas nos processos decisórios tem relação direta com os resultados. Com isso, surge a necessidade de produzir e disseminar informações de forma ágil.

No caso da geografia, cartografia, e outras ciências relacionadas ao meio ambiente e a sociedade, o avanço das tecnologias de informação possibilitou a transformação dos métodos clássicos para métodos e meios digitais, informatizados. Exemplos de ferramentas relacionadas com esse avanço são o Sensoriamento Remoto, Posicionamento por Satélites, Sistemas de Produção Cartográfica e os Sistemas de Informações Geográficas, que juntamente com o acesso a internet, contribui para o crescimento e aceleração do processo (SILVA & RIBEIRO, 2009).

Um Sistema de Informações Geográficas (SIG) pode ser definido como um conjunto integrado de programas de computador que realizam funções de armazenamento, processamento e visualização de informações e dados espaciais (LONGLEY et al., 2013). Ou seja, um ambiente que possibilita coleta, gerenciamento, análise, interpretação e compartilhamento de informações, através de um software. No SIG é possível produzir mapas, analisar espacialmente diversos fenômenos e criar Bancos de Dados Geográficos (BDG) para armazenar e recuperar informações (MORAES, 2014).

O SIG é utilizado hoje tanto como apoio a pesquisas como para gestão e apoio a tomada de decisão em diversas áreas, aumentando a eficiência no tratamento de informações. O Sistema permite armazenar e interagir informações espaciais em uma base de dados, e contém mecanismos em sua programação para consultar e visualizar essas informações (MORAES, 2014), para isso é necessário um *software* de SIG, que muitas vezes exigem a compra de uma licença, uma máquina mais robusta e capacitação do operador.

Assim, o SIGWEB tem sido uma alternativa viável e de grande potencial, já que através dele o usuário pode acessar, visualizar e executar análises sem fazer uso de um programa computacional, sem necessidade de manter arquivos armazenados, até mesmo em outras plataformas como *tablets* e *smartphones*. Este trabalho fez uso do ArcGIS Online®, uma extensão do sistema ArcGIS® que pode ser definido como um SIG na web que permite a utilização, criação e compartilhamento de mapas, cenas, camadas, aplicativos e dados online ([www.arcgis.com](http://www.arcgis.com)).

O usuário tem disponível para uso diversos mapas bases, o Atlas Mundial em Tempo Real e aplicativos, camadas e mapas criados e disponibilizados por outros usuários na nuvem da Esri (Empresa criadora do ArcGIS®), e ainda poder utilizar dados do computador do usuário. Além disso, o ArcGIS online® dispõe de modelos de aplicativos web, com ferramentas básicas de análise de informações, para que o usuário crie e compartilhe aplicativos de maneira fácil e rápida. Outra opção disponível na plataforma é a utilização do Web AppBuilder for ArcGIS®, um aplicativo intuitivo que não requer conhecimento de programação e contém ferramentas capazes de criar aplicativos HTML/JavaScript que executam em qualquer aplicativo ([www.arcgis.com](http://www.arcgis.com)).

O resultado da pesquisa sobre áreas aptas para instalação de aterro de inertes na Região Metropolitana do Recife – RMR, realizada em 2016 (AZEVEDO et al., 2017), é um banco de



dados com informações espaciais das características ambientais, sociais e econômicas da região e mapas temáticos mostrando índices de aptidão da RMR para receber tal empreendimento.

Acessar essas informações exige que o usuário esteja usando a mesma máquina onde os dados foram armazenados, o que nem sempre é viável. Por isso a necessidade de um SIGWeb, para compartilhar dados e informações da pesquisa com outros integrantes do grupo de pesquisa Ciência, Tecnologia e Sustentabilidade, independente do local de acesso.

O objetivo deste trabalho é criar um aplicativo de Sistema de Informações Geográficas em ambiente Web (SIGWEB) com Web AppBuilder da plataforma ArcGIS® para facilitar o acesso a dados e resultados de pesquisas através do compartilhamento das informações com o grupo de pesquisa Ciência, Tecnologia e Sustentabilidade.

