

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JULIA BICALHO CARDOSO

A IMPORTÂNCIA DO USO DE FERRAMENTAS SIG ACESSÍVEIS: OTIMIZAÇÃO
DA GESTÃO AMBIENTAL.

SÃO PAULO

2022

JULIA BICALHO CARDOSO

A IMPORTÂNCIA DO USO DE FERRAMENTAS SIG ACESSÍVEIS: OTIMIZAÇÃO
DA GESTÃO AMBIENTAL.

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do curso de Especialização MBA em Gestão Ambiental, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora/Professora: Profa. Dra. Rafaela Franqueto.

SÃO PAULO

2022

A importância do uso de ferramentas SIG acessíveis: otimização da gestão ambiental

Julia Bicalho Cardoso

RESUMO

Processamento de dados com robustez e qualidade permitindo um compartilhamento gratuito e acessível, são os resultados de projetos nas plataformas de agências e institutos, oferecem informações investigativas e compreensíveis a respeito do uso e ocupação do solo além de fenômenos ambientais. De maneira a facilitar e respaldar as mais diversas necessidades e decisões das gestões ambientais, promovendo maior compreensão a respeito de planejamentos estratégias e monitoramentos capazes de contribuir as gestões ambientais responsáveis e então sustentáveis. Assim este trabalho apresenta algumas plataformas de webGIS como ferramenta de suporte a importantes tomadas de decisões.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. SIG. webGIS. Sustentabilidade. Acessibilidade.

ABSTRACT

Data processing with robustness and quality, allowing free and accessible sharing, are the results of projects on the platforms of agencies and institutes, which propose to offer investigative and understandable information regarding land use and occupation, as well as environmental phenomena. In order to facilitate and support the most diverse needs and decisions of environmental management, promoting and monitoring capable of contributing to responsible and therefore sustainable environmental management. Thus, this work presents some webGIS platforms as tool to support important decision-making.

Keywords: Environmental Management. SIG. webGIS. Sustainable. Accessibility.

1 INTRODUÇÃO

Considerado como princípios básicos da gestão ambiental, o planejamento e o monitoramento tornam-se ferramentas, capazes de sustentar e abranger análises do escopo de determinado projeto, pertinentes para as tomadas de decisões. Dentre tais possibilidades, o Sistema de Informações Geográficas (SIG) enquanto um sistema composto por pessoas, métodos, *hardwares*, *softwares* e dados, capaz de qualificar e quantificar diversas variáveis apresenta-se como aliado à gestão ambiental. Os SIG's são:

Bases de dados informáticos com algum tipo de componente espacial. Isso quer dizer que a informação armazenada esta referenciada geograficamente, podem ser mapas, estatísticas ou dados climáticos sobre um território específico [...] (CHUVIECO, 1995, p.397)

Rosa (2013.p.67) relata que existem outros planteamentos que abordam a temática dos SIG, em que se estabelece que:

É um sistema destinado à entrada, armazenamento, manipulação, análise e visualização de dados geográficos ou espaciais (gráficos e/ou imagens). Esses dados são representados por pontos, linhas e polígonos aos quais são associados atributos, isto é, características das feições que os pontos linhas e polígonos representam.

De maneira que quanto mais acessível e confiável forem os componentes do SIG, mais acessível e confiável serão as tomadas de decisões auxiliadas por determinado *software* SIG.

Constatando o cenário atual, há muito alarmado a respeito de diversos riscos ambientais globalmente relacionados à humanidade. Nesse sentido, a gestão ambiental atua com o objetivo de fornecer análises fundamentais para quaisquer projetos, mesmo os que não diretamente ambientais. Ressalta-se que as relações indiretas atingem e afetam o meio ambiente, justamente por nestes ocorrer, assim, devem ser planejadas e monitoradas sob óptica e metodologias da gestão ambiental.

