

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E AGRIMENSURA
CURSO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E AGRIMENSURA

MONICA FORMIGA DE SOUSA

FISCALIZAÇÃO DO CREA/PE E AS FERRAMENTAS DA GEOVISUALIZAÇÃO

RECIFE
2017

MONICA FORMIGA DE SOUSA

FISCALIZAÇÃO DO CREA/PE E AS FERRAMENTAS DA GEOVISUALIZAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Cartográfica e Agrimensura do Centro de Tecnologia e Geociências, da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Cartográfica.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Lúcia Candeias

RECIFE

2017

Catálogo na fonte
Bibliotecária Valdicêa Alves, CRB-4 / 1260

S725f

Sousa, Monica Formiga de.

Fiscalização do CREA/PE e as ferramentas da geovisualização / Monica Formiga de - 2017.

29folhas, Il.; Tab. e Sigl.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a Ana Lúcia Candeias.

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Departamento de Engenharia Cartográfica e Agrimensura, 2017.

Inclui Referências.

1 Engenharia Cartográfica. 2. Geovisualização. 3. KML.
4. Nivelamento trigonométrico. 5. Google Earth. 6. CREA. Candeias, Ana Lúcia. (Orientadora). II. Título.

UFPE

526.1 CDD (22. ed.)

BCTG/2017-430

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Cartográfica da Universidade Federal de Pernambuco como requisito à obtenção do título de obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Cartográfica, pela seguinte banca examinadora:

Aprovado em: 05/12/2017

FISCALIZAÇÃO DO CREA/PE E AS FERRAMENTAS DA GEOVISUALIZAÇÃO



Profa. Dra. Ana Lúcia Candeias (Orientador Acadêmico)
Universidade Federal de Pernambuco



Profa. Msc. Lígia Alcântara (Examinador interno)
Universidade Federal de Pernambuco

A Deus em primeiro lugar, aos meus pais e familiares, que foram grandes incentivadores e que sempre acreditaram nos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Dra. Ana Lúcia Bezerra Candeias, pelo acompanhamento, orientação e amizade.

Ao Curso de Engenharia Cartográfica, do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal do Pernambuco, na pessoa de sua coordenadora Profa. Simone Sato, pelo apoio recebido e a Professora Lígia Alcântara por ter sido da minha banca desse trabalho de Conclusão de curso.

Ao colegiado do Curso de Engenharia Cartográfica, pela compreensão nos momentos difíceis.

Aos meus colegas de curso que sempre me ajudaram e apoiaram nessa jornada Acadêmica: Carla Barbosa, Priscilla Heliênay, Carla Marques e Dannyelle Lima.

RESUMO

A Geovisualização reúne conceitos de Cartografia, Visualização Científica, Análise de Imagens, Visualização da Informação, Análise Exploratória de Dados e Ciência da Geoinformação, e fornece como resultado disso, a teoria, os métodos e as ferramentas para exploração visual, análise, síntese e apresentação de dados geoespaciais. Na prática, podemos dizer que Geovisualização pode ajudar em vários aspectos, pois através dela é possível inserir informações relevantes que estão no mapeamento estudado e com um contexto facilitador para o usuário final desse produto. Enfoca-se a Geovisualização e a Geocolaboração dentro da Fiscalização do CREA/PE e onde aqui se destaca dentro dos mapas analisados os tipos de fiscalização que estão sendo realizadas no site <https://crea-pe.sitac.com.br/publico/>. Informações importantes como: Endereço do Local, Coordenadas, Tipos de fiscalização, Tipos de empreendimentos, como outros aspectos relevantes podem ser incluídos de forma mais automatizada com essa abordagem. Essas informações podem ser organizadas no formato KML (*Keyhole Markup Language*) e a partir daí apresentar de forma espacializada, as fiscalizações que estão sendo desenvolvidas no CREA-PE. Como resultados tem-se que essa ferramenta possibilita uma maior eficácia no mapeamento e no processamento de informações geográficas, resultando em um melhor controle e planejamento das ações de fiscalização no CREA/PE.

Palavras-chave: Geovisualização. KML. Google Earth. CREA.

ABSTRACT

Geovisualization brings together concepts of Cartography, Scientific Visualization, Image Analysis, Visualization of Information, Exploratory Data Analysis and Geoinformation Science, and provides as a result, theory, methods and tools for visual exploration, analysis, synthesis and the presentation of geospatial data. In practice, we can say that Geovisualization can help in several aspects, because through it it is possible to insert relevant information that is in the mapping studied and with a facilitating context for the end user of this product. Geovisualization and Geocolaboration are focused within the Inspection of CREA / PE and where here it is highlighted within the maps analyzed the types of inspection that are being carried out in the site <https://crea-pe.sitac.com.br/publico/>. Important information such as Location Address, Coordinates, Types of monitoring, Types of ventures, and other relevant aspects can be included in a more automated way with this approach. This information can be organized in the KML (Keyhole Markup Language) format and from there, in a spatialized way, the inspections that are being developed in CREA-PE. As a result, this tool enables a greater effectiveness in the mapping and processing of geographic information, resulting in better control and planning of the inspection actions in CREA / PE.