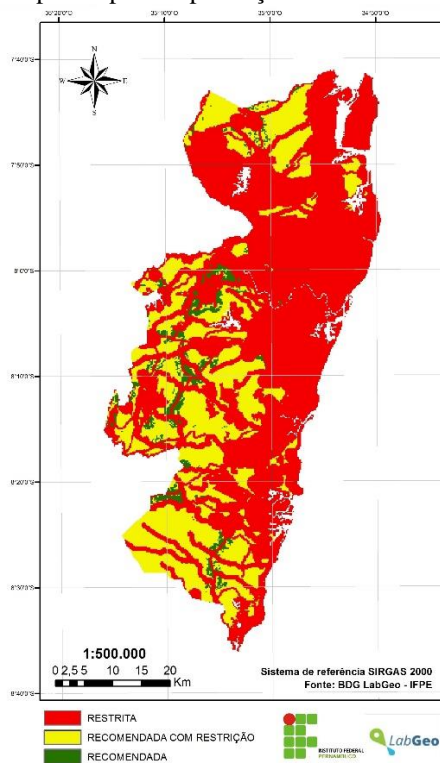
## 2 Metodologia

A proposta do trabalho é o compartilhamento de informações que foram previamente levantadas, tratadas e analisadas, na pesquisa sobre áreas aptas à implantação de um aterro de inertes na RMR (AZEVEDO et al., 2017). Sendo assim, a metodologia abrange sobretudo a utilização da ferramenta, a inserção e disponibilização dos dados na internet.

A pesquisa realizada em 2016 avaliou a propensão das áreas por meio de indicadores, escolhidos com base na legislação vigente e em trabalhos anteriores. Os indicadores são mapas de diferentes critérios para avaliação da aptidão de uma área. Esses mapas, juntamente com o mapa temático, resultado da pesquisa, compõe a base de dados.

O mapa temático apresenta as áreas restritas à implantação desse empreendimento (Figura 1), e as áreas com aptidão escalonada entre 1 e 5, sendo as áreas de maior aptidão, as áreas que receberam índice 5.

Figura 1 – Mapa de aptidão para implantação de aterro de inerte da RMR – PE.



Fonte: AZEVEDO et al. (2017)

Além dos mapas utilizados, estão armazenados no banco de dados criado pela pesquisa, outros mapas que contém informações socioeconômicas e ambientais da RMR. Foi feita a