Coletar dados a fim de transformá-los em informações, delimita-se a determinado tempo e espaço, a cartografia a sua maneira, se propõe a representar tais recortes de acordo com variáveis previamente estabelecidas. O progresso das ciências e tecnologias, principalmente em suas abrangências, tem permitido o

acesso a dados e informações de ótima qualidade. Projetos como Sistema de Análise Temporal da Vegetação (SATVeg), Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) entre outras plataformas, demonstram estarem comprometidas em fornecer dados e/ou informações com qualidade adequada a dar suporte capaz de respaldar análises eficientes e eficazes.

A maneira como ocupamos e vivenciamos nossos meios, relaciona-se com o meio ambiente inevitavelmente, a utilização de qualquer recurso é preciso estar em conformidade a ciclos sustentáveis

Este trabalho se propõe a demonstrar o uso do SIG na gestão ambiental e apresentar alguns projetos que compartilham resultados capazes de contribuir para tomadas de decisões responsáveis e sustentáveis.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Produções científicas acompanham diversas demandas socioeconômicas e culturais, tal qual usos de SIG que contribuem para promover uma gestão ambiental sustentável. Assim tem se ampliado resultados de buscas por produções acadêmicas que utilizam do SIG como ferramenta de suporte para tomadas de decisões e baseados na área do geoprocessamento.

O geoprocessamento é considerado um instrumento tecnológico que contribui com a percepção da realidade e auxilia na definição de ações (MMA.2016) Câmara e Davis (2004) reportam que o geoprocessamento é constituído por um conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais, voltado para um objetivo específico, possuindo como principal ferramenta os Sistemas de Informação Geográfica, ou *Geographical Information System* (GIS), em inglês.

O termo geoprocessamento denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análises de

Recursos Naturais, Transporte, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional (FERNANDES FILHO. 2017).

Em trabalho realizado na Embrapa por diversos autores, a respeito do SIG aplicado a gestão ambiental frutífera, afirmam que, os SIGs permitem integrar informação de natureza diversa e com isso visualizar múltiplos cenários, a fim de resolver problemas complexos. (HOFF ET al. 2014, p.344).

Assim as complexidades transversais de uma gestão ambiental, apresentam-se visualmente sistematizadas e elaboradas, de acordo com as particularidades exigidas de determinado projeto, correspondendo a metodologias de suporte necessárias a resultados responsáveis e sustentáveis. Como evidencia os autores HOFF, FARIAS, GEBLER, TORRI, BUFFON, SCHARAMMEL e RECZO, as possibilidades práticas das ferramentas de SIG nas tomadas de decisões, são múltiplas diversas e abrangentes.

Um SIG pode ser definido simplifadamente como uma aplicação de informática que permite associar informação de natureza espacial e informação alfanumérica. A diferença de um SIG em relação a outros sistemas de informação consiste na capacidade de manipular informação com base em atributos espaciais e relacionar camadas de dados por meio de atributos georreferenciados comuns, permitindo combinar, analisar e produzir mapas temáticos. (HOFF ET al. 2014, p.344).

Mapas temáticos possibilitam a organização espacial de fenômenos dificilmente descritivos facilitando a leitura de resultados obtidos, quando é possível acumular, determinada confiabilidade de dados ao longo de determinados períodos, enriquece as quantidades e qualidades de análises e comparações passíveis, além de auxiliar na leitura e interpretação de determinados fenômenos. Como explica o autor:

O SIG proporciona a organização dos dados e sua comparação ano a ano, resultando em um histórico que, à medida que forem acumulados e analisados ao longo do tempo, servirá como base de tomada de decisões ao administrador do sistema de produção, gerando aumento da lucratividade e precisão das ações. (HOFF ET al. 2014, p.345).

Quando se remete o geoprocessamento para estudos ambientais, podem ser empregadas duas metodologias. A primeira é baseada em localizações pontuais, onde se utiliza da combinação de atributos descritivos das variáveis geográficas, sendo cada localização independente. A segunda é baseada na definição de áreas

homogêneas, onde uma área corresponde a uma unidade. (MADEIROS, CÂMARA. 2001).