Keywords: Geovisualization. KML. Google Earth. CREA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Cubo da Geovisualização.	15
Figura 2 - Eixo da comunicação.....	15
Figura 3 - Eixo da análise exploração.....	16
Figura 4 - Eixo da síntese confirmação.....	16
Figura 5 – CREA's – Conselhos regionais.....	21
Figura 6 – Exemplo de um mapa das fiscalizações por cada fiscal.....	23
Figura 7 – Informação do endereço.....	23
Figura 8 - Mapa no SITAC.....	24

LISTA DE TABELA

TABELA 1 - Realidade do CREA sem e com a geovisualização.....	27
--	----

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CREA-PE	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco
Http	<i>HiperTextTransferProtocol</i>
SiBI	Sistema de Bibliotecas e Informação
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
www	<i>WorldWide Web</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>
KML	<i>Keyhole Markup Language</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
SITAC	Sistema de Informações Técnicas e Administrativas do CREA

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	EMBASAMENTO TEÓRICO	14
2.1	Geovisualização	14
2.2	Linguagens de Marcação	17
2.3	KML	17
2.4	Os conselhos regionais – CREA's.....	18
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
4	RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	21
4.1	O trabalho do CREA (Fiscalização no CREA) E O SITAC	21
4.2	Problemas que se pode encontrar com a aquisição atual dos dados e nas mudanças sugeridas.....	24
4.3	Possibilidades com essa abordagem mais automatizada.....	24
4.4	Exemplo do dia a dia do CREA sem a Geovisualização e considerações finais	25
	REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A Geovisualização, segundo MacEachren e Kraak (2001), integra Cartografia, Visualização Científica, Análise de Imagens, Visualização da Informação, Análise Exploratória de Dados e Ciência da Geoinformação, para fornecer teoria, métodos e ferramentas para exploração visual, análise, síntese e apresentação de dados geoespaciais.

A Associação Cartográfica Internacional (ICA, 2003) define “Visualização” como a criação de uma imagem visual de algo, mentalmente, ou fisicamente, GoogleMaps e o Google Earth são exemplos dessa abordagem.

Andrienko et al. (2007), Fabrikant e Wachowicz (2007), Tsou (2011) e Andrienko et al. (2012) apresentam a teoria e a prática da geovisualização. Em Meneguetti (2016) tem-se uma abordagem da geovisualização com a utilização do Google Maps e Google Earth. Happ et al. (2016) estudam uma aplicação de geovisualização para o projeto INNOVATE (*INterplay among multiple uses of water reseroirs via inNOVatie coupling of substance cycles in Aquatic and Terrestrial Ecosystems Introduction*) e afirmam que a organização dos resultados desse projeto em arquivos KML pode mostrar aonde cada um dos subprojetos atua no reservatório de Itaparica e com isso tem-se uma geovisualização desse projeto de uma forma mais ampla. Já em Nascimento e Candeias (2017) tem-se o desenvolvimento de um aplicativo para geração de arquivo KML utilizando interface gráfica do MATLAB.

A Geovisualização utilizando ferramentas gratuitas simples, fornecem uma maneira lúdica e iterativa para adquirir informações e para sua disponibilização. Além disso, é fácil adicionar informações mesmo em fases posteriores a um projeto, estimula a integração, a permuta, a colaboração e a cooperação.

A linguagem KML (GOOGLE DEVELOPERS, 2017) possui um formato de arquivo que apresenta dados geográficos no Google Earth, Google Maps e também Google Maps para celular entre outros softwares. A linguagem KML se baseia no padrão XML e pode auxiliar na organização e distribuição de dados. Softwares de geoprocessamento como QGIS (Quantum GIS) e ARCGIS também utilizam KML. Então, pode-se construir o arquivo KML também se utilizando essas plataformas.

O Google Earth oferece ferramentas de localização e visualização certo local, utilizando imagens de satélites mosaicadas. Além disso, é possível calcular distâncias, criar de rotas, indicar pontos, traçar polígonos, determinar as coordenadas, realizar sobreposição de camadas, construções 3D, oceano, clima, lugares, etc.

A ferramenta *Street View* que está disponível no Google Earth, permite visualizar em 3D, os locais visitados pela equipe do Google. Essa ferramenta também pode auxiliar na Geovisualização.

Bleisch (2012) considera “Geovisualização 3D” como um termo bem genérico, representando o mundo real, partes do mundo real ou outros dados com uma referência espacial. Especialmente com o advento dos globos virtuais ou navegadores geográficos (*geobrowsers*) eles estão cada vez mais populares e muitas pessoas tomam conhecimento das geovisualizações 3D mesmo sem se referir a elas com esse termo técnico.

Muitas das geovisualizações 3D enfocam a representação das paisagens do mundo real e frequentemente também de objetos do mundo real, tais como edificações. Exemplos típicos são os modelos digitais de elevação sobrepostos a imagens de satélite ou imagens ortorretificadas e também os modelos urbanos 3D mais ou menos detalhados.

Na prática, podemos dizer que a Geovisualização pode nos ajudar em várias atividades que necessitam de atualização de informações espaciais, pois através dela podemos inserir informações que sejam relevantes nos mapas que serão estudados. No caso específico dentro da Fiscalização do CREA/PE (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco) podemos destacar dentro desses mapas, os tipos de fiscalização que estão sendo realizadas. Inserindo informações importantes como: Endereço do Local, Coordenadas, Tipos de fiscalização, Tipos de empreendimentos, como outros aspectos relevantes que podemos também incluir.

Essas informações podem ser organizadas no formato KML e tem-se com isso uma geovisualização dessas fiscalizações, por exemplo no Google Earth. Com isso, tem-se um detalhamento dos locais fiscalizados utilizando como suporte as imagens contidas nesse software. Esta ferramenta possibilita visualizar toda área que será estudada bem como todas as informações individualmente.