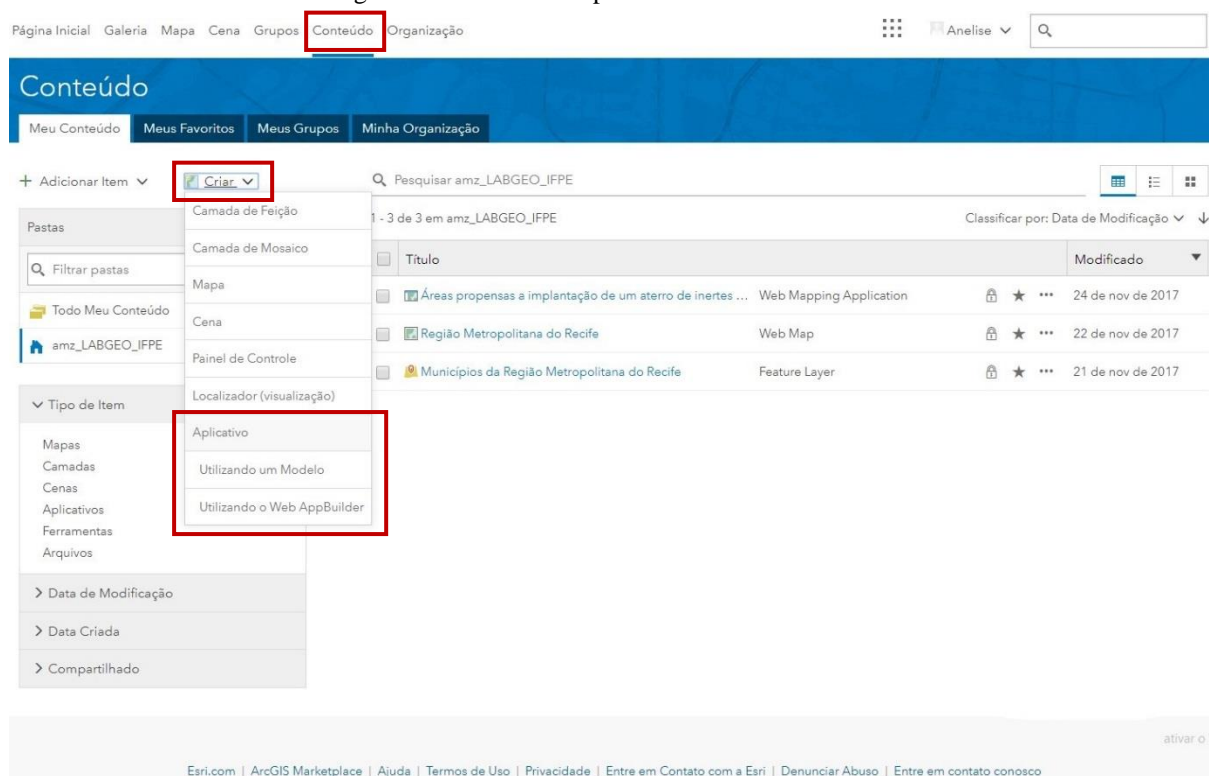
escolha de manter no banco de dados informações além das necessárias a pesquisa, para que outros pesquisadores possam encontrar diversas informações sobre a RMR em um único local. Contudo, o acesso só pode ser feito no local onde as informações estão armazenadas, diferente de um SIGWeb, onde o usuário pode visualizar as informações e interagir com mapas de qualquer computador, ou equivalente, com acesso a internet.

## 2.1 Criação do SIGWeb

Para criação do SIGWeb foi necessário o estudo da ferramenta, no caso deste trabalho o ArcGIS Online®. A plataforma permite o compartilhamento de camadas e mapas, e a criação de aplicativos, para isso, o usuário pode utilizar modelos prontos ou utilizar o Web AppBuilder para criar o seu aplicativo.

Para iniciar a criação do aplicativo, após registrado no sistema, o usuário deve acionar o botão “Criar”, na aba “Meu conteúdo” (Figura 2), escolher entre usar um modelo ou o Web AppBuilder e preencher as informações solicitadas, que podem ser editadas posteriormente.

Figura 2 – Criando um aplicativo no ArcGIS Online.

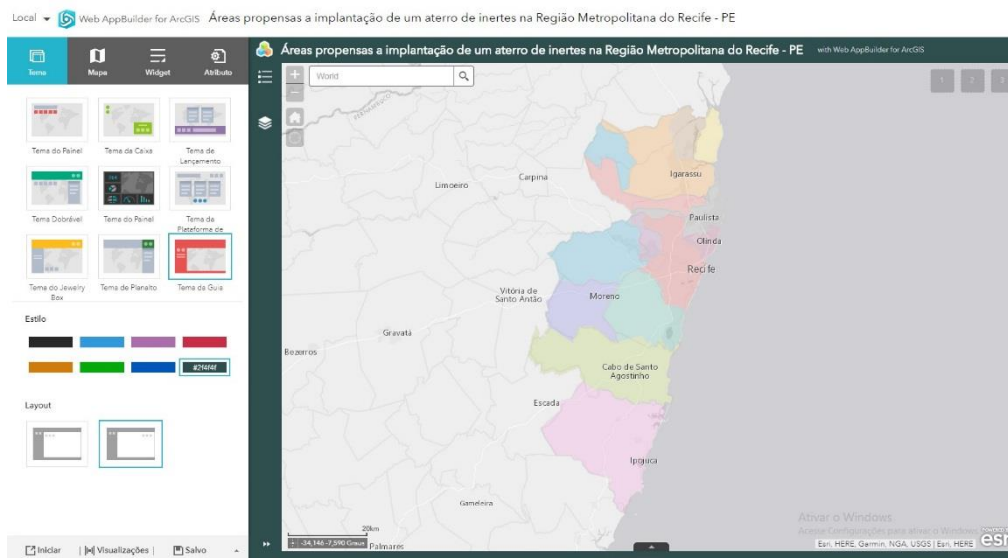


Fonte: Própria (2017)

