

# O PAPEL DAS GEOTECNOLOGIAS NA CONTEXTUALIZAÇÃO DE QUESTÕES AMBIENTAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Esrom Eliaquim Barbosa Gama<sup>1</sup>; Rodolfo Maduro Almeida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Licenciatura Integrada em Matemática e Física – ICED – UFOPA; E-mail: esromgama@gmail.com, <sup>2</sup>Professor do programa de ciências exatas – ICED – UFOPA. E-mail: rodolfomaduroalmedia@gmail.com;

**RESUMO:** O presente resumo apresenta considerações sobre um projeto de extensão com duração de um ano, desenvolvido em Santarém no Pará. O objetivo é apresentar o ensino da matemática com ênfase em questões ambientais a partir do uso de informações de produtos e subprodutos das geotecnologias, com ênfase em meio ambiente e centrado no contexto Amazônico. As etapas do projeto foram: revisão bibliográfica sobre o tema, elaboração de material didático e organização das oficinas. Nota-se que o desmatamento, as queimadas estão presentes na região, mas é pouco trabalhado nas escolas. Partindo desse pressuposto foi criado questões com ajuda das geotecnologias, para que o professor do ensino básico, ou interessado no assunto tenha um material didático de fácil acesso e compreensão do tema em questão.

**Palavras-chave:** Educação ambiental; geotecnologias; ensino.

## INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, a repercussão de problemas ambientais, que emergem como fruto da ação do homem sobre a natureza, gera cada vez mais comoção e coloca em questão a discussão a respeito práticas que o homem deve seguir para buscar uma boa relação com a natureza. Uma forma prática de combater estes problemas é trabalhar a Educação Ambiental em ambiente escolar, preparando as novas gerações para uma visão holística da relação do homem com a natureza, pautada na conservação, na preservação e na adequada administração dos recursos naturais. Nesse aspecto, o meio ambiente é aproveitado como um importante recurso didático para práticas no processo educativo.

O interesse não é apenas levar para a sala de aula a consciência acerca da importância da temática ambiental ou levantar a discussão sobre quais tipos de ações podemos tomar para mitigar os danos causados pelo homem no meio ambiente. A meta principal é fortalecer a formação ambiental de professores que atuam na rede pública de ensino, para que eles possam praticar a educação ambiental dentro do contexto dos conteúdos ensinados em sala de aula, propiciando o acesso a recursos instrucionais especializados. Neste sentido, a educação ambiental é tratada como um tema transversal, e o ensino dos conteúdos serão desenvolvidos de maneira contextualizada ao cotidiano ambiental, preparando para formar um pensamento crítico e integrador, conscientizando para uma retomada de atitudes ante as tocantes formas de degradação que acometem o meio ambiente.

A disciplina do currículo escolar escolhida foi a matemática. Baseado na contextualização de questões ambientais no cotidiano local, o ensino de matemática foi abordado, visando desenvolver percepção em relação à sua situação do aluno ante as problemáticas ambientais. Nessa linha, a matemática é utilizada com um viés quantitativo, por meio da interpretação de dados experimentais e do uso da matemática como linguagem natural para descrever e solucionar problemas. O conteúdo abstrato da matemática é integrado à análise e validação de informações, à compreensão da causa e efeito, e ao desenvolvimento do senso crítico em relação ao tema abordado. Nesse sentido, a modelagem matemática cumpre um papel imprescindível para a problematização de situações reais do cotidiano.

De uma maneira sucinta, as geotecnologias compreendem o conjunto de tecnologias utilizadas para coleta, processamento, análise e disponibilização de informações com referência geográfica. Dentre as geotecnologias, podemos destacar o Sistema de Informações Geográficas (SIG), o Sensoriamento Remoto (SR) e o Sistema de Posicionamento por Satélite.

Dentre as inúmeras aplicações das geotecnologias, pode-se destacar todo o estudo que investigue a relação entre o homem e a natureza, uma vez que lida com qualquer tipo de informação obtida sobre a superfície da Terra e que possua referência espacial. A inserção das geotecnologias como ferramenta para o desenvolvimento de tópicos de ciências na sala de aula pode ser vista, sob uma perspectiva interdisciplinar, como uma forma de melhorar a percepção ambiental do aluno, sensibilizando-o para a educação ambiental.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

(Etapa 1) revisão bibliográfica sobre o tema; (Etapa 2) Elaboração de material didático; e (Etapa 3) organização das oficinas; Cada uma das etapas serão delineadas a seguir.

**Etapa 1 – Revisão bibliográfica, escolha dos conteúdos abordados e planejamento das oficinas:** Os temas de interesse são pautados conforme descrição a seguir. Dentre estes, alguns serão selecionados, em comum acordo com o bolsista e com demais integrantes do projeto de extensão. As revisões bibliográficas são baseadas em publicações relevantes destes temas.

1. **As características, problemas ambientais e qualidade de vida da população nos núcleos urbanos da Amazônia:** crescimento populacional e expansão urbana desordenada; a temperatura em ambientes urbanos e sua relação com o uso do solo;
2. **Desenvolvimento econômico versus preservação do meio ambiente na Amazônia:** a comparação entre a floresta derrubada (o preço da madeira) e a floresta em pé (bolsa verde e extrativismo vegetal);
3. **As queimadas e o desmatamento, as suas características, as suas causas, e os seus impactos sobre o clima e a qualidade de vida da população amazônica:** o processo de desmatamento e o uso do fogo nas queimadas pode ser contextualizado em diferentes maneiras, com o cálculo de áreas, contagens, proporção, conceito de taxa de desmatamento, estimativa de emissões de CO<sub>2</sub> por queimadas, etc.