Este trabalho mostra como a Geovisualização pode ajudar na Fiscalização do CREA/PE no setor de Fiscalização desse conselho.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

O embasamento teórico é dividido em quatro partes: Geovisualização, linguagem de marcação, KML (*Keyhole Markup Language*) e CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia).

2.1 Geovisualização

MacEachren et al. (1999) apresentam a geovisualização como super ambiente geoespacial virtual onde possuem a visualização do mundo real mas que podem incorporar características que não são naturalmente visíveis.

Para MacEachren e Kraak (2001) tem-se que a Geovisualização é uma integração da Cartografia, Visualização Científica, Análise de Imagens, Visualização da Informação, e Ciência da Geoinformação. A partir daí tem-se teoria, métodos e ferramentas para exploração visual, análise, síntese e apresentação de dados geoespaciais.

Tsou (2011) destaca que uma revolução do design dos mapas na Web ocorreu em 2005, quando Google lançou o Google Maps e o Google Earth. Desde então, esses aplicativos se tornaram populares e são usados mundialmente pelo público geral.

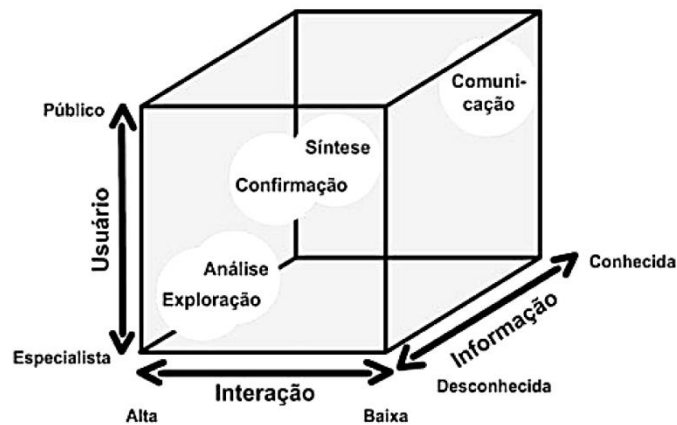
Meneguetti (2014) aborda o tema da Geovisualização e traz uma revisão sobre o assunto. Naquele texto, ela aborda o autor Bleisch (2012) que faz alguns questionamentos sobre a Geovisualização 3D e que devem ser norteadoras desse tipo de aplicação:

- a) Qual é o objetivo a ser atingido
- b) Qual é a intenção, o propósito e o usuário
- c) Quais são as tarefas que devem ser realizadas
- d) Que dados mapear em que dimensão do espaço usando qual variável visual
- e) Como diferentes tipos de dados podem ser adequadamente representados em um único ambiente virtual
- f) Quais são os méritos dos estilos de representação realísticos ou abstratos
- g) Quais geovisualizações 3D são úteis e/ou apropriadas.

A Figura 1 apresenta o cubo da Geovisualização proposto por Bleisch (2012) com base em MacEachren e Kraak (1997) e mostra que além da exploração, análise, síntese e comunicação, tem-se a confirmação como um dos propósitos da Geovisualização. Os três

contínuos de características, usuário ou audiência (público x especialista), interação (alta x baixa) e conteúdo de informação (desconhecida x conhecida), são mapeados em três eixos do cubo e usados para diferenciar entre os diferentes propósitos de Geovisualização (MENEQUETTI 2016).

Figura 1: Cubo da Geovisualização.

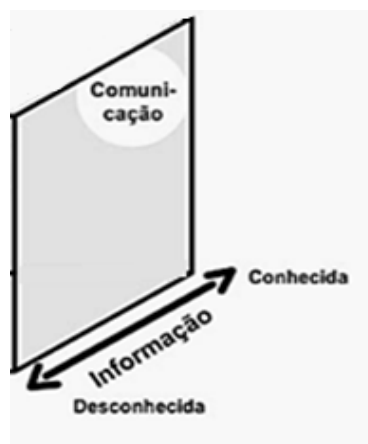


Fonte: Meneguetti (2016)

Para que possamos entender o Cubo da Geovisualização, apresenta-se a seguir os três eixos da figura 1.

- Eixo da comunicação: é neste eixo que temos a informação, podendo ser ela desconhecida ou conhecida, como mostra a seta que vai de um ao outro como mostra a figura 2.

Figura 2 – Eixo da comunicação

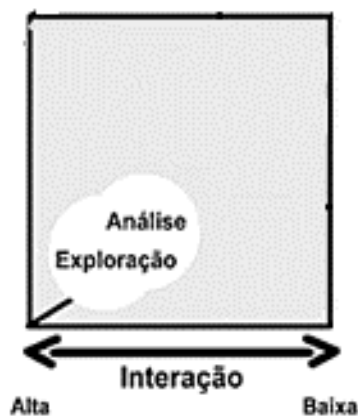


Adaptado: Meneguetti (2016)

- Eixo da análise exploração: é neste eixo que temos a interação, podendo ser ela

alta ou baixa, significa que a pessoa pode interagir e explorar no caso dela ser alta, bem como pode ser baixa como mostra a figura 3.

Figura 3 – Eixo da análise exploração



Adaptado: Meneguetti (2016)

- Eixo da síntese confirmação: onde podemos encontrar usuário como público em geral, bem como especialistas no assunto. Figura 4 abaixo

Figura 4 – Eixo da síntese confirmação



Adaptado: Meneguetti (2016)

Nesse trabalho, podemos dizer que essa Geovisualização seria utilizada dentro da Fiscalização do CREA/PE como uma visualização pontual, onde podemos registrar as informações que sejam pertinentes.