O Web AppBuilder é uma ferramenta intuitiva, o que facilita o processo de criação. Na tela inicial do aplicativo, o primeiro passo é a escolha do tema para o aplicativo, a cor principal e o layout (Figura 3). Na próxima aba (Figura 4) é possível criar mapas ou editar mapas já criados.

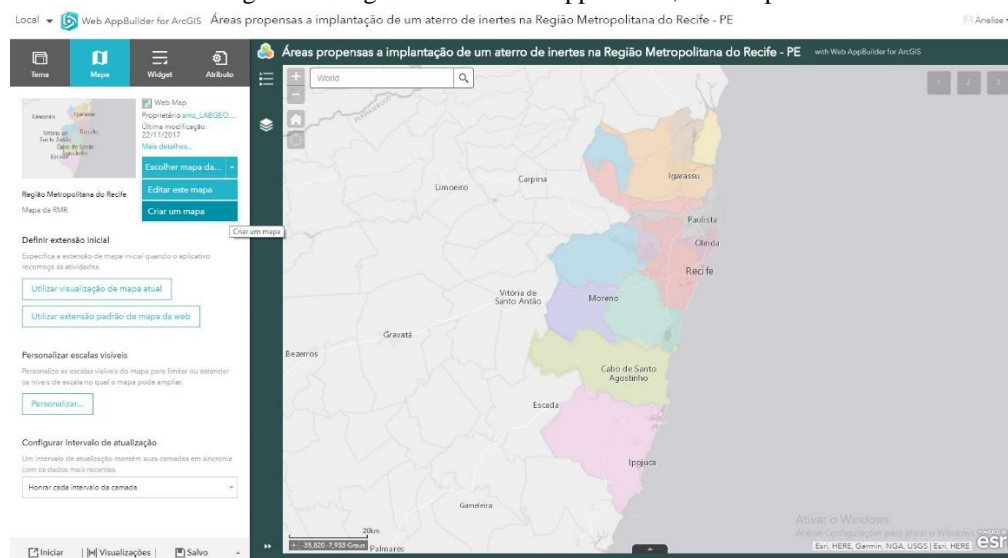


Figura 3 – Página inicial Web AppBuilder, aba Tema.



Fonte: Própria (2017)

Figura 4 – Página inicial Web AppBuilder, aba Mapas.



Fonte: Própria (2017)

Na área de criação/edição de mapas do Web AppBuilder é possível escolher um mapa base, adicionar camadas da web, de arquivos no computador e do atlas em tempo real. Também é possível editar legendas e pop-ups que são exibidos ou não quando uma feição do seu mapa é selecionada. Além disso, pode-se definir a extensão padrão do mapa, as faixas de visibilidade para cada camada, adicionar marcadores e medir distâncias e áreas no mapa.

## 2.2 Inserção dos dados e configurações

O aplicativo aceita arquivos em formato de Shapefile (arquivo comprimido contendo todos os arquivos do com extensão.shp), arquivos de texto do tipo TXT ou CSV (Comma-separated values, ou valores separados por vírgula) e GPX (Formato de intercâmbio do GPS). Antes de inserir os dados do banco de dados para o aplicativo, foi necessário exportar todos em uma das extensões aceitas pelo sistema, no caso deste trabalho, todos foram salvos em “shape”





(.shp), para que as camadas fossem importadas para o SIGWEB junto com suas tabelas e informações.