**Etapa 2 – Elaboração de material didático:** O material didático dos temas de interesse a serem abordados foram desenvolvidos de forma prática, analítica e crítica, sustentando-se na experimentação, com o intuito de sensibilizar o indivíduo acerca da sua realidade social e ambiental na Amazônia, apresentando problemas e discutindo soluções. O material didático foi elaborado em cima de publicações relevantes sobre os temas.

**Etapa 3 – Organização das oficinas:** A oficina foi organizada para ser ministrada dentro da programação de eventos relacionados com o tema educação ambiental, como na semana do meio ambiente na UFOPA.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trabalhando com dados de desmatamento da Amazônia.

Quando falamos em desmatamento na Amazônia, calcula-se que cerca de 26.000 km<sup>2</sup> são desmatados todos os anos. No Brasil, só em 2005 foram 18.793 km<sup>2</sup> de áreas desmatadas, sendo que uma das principais causas é a extração de madeira, na maior parte ilegal. Para conter esse acelerado desmatamento o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) usa-se de um sistema de monitoramento dos desflorestamentos da Amazônia, utilizando imagens de sensoriamento remoto e técnicas de Processamento Digital de Imagens, a PRODES\_ Projeto de Estimativa do Desflorestamento da Amazônia.

Exemplo de atividade:

Considere a tabela abaixo para responder à questão de nº1:

MUNICÍPIOS	ÁREA TOTAL KM <sup>2</sup>	ÁREA DESMATADA ATÉ 2015 KM <sup>2</sup>
Paragominas (PA)	19 465	8 733,7
São Félix do Xingu (PA)	84 253	17 885,4
Marabá (PA)	15 161	8 533,5
Santarém (PA)	22 890	4 708,3
Altamira (PA)	159 540	8 092,6

FONTE: PRODES/INPE

A tabela acima mostra dados de desmatamento, publicados pelo Instituto Nacional de pesquisas Espaciais, e se trata da área desmatada de alguns municípios do Estado do Pará até o ano de 2015.

1. Analisando a tabela, o município que possui a maior área desmatada é:
  - Paragominas
  - Marabá
  - Santarém
  - São Félix do Xingu
  - Altamira

### Trabalhando com dados de focos de calor na Amazônia

Em nosso país convivemos com uma alta incidência de focos de calor e queimadas, por diversos fatores, seja ele causados pela ação da natureza (como raios, a própria vegetação seca de algumas áreas que contribuem para suas queimadas) ou pela ação do homem.

O aumento de queimadas pela influência humana está ligado com atividades agrícolas. Eles queimam suas florestas para se obter um terreno livre com o objetivo de pastagem e lavoura. Também notasse que está cada vez mais frequente um número elevado de focos de calor em áreas de conservação ambiental.

Para se ter um levantamento dessas áreas foi criado a plataforma Bd Queimadas, onde através de satélites eles obtêm imagens e geram informações precisas de cada região e município de tal assunto.

A publicação do levantamento é voltada para direcionar as ações de fiscalização e combater as queimadas e incêndios florestais, bem como subsidiar outras ações das equipes do IBAMA.

Exemplo de atividade

Considere a tabela abaixo sobre focos de calor para responder as seguintes questões:

MUNICÍPIOS	QUANTIDADE DE FOCOS DE CALOR				
	2010	2011	2012	2013	2014
Altamira	10576	4985	15917	2697	16609
Monte Alegre	483	1441	2288	1100	3616
Novo Progresso	6876	2101	6930	1611	9571
Santarém	1002	1212	1959	1965	3474

1- Qual município deve mais oscilação de focos de calor ao longo dos anos:

- A Altamira
- B Monte Alegre
- C Novo Progresso
- D Santarém

1- Qual ano teve mais focos de calor somando todos os municípios:

- A 2010
- B 2011
- C 2012
- D 2013
- A 2014

### Trabalhando com Sistema de Posicionamento Global

Atualmente estamos mais do que habituados ao uso das tecnologias que vem se desenvolvendo ao longo dos anos. Uma das importantes criações e que estamos em constante uso é o GPS. GPS é a sigla para Sistema de posicionamento global. Basicamente para saber uma localização no globo terrestre precisamos de aparelho que possua um aplicativo de GPS, internet, de satélites que estão na órbita da Terra, e das estações terrestres de gerenciamento dos satélites. Com uso do GPS podemos calcular a distância entre lugares, calcular a área de uma determinada região, o perímetro, etc. Por exemplo podemos calcular a distância de nossa casa a Universidade. Basta criarmos um waypoint em cada lugar e usar a fórmula da geometria analítica para saber qual é a distância. Outra forma de usar o GPS seria delimitando qual a área de uma praça. Marcar quantos pontos achar necessário e desenhar polígonos para o cálculo dessa área. Um exemplo prático seria ir na praça de seu bairro, marcar nos limites da praça um waypoint e com os pontos, formar triângulos e usar o conceito de matrizes para saber a área da praça. Com uso da tecnologia e da matemática podemos obter novas formas de repassar o conhecimento, gerar informações, dados estatísticos, etc. Usar essa ferramenta tecnológica para fins úteis para humanidade.

#### Atividade Prática 1: Distância entre pontos

Com o GPS de seu celular