2.2 Linguagens de Marcação

É um tipo de linguagem que combina textos ou dados junto com informações sobre eles. Estas informações servem para delimitar estruturas ou características do texto. Existem várias linguagens de marcação, dentre as mais difundidas estão HTML e XML. Todos os editores de texto possuem este tipo de linguagem, ainda que não seja visível, como nas citadas acima, mas a ideia é a mesma. A marcação é feita para cada particularidade (exibição gráfica) do documento.

Existem três tipos de marcações que são: de apresentação, procedimentais e descritivas.

- Marcações de apresentação são aquelas onde a estrutura e a apresentação do documento são definidas através de comandos que não são vistos e que estão infiltrados ao longo do texto, como acontece nos processadores de texto.
- As marcações procedimentais também estão ligadas a apresentação e estrutura, só que elas podem ser vistas e editadas pelo usuário.
- As marcações descritivas, que também são chamadas de marcações semânticas, são aquelas marcações que aplicam mudanças no texto de acordo com o que ele significa.

Existem linguagens que possuem mais de um tipo. A linguagem HTML, por exemplo, possui marcações procedimentais, como as tags e <i> que só causam efeito visual e marcações descritivas, como a tag <a> pois além de efeito visual representa uma função no documento.

2.3 KML

KML (Keyhole Markup Language) é uma gramática especializada da linguagem de marcação XML (Extensible Markup Language) utilizada para codificar representações de dados geográficos para exibição em navegadores de mapas. Ou seja, o formato KML diz ao navegador “o que” e “como” exibir os dados. Assim como o XML, o KML utiliza uma estrutura baseada em tags com elementos aninhados e propriedades. Entre os exemplos de dados geográficos que podem ser representados utilizando a KML estão pontos, linhas e polígonos 2-dimensionais e tridimensionais.

A linguagem tornou-se conhecida por sua utilização nos aplicativos Google Earth e Google Maps, ambos desenvolvidos pela Google, sendo o primeiro fruto da Keyhole Inc., empresa que desenvolveu, inicialmente, a KML e o Keyhole Earth Viewer. Após a compra

da empresa, o Earth Viewer passou a se chamar Google Earth.

2.4 Os conselhos regionais – CREA's

O CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia), é uma entidade estadual responsável pela fiscalização do exercício profissional da área tecnológica. As funções do CREA são de: verificar, orientar e fiscalizar o exercício profissional contra a prática ilegal das atividades do sistema CONFEA/CREA.

Em cada CREA tem-se os agentes fiscais que são distribuídos através das regionais administrativas. As atividades exercidas são: realizar pesquisas externas e internas e as fiscalizações de rotina pelas ruas da cidade onde atuam.

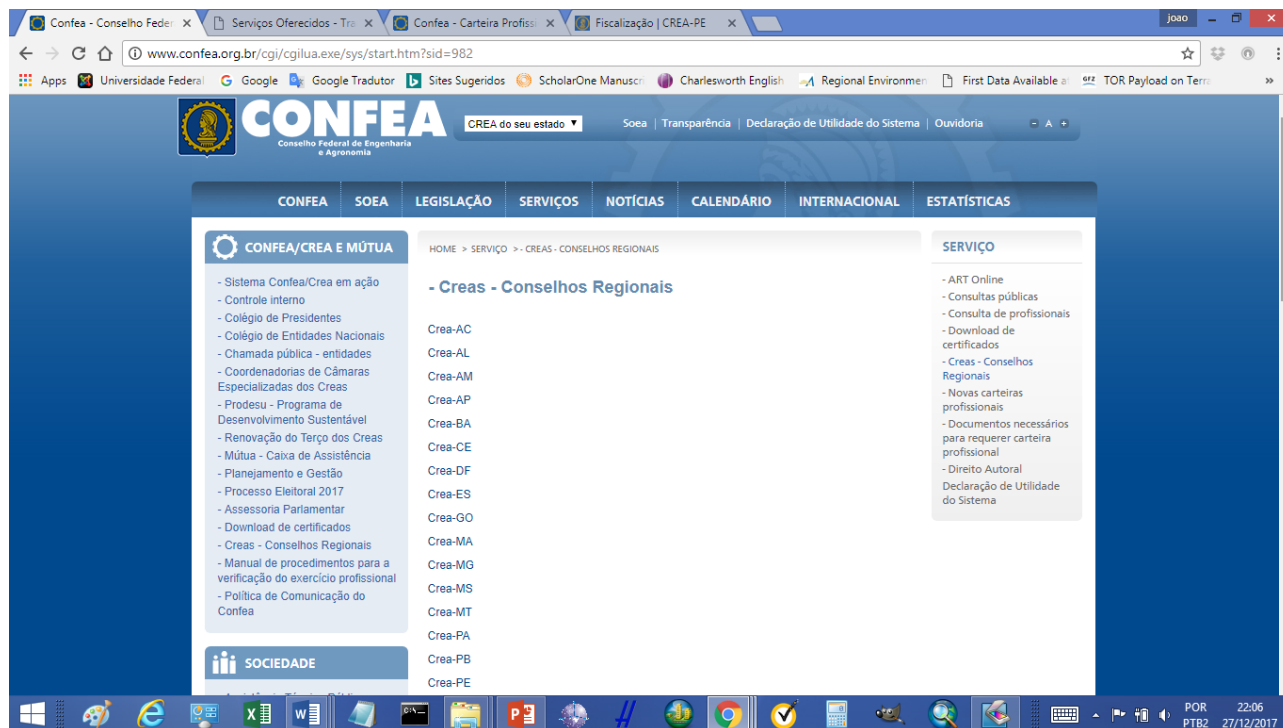
A fiscalização é dada a partir das visitas dos agentes fiscais as obras (empresas privadas ou órgãos públicos). Esses fiscais examinam o cumprimento das responsabilidades técnicas dos serviços efetuados nas áreas de Engenharia, Agronomia e outras. A responsabilidade técnica é conferida por profissionais que são habilitados com registro no CREA.