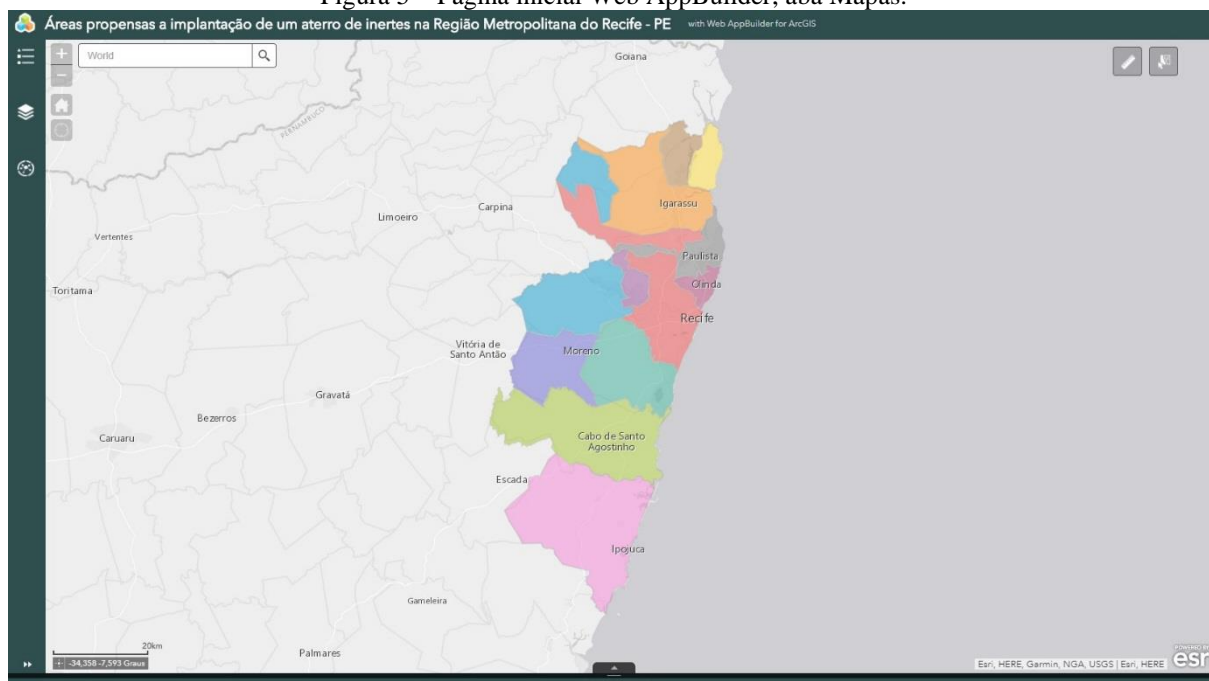
As camadas importadas para o aplicativo foram: Municípios da Região Metropolitana do Recife, Unidades de conservação e proteção ambiental, Geologia da região, Tipos de Solos, Rede viária, Núcleo Urbanos, Hidrografia e Mapa de aptidão à instalação de um aterro de inertes da RMR.

Após inserção das camadas, o usuário pode configurar as camadas que ficarão visíveis por padrão e quais não, pode controlar a transparência de cada camada. É possível também editar as informações que aparecem no pop-up de cada feição, ou removê-los. É possível ainda adicionar *widget*, ícones com funções pré-definidas que permitem medir, criar gráficos, visualizar camadas e legendas e até realizar análises. Após salvar o aplicativo, o usuário pode escolher a forma de compartilhamento, que pode ser pública ou apenas com membros da sua instituição. Todas as operações e configurações foram aplicadas sem a necessidade de códigos ou conhecimento de programação.

### 3 Resultados

O resultado deste trabalho é a criação de o SIGWEB Áreas propensas a implantação de um aterro de inertes na Região Metropolitana do Recife - PE (Figura 5), compartilhado com o Grupo de Pesquisa Ciência, Tecnologia e Sustentabilidade do Instituto Federal de Pernambuco, porém após definidas as permissões de usuários, as informações podem ser compartilhadas em modo público.

Figura 5 – Página inicial Web AppBuilder, aba Mapas.