GESTÃO AMBIENTAL COMO PRIORIDADE

A gestão ambiental, requisitada por práticas capazes de mediar conflitos de interesses, tendo como objetivo de prevenção, proteção, mitigação e reparação ambiental adequadas, conforme avançam os conhecimentos e as responsabilidades socioculturais, reforçam-se o reconhecimento de sua capacidade sustentável. Há muitas familiaridades com a visão geográfica. A geografia tem pensado o ambiente no qual o homem se inclui não como um ser naturalizado, mas como um ser social que é produto e produtor de várias tensões ambientais. (DAL FORNO, pág12) De modo a compreender o meio ambiente como também responsabilidade humana.

Tendo este pressuposto da necessária gestão ambiental, além do planejamento das práticas e execuções, como de praxe, o monitoramento estabelecido e assim reavaliações revisitadas, completam e encerram a metodologia da gestão, tornando-a naturalmente cíclica, atenta as reações, manutenções e correções periódicas, alcançando seu objetivo de auto sustentação ou então, sustentáveis.

SIG COMO FERRAMENTA NA GESTÃO AMBIENTAL

SIG

Com o aperfeiçoamento da cartografia, sua digitalização e acessibilidade em relação à disponibilidade de dados, possibilitaram a difusão de conhecimentos e ferramentas, que facilitam o manuseio e então produções cartográficas plausíveis de

análises e resultados nos mais diversos setores e escalas delimitadas, reforçando a capacidade analítica e precisa de tomadas de decisão nas gestões ambientais.

Os *softwares* SIG mais conhecidos e utilizados são QGIS, gvSIG, ArcGIS, Spring, Terraview, IDRISI, GRASS, MapWindow e SAGA GIS, os quais diferem entre si pela disponibilidade, custo e ferramentas (CAPTERRA, 2016: GISGEOGEPHY. 2016 ENVIRONMENT and ECOLOGY. 2016).

O aprimoramento de ferramentas conforme necessidade facilita seus usos, possibilidades e acesso, assim constroem-se os ambientes webGIS, ferramenta de visualização de dados geoespaciais, cujo o foco principal é a disponibilização de dados geográficos, contendo um conjunto de ferramentas de navegação, com capacidade de gerar análises, compartilhamento e mapas temáticos sob demanda.(WEBER, 2019, p.110).

WEBGIS

Com o intuito de compartilhar informações, existem diversas agências e instituições que capturam dados, processam e disponibilizam de forma acessível e confiável para que inúmeras análises possam ser respaldadas. No Brasil, atualmente além de órgãos públicos, como Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) organizações não governamentais também fornecem resultados como MAPBIOMAS.

De maneira geral elas contribuem no acúmulo de dados, permitindo acompanhamento de fenômenos ao longo de determinados períodos, como análises de séries temporais, principalmente quanto ao uso e cobertura do solo. Segue alguns exemplos levantados com acesso livre e gratuito:

SATVeg ou sistema de análise temporal da vegetação, promovido pela EMBRAPA, analisa índices vegetativos por diferença normalizada e de realce da vegetação, como explicitado em sua plataforma, a partir do ano 2000.

A plataforma governamental INDE oferece informações geoespaciais de diferentes catálogos de metadados e geoserviços organizados de maneira a unificar informações.

O MAPBIOMAS atua como rede colaborativa, produzindo mapeamento anual da cobertura e uso do solo além de monitorar a superfície de água e queimadas.

SUSTENTABILIDADE COMO SOLUÇÃO

Por suas diversas complexidades, as demandas por gestões sustentáveis, encontram aperfeiçoamentos nas ferramentas de SIG e então principalmente nas de webGIS. Tais ferramentas mostra-se importante para uma visão sistêmica socioambiental, uma vez que possibilitam análise de multivariáveis interativas, permitindo associações dinâmicas entre variáveis. (WEBER, 2019, pg111)

Como Weber explica, para além de ferramentas precisas é necessário fazer uso também tanto quanto preciso, para que com as análises realizadas as propostas elaboradas possuam em comum objetivo, a manutenção ou reparação sustentável do projeto ambiental:

Um mapa base, elaborado com dados primários, munido do pensamento sistêmico e de boa capacidade de argumentação técnico - científica, fará também no futuro a diferença entre paisagens impactadas, conservação ambiental e coexistência humana. (WEBER, 2019, pg111)

3 METODOLOGIA

Foram levantados por meio de pesquisa bibliográfica, artigos relevantes ao tema abordado, utilizando palavras-chave como: SIG, gestão ambiental, geoprocessamento e sustentabilidade. Além de acesso e uso das plataformas e projetos mencionados, os quais relacionam-se com o objetivo do trabalho em apresentar e fomentar suas respectivas potencialidades aplicadas as gestoes ambientais.

Foi selecionado conjunto de material correspondente ao embasamento teórico abordado, além de revisão no material disponibilizado pelas matérias pertinentes ao tema, ambos constantemente consultados. Cada corpo de texto desenvolvido foi seguido de revisão autoral e também pela orientação disponibilizada.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A respeito da relevância de tomadas de decisões na gestão ambiental, essas devem ser respaldadas em dados e informações capazes de oferecer diagnósticos precisos e criteriosos, nesse sentido a presença de ambientes acessíveis e gratuitos como webGIS são grande aliados a projetos ambientais, e, quando em consonância com uma gestão ambiental eficiente, pode se tornar sustentável.

Portanto a importância e relevância de conteúdos com valor de informações potencialmente capazes de gerar as mais diversas análises, acabam por incentivar o uso de dados e tais informações, ampliando alcance e suporte as necessidades ambientais. O presente trabalho buscou contribuir na difusão de tais ferramentas.

REFERÊNCIAS

Capterra Inc. Top GIS Software Products. Arlington, VA, USA. 2016. Disponível em: [HTTP://www.capterra.com/gis-software/](http://www.capterra.com/gis-software/). Acesso em: 02 fev. 2023.

CHUVIECO, E. Fundamentos de teledetección espacial. Madrid: Ediciones RIALP, S.A, 1995. 450p.

Environment and Ecology. List of geographic information systems software. Disponível em: [HTTP://environment-ecology.com/geographical-information-systems-gis/582-list-of-geography-information-systems-software.html](http://environment-ecology.com/geographical-information-systems-gis/582-list-of-geography-information-systems-software.html). Acesso em: 02 fev. 2023.

Fernandes Filho, A. (2017). Geoprocessamento aplicado a criação de mapas de suscetibilidade os movimentos de massa: o caso do morro do bairro de Mãe Luíza (Bachelor's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).

Gisgeography, 13 Free GIS Software Options: Map the World in Open Source. Disponível em: [HTTP://gisgeography.com/free-gis-software/](http://gisgeography.com/free-gis-software/) Acesso em: 02 fev. 2023

HOFF. R.; FARIAS A.R.; GEBLER. L.; TORRI. R.M.; BUFFON. E.C.; SCHRAMMEL. B.M.; RECZKO. C.A. **Sistema de informações geográficas aplicado à gestão ambiental na fruticultura**. 2014

FORNO. M.A.R.D. **Fundamentos em gestão ambiental**. Porto Alegre, 2017

Madeiros, J. S.; Câmara, G. Geoprocessamento para projetos ambientais. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Geoprocessamento. 2016. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/geoprocessamento>. Acesso em: 02 fev. 2023.

ROSA, R. Introdução ao geoprocessamento. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2013. 142 p.

WEBER. M. **Mapeamento ambiental integrado práticas em ecologia da paisagem**. Curitiba, 2019

Plataforma SATVeg EMBRAPA, acessada em jan 2023
<https://www.satveg.cnptia.embrapa.br/satveg/login.html>

Plataforma TerraBrasilis INPE, acessada em jan 2023
<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br>

Plataforma MAPBIOMAS ONG, acessada em jan 2023
<https://mapbiomas.org>

Plataforma INDE Governo Federal, acessada em jan 2023
<https://inde.gov.br> ou <https://visualizador.inde.gov.br>