Quando a obra não possui o responsável técnico, ou quando o responsável não é certificado pelo CREA é executado a lavratura da Notificação e, caso seja necessário, é conferido Auto de Infração.

Caso o Auto de Infração não seja atendido dentro das exigências da Lei, o CREA abre um processo administrativo, conforme a classificação pertinente à atividade ou irregularidade encontrada.

A Figura 5 reúne todos os links dos conselhos regionais (CREAS) e apresenta o site (<http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=982>). Alguns mapas de fiscalizações que podem auxiliar os fiscais do CREA (vide item 3). A localização espacial onde ocorre a fiscalização é um ponto importante para a gestão da ação dos fiscais. Todos os registros associados a essa visita podem ser observados com técnicas de geovisualização. Para o caso da plataforma Google Earth, a localização espacial deve estar em WGS84.

Figura 5 – CREA's – Conselhos regionais



Fonte: <http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=982>

3 MATERIAIS E MÉTODOS

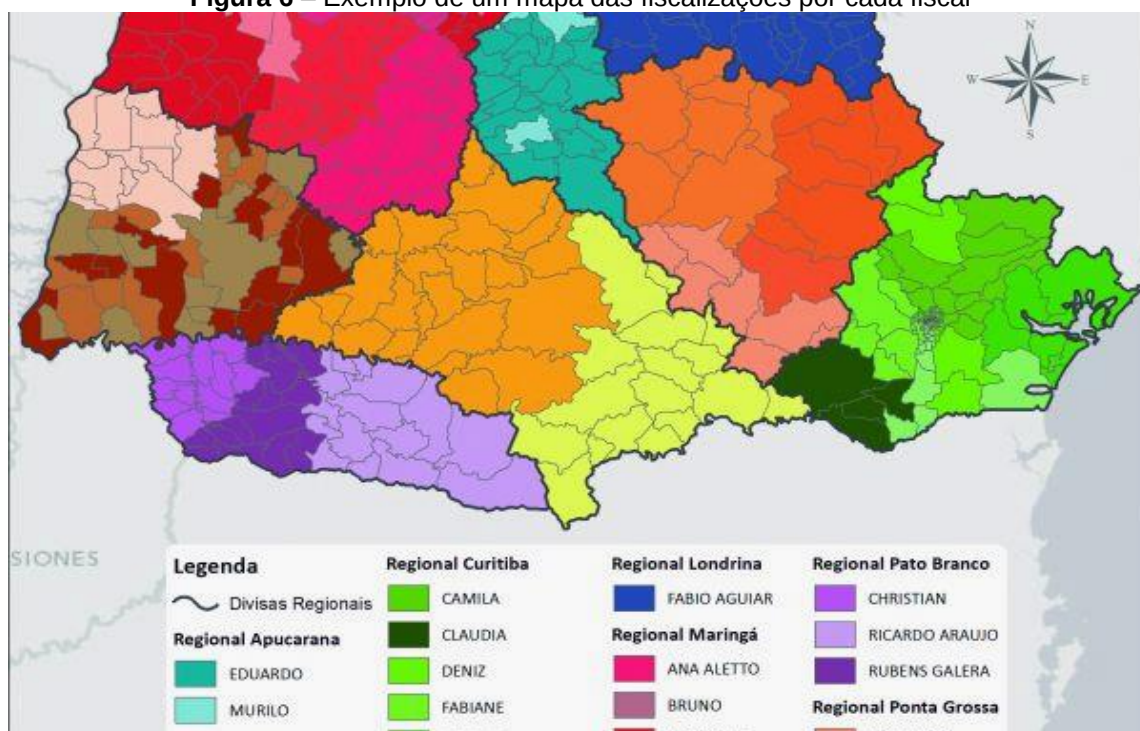
O trabalho aqui desenvolvido é dividido nas seguintes etapas:

1. Estudo de como os CREA's armazenam e disponibilizam seus dados de fiscalização gerreferenciadas
2. Mostrar como as ferramentas do Google Earth podem auxiliar na Geovisualização da fiscalização e como os dados de campo podem ser coletados de forma mais automática

O método que se utiliza neste trabalho organiza as informações no formato KML (*Keyhole Markup Language*) e a partir daí apresenta-se de forma especializada as fiscalizações do CREA/PE que estão sendo desenvolvidas. Podendo assim gerar mapas de vários interesses podendo ser:

1. Mapas das fiscalizações realizadas por cada fiscal (ver Figura 6);
2. Mapas das fiscalizações realizadas por câmara;
3. Mapas das fiscalizações realizadas por infração;
4. Mapas das fiscalizações realizadas por municípios;
5. Mapas das fiscalizações realizadas por bairros;
6. Mapas das fiscalizações realizadas com ART, dentre outros;

Figura 6 – Exemplo de um mapa das fiscalizações por cada fiscal



Fonte: CREA/PR

Vale salientar que esses mapas não foram gerados no nosso trabalho, mas são os exemplos do que podemos realizar fazendo com que a Fiscalização do CREA/PE utilize as ferramentas de Geovisualização aqui descritos.

Atualmente também não temos nenhuma visualização das fiscalizações compartilhadas no nosso sistema.