Fonte: Própria (2017)

A ferramenta ArcGIS online® mostrou-se uma ferramenta de grande potencial para o compartilhamento de informações e dados espaciais, podendo ser utilizada para aumentar o dinamismo e integração de projetos e pesquisa, seja através do uso de contas públicas ou privadas. Além disso, a ferramenta de criação de SIGWEB, o Web AppBuilder, é um instrumento com conteúdo diversificado e de interface compreensiva e amigável, tornando todo o processo acessível para o usuário que não tenha conhecimento de programação.



As camadas disponibilizadas no SIGWEB foram Municípios da Região Metropolitana do Recife, Unidades de conservação e proteção ambiental, Geologia da região, Tipos de Solos, Rede viária, Núcleo Urbanos, Hidrografia e Mapa de aptidão à instalação de um aterro de inertes da RMR.

Por meio deste tipo de tecnologia, haverá uma maior facilidade por parte do poder público em identificar as áreas mais adequadas para instalação de aterros de inertes, podendo compartilhar informações com vários usuários, como órgãos públicos e demais setores da sociedade.

Em especial no caso da cidade do Recife, está sendo desenvolvido um Sistema Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (SIGERCON), cujo primeiro módulo foi desenvolvido por Paz (2014). A tecnologia proposta nesta pesquisa de identificar áreas para instalação de aterros de inertes poderá ser integrado ao sistema, ampliando as ferramentas disponíveis pela prefeitura para controle adequado dos resíduos da construção gerados na cidade.

#### 4 Conclusão

Este trabalho reuniu informações diversificadas sobre a RMR e seus municípios, facilitando o acesso, já que esses dados são disponibilizados em fontes variadas. Os resultados obtidos não são um fim, é possível atualizar e aumentar a base de dados, inclusive com a participação de outros membros, que podem inserir novas informações, desde que a permissão esteja habilitada no aplicativo.

O SIGWEB pode ser usado para pesquisas, apoio a tomada de decisão e outro fim, a praticidade do acesso significa redução no consumo de tempo, algo relevante para empresas públicas, privadas e para estudantes e pesquisadores. A principal motivação do trabalho foi de proporcionar o compartilhamento de informações que antes apenas poderiam ser utilizadas através de um software e no computador onde foram armazenadas de forma simples, porém acessível de qualquer equipamento, necessitando apenas ter acesso à internet.

Vale ressaltar que a criação do SIGWEB para os resultados da pesquisa sobre áreas aptas a implantação de um aterro de inertes na RMR foi concluído sem dificuldades através do Web AppBuilder for ArcGIS®, contudo para que essa ferramenta se torne ainda mais relevante é necessário que seus dados sejam mantidos atualizados, incentivando novos estudos.

Com a integração do SIGWEB com o SIGERCON, uma série de ferramentas e camadas poderão ser acrescentadas ao sistema, contribuindo ainda mais para o desenvolvimento da gestão integrada de RCD.

#### 5 Referências

Grupo de pesquisa AMBISOFT - **Desenvolvimento de sistema web para controle da gestão municipal de resíduos sólidos para construção civil**. Pernambuco, 2016.

LONGLEY, P. A. et al. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**, 3a Ed., Porto Alegre: Bookman, 2013.

MORAES, E. de A. M. de. **Desenvolvimento de um banco de dados de informações georeferenciadas da cidade universitária da UFRJ**. 2014. 75 f. Monografia (Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ, 2014.



**OLIVEIRA, D. M. Desenvolvimento de ferramenta para apoio à gestão de resíduos de construção e demolição com uso de geoprocessamento.** 2008. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, Bauru – SP, 2008.

**PAZ, D. H. F da. Desenvolvimento de um sistema de apoio ao gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil em canteiros de obras de edificações urbanas.** 2014. 163 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de Pernambuco, Recife, 2014.

**SILVA, R. L. da. & RIBEIRO, J. A. SIGWeb para disponibilização de uma Mapoteca de dados geoespaciais vetoriais.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 14, Natal, RN, 2009. Anais... Natal, 2009.

**SIMÕES, C. A. Estudo da rede de gerenciamento de pequenos volumes de resíduos da construção civil em Belo Horizonte: Uma análise espacial com o apoio do geoprocessamento.** 2009. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.