4 RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A seguir são apresentados os itens dos resultados, discussão e conclusão, respectivamente.

4.1 O trabalho do CREA (Fiscalização no CREA) E O SITAC

O CREA, Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, possui entidades em cada estado do Brasil e constituem a incorporação regional do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA. Trata-se do maior Conselho de Fiscalização do exercício profissional da América Latina e possivelmente um dos maiores do mundo.

As principais funções do CREA são verificar, orientar e fiscalizar o exercício profissional com o objetivo de defender a sociedade das práticas ilegais dos ofícios abrangidos pelo sistema CONFEA/CREA, além de promover a valorização profissional e garantir a primazia dos exercícios das atividades profissionais.

Cada estado possui sua própria entidade do CREA e conta com os agentes fiscais distribuídos através de regionais administrativas, que realizam pesquisas externas e internas e fiscalizações de rotina onde atuam.

A fiscalização se baseia em visitas dos agentes fiscais às obras, tanto de empresas privadas como de órgãos públicos, para averiguar o cumprimento das responsabilidades técnicas dos serviços efetuados nas áreas de Engenharia, Agronomia e outras.

De acordo com a legislação vigente, a responsabilidade técnica sobre as obras e serviços nas áreas citadas só pode ser conferida por profissionais que são habilitados com registro no CREA.

Quando a obra não possui o responsável técnico, ou quando o responsável não é certificado pelo CREA é feita uma ação mais objetiva. Se for constatada a irregularidade na obra é executado a lavratura da Notificação e, caso seja necessário, é conferido Auto de Infração.

Caso o Auto de Infração não seja atendido dentro das exigências da Lei, o CREA abre um processo administrativo conforme a classificação pertinente à atividade ou irregularidade encontrada.

Assim, pode-se verificar que quanto mais informações os Agentes Fiscais tenham em suas fiscalizações, mais vai ajudar o seu trabalho, seja ele em campo ou até mesmo no escritório. Recebe-se a demanda de visitas em campos, sejam elas, visitas de rotina onde o próprio agente percorre sua área de fiscalização procurando por eventuais obras, ou locais para fiscalizar, como também pode-se receber essa demanda através de

denúncias, diligências (que são visitas que são solicitadas pelos setores do CREA para averiguar informações, entre outros também. A Figura 7, mostrada a seguir mostra como atualmente se recebe as informações de endereços, com o endereço no sistema SITAC (Sistema de Informações Técnicas e Administrativas do CREA) do CREA/PE pode-se ter acesso ao mapa (figura 8).

Com o endereço no sistema SITAC do CREA/PE pode-se ter acesso ao mapa (figura 3).

Figura 7 – Informação do endereço

Endereço(s)

Informações
 Latitude e Longitude devem ser válidos e em números decimais.

Preencher Endereço: ☐ Utilizar Endereço do Notificado
☐ Utilizar Endereço do Proprietário
☒ Utilizar Outro Endereço

CEP: * 53090-170 ➤ Preencher endereço a partir do CEP

Tipo Logradouro: * RUA * Campo Obrigatório

Logradouro: * VINTE E CINCO

Número: *

Complemento: *

Bairro: * RIO DOCE

Cidade: * OLINDA

UF: * PE

Telefone: *

Tipo Coordenada: * Grau Minuto e Segundo

Ex: 90°59'59.99" S/N
 Latitude: 07°57'24.82"S
 Ex: 90°59'59.99" W/E
 Longitude: 34°51'7.26"W

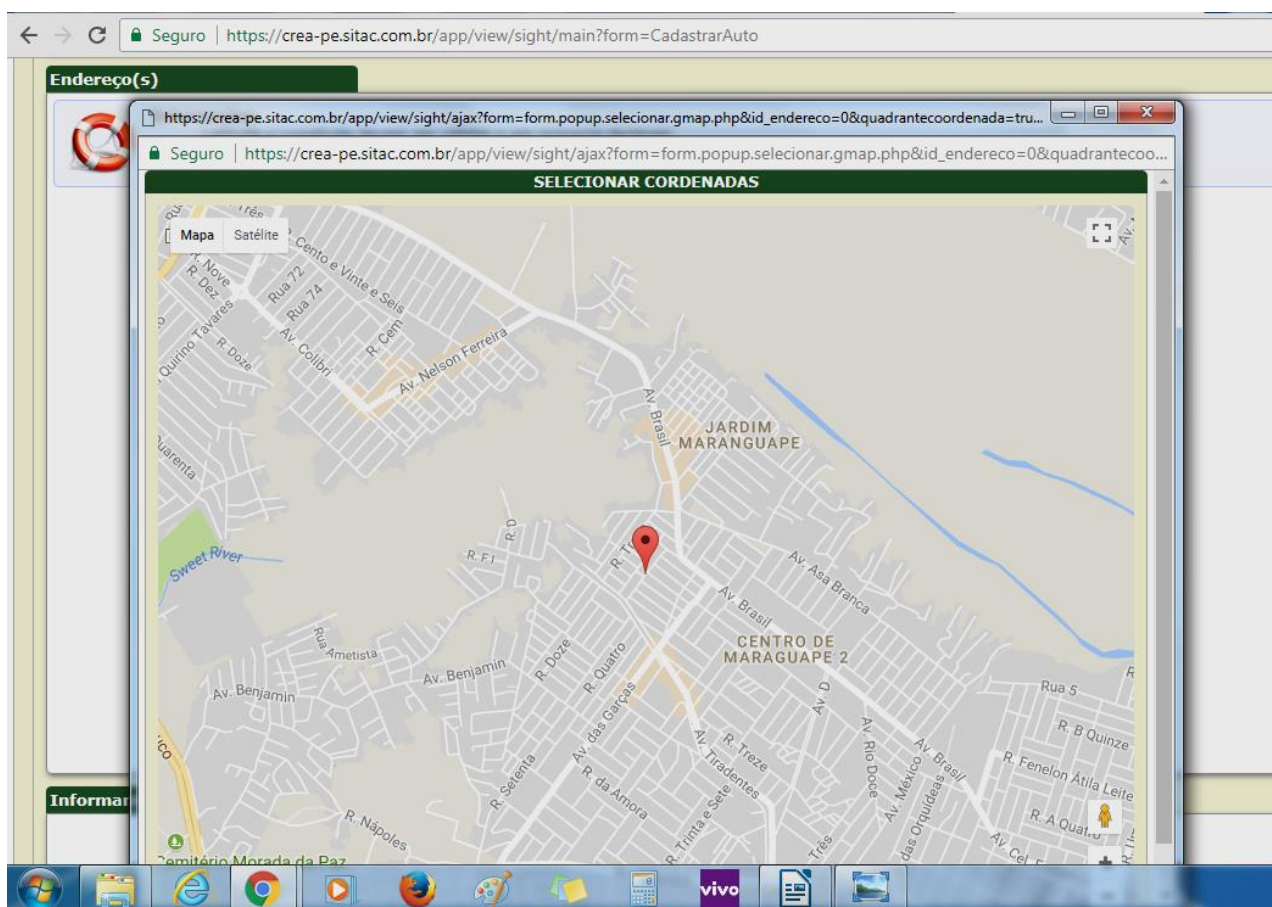
➤ Selecionar Coordenadas

Informante

Nome: *

Fonte: SITAC/PE

Figura 8 - Mapa no SITAC



Fonte: SITAC/PE

Um dos Conselho Regionais de Engenharia e Agronomia que está utilizando as ferramentas de georreferenciamento é o CREA-AL. Com isso tem-se inovações na sua principal missão: fiscalizar o exercício profissional. Discutindo assim as vantagens da implantação do georreferenciamento.

O Crea-GO, é referência no País na área geoprocessamento trabalha com o software ArcGis e armazena informações em formato de mapas onde são acessados por meio de *tablets*, *smartphones* e computadores. Para garantir a segurança dos dados inseridos, tem-se um compartilhamento em nuvem. Parte desses resultados podem ser exportados para a extensão KML e podem ser visualizados na plataforma do Google Earth.

O CREA/PE pode se basear nos resultados dos dois CREA's anteriormente mencionados para gerar maior facilidade no mapeamento e no processamento de informações geográficas, resultando em um melhor controle e planejamento das ações de fiscalização.

4.2 Problemas que se pode encontrar com a aquisição atual dos dados e nas mudanças sugeridas

A seguir mostram-se alguns problemas ligados ao sistema SITAC.

- Como todo o sistema do SITAC não é georreferenciado perde-se muitas informações que poderiam ser gravadas durante a própria visita dos Agentes fiscais. Informações essas como endereço, coordenadas, tipos de fiscalização, tipos de empreendimentos dentre outros.
- Resistências de alguns agentes para coletar essas informações in loco de forma mais automatizada com *tablets* ou *smartphones*, os dados de endereço do Local, Coordenadas, Tipos de fiscalização, Tipos de empreendimentos, como outros aspectos relevantes.
- Adaptação do sistema SITAC para que se possa realizar este trabalho incluindo as informações georreferenciadas.

4.3 Possibilidades com essa abordagem mais automatizada

A geovisualização pode automatizar os itens a seguir:

- Coleta de informações seguras em campo para todos os agentes fiscais;
- Banco de dados com todas as informações coletadas nas visitas;
- Mapas mais dentro da realidade do nosso dia a dia. Onde podemos diferenciar os tipos de fiscalizações, os locais que foram fiscalizados dentre outros.

Por fim, acredita-se que com todas essas informações pretende-se auxiliar a Fiscalização do CREA/PE. Uma facilidade dessa abordagem com Geovisualização é que cada agente pode ter acesso às informações dos outros colegas, ajudando no dia a dia em campo e evitando também sobreposição de serviços executados em campo.

É indiscutível que a implantação dessa Geovisualização é um divisor de águas no dia a dia do CREA. A implantação desse sistema permitirá que a transferência dos dados coletados durante a fiscalização migre direto para o sistema central de computadores, sendo uma perfeita ferramenta de controle para quem utiliza em campo.

A utilização de ferramentas modernas também reflete na imagem do Conselho perante os profissionais, resultando em mais credibilidade. A Tabela 1 apresenta uma análise de CREA sem a geovisualização e com a geovisualização.

TABELA 1 : Realidade do CREA sem e com a geovisualização.

Hoje sem a Geovisualização	Com a Geovisualização
• Não se tem facilidade de consulta e interação a partir dos dados gravados no Sistema do CREA, sempre que realizamos qualquer fiscalização começamos do zero	• Assim que as fiscalizações aconteçam, esses dados são todos gravados em um banco de dados, que pode ser atualizado por qualquer fiscal que estiver em campo.
• Maior gasto de verba, pois sempre precisa-se voltar a campo para qualquer informação adicional.	• Mais economia, já que os dados estão gravados. Parte-se de alguma informação que foi coletada anteriormente.
• Informações das fiscalizações perdidas	• Informações são gravadas no banco de dados

4.4 Exemplo do dia a dia do CREA sem a Geovisualização e considerações finais

Para exemplificar da problemática atual, do dia a dia do CREA sem Geovisualização pode-se citar sobre a falta de compartilhamento das informações pertinentes aos serviços da Fiscalização do CREA/PE. No mês de outubro de 2017, por exemplo, recebeu-se de uma mesma empresa, a solicitação de 8 (oito) correspondências para entregar (o Agente Fiscal também entrega correspondências se essas forem originadas na Fiscalização). Entregou-se todas e mandamos para o setor competente os AR (Aviso de Recebimento). Em menos de um mês recebeu-se novamente da mesma empresa mais 8 (oito) correspondências, entrou-se em contato com a chefia para saber se não se tratavam das mesmas correspondências e até agora aguardamos resposta. A consequência disso é que a fiscalização precisará voltar ao endereço e entregar tudo novamente. Nas primeiras entregas que foram feitas, colou-se as informações apenas em relatório. Se essas informações tivessem sido gravadas e Geovisualizadas com: coordenadas, tipo de entrega, e o que se tratava, a visualização mostraria os locais visitados e não haveria um retrabalho desnecessário. A Geovisualização vem então auxiliar na gestão e pode ajudar nas atividades dos CREA's.

REFERÊNCIAS

- ANDRIENKO, G.; ANDRIENKO, N.; JANKOWSKI, P.; KEIM, D.; KRAAK, M. J.; MacEACHREN, A. M.; WROBEL, S. (2007), **Geovisual analytics for spatial decision support: setting the research agenda**. International Journal of Geographical Information Science, v. 21, n. 8, p. 839-857, Jan. 2007.
- ANDRIENKO, G.; ANDRIENKO, N.; KEIM, D.; MacEACHREN, A. M.; WROBEL, S. (2012). **Challenging problems of geospatial visual analytics**. **Journal of Visual Languages and Computing**, v. 22, n. 4, p. 251-256, Aug. 2011. BLEISCH, S. 3D geovisualization: definition and structures for the assessment of usefulness. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 22nd, 2012, Melbourne. Proceedings... Melbourne: ISPRS, 2012. p. 129-134. v. I-2.
- BLEISCH, S. **3D geovisualization: definition and structures for the assessment of usefulness**. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 22nd, 2012, Melbourne. Proceedings... Melbourne: ISPRS, 2012. p. 129-134. v. I-2.
- FABRIKANT, S. R.; WACHOWICZ, M. (2008). **Geovisualization of dynamics, movement and change: key issues and developing approaches in visualization research**. **Information Visualization**, v. 7, n. 3, p. 173-180, June 2008.
- GOOGLE DEVELOPERS. **Tutorial do KML**. Disponível em: <https://developers.google.com/kml/documentation/kml_tut?hl=pt-br>. Acesso em: 02 de outubro de 2017.
- MacEACHREN, A. M.; KRAAK, M. J. Exploratory cartographic visualization: advancing the agenda. **Computers & Geosciences**, v. 23, n. 4, p. 335-343, May 1997.
- MacEACHREN, A. M.; EDSALL, R.; HAUG, D.; BAXTER, R.; OTTO, G.; MASTERS, R.; FUHRMANN, S.; QIAN, L. Virtual environments for geographic visualization: potential and challenges. In: ACM **WORKSHOP ON NEW PARADIGMS IN INFORMATION VISUALIZATION AND MANIPULATION**, 1999, Kansas City. Proceedings... New York: ACM, 1999. p. 35-40.
- MacEACHREN, A. M.; KRAAK, M. J. Research challenges in geovisualization.

Cartography and Geographic Information Science, v. 28, n. 1, Jan. 2001. p. 3-12.

MENEGUETTE, A. A. C. (2016). **Geovisualização: aspectos conceituais**. Disponível em: <http://www.academia.edu/6026359/Geovisualiza%C3%A7%C3%A3o_aspectos_conceituais>. Acesso em 15/10/2017.

MENEGUETTE, A. A. C. **Geovisualização: exercícios práticos em sala de aula**. Revista Brasileira de Cartografia (2014) N° 66/4: 831-841

Nascimento, C. R.; Candeias, A. L. B. **DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO COM A UTILIZAÇÃO DA INTERFACE GRÁFICA DO MATLAB PARA GERAÇÃO DE ARQUIVO KML**. Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Cartografia (XXVII CBC), Rio de Janeiro, 2017.

Lena Happ, L.; Candeias, A. L. B.; Teixeira, A. M. A.; Sobral, M. C. **GEOVISUALIZAÇÃO DE SUBPROJETOS DO INNOVATE NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DE ITAPARICA**. I Simpósio da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – 5 a 9 junho de 2016 – Juazeiro –Ba. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/309672928>. Acesso em 15/10/2017.

SANTANA, S. A. de. **Geoprocessamento na modelagem parametrizada da paisagem territorial: aplicações da geovisualização na simulação da paisagem urbana**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Escola de Arquitetura - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2014.

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

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas (CREA-AL). Através do sítio <<http://www.crea-al.org.br/2017/03/crea-discute-implantacao-de-georreferenciamento-para-setor-de-fiscalizacao/>> Acesso em Outubro de 2017.

KML: Linguagem de Marcação. Através do sítio <- <http://www.devin.com.br/kml-linguagem-de-marcacao/>> Acesso em Outubro de 2017

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco (CREA-PE). Através do sítio<- <https://crea-pe.sitac.com.br/>> Acesso em Outubro de 2017.

rw/ ENGENHARIA. Através do sítio< <http://www.rwengenharia.eng.br/funcoes-do-crea/>>
Acesso em Outubro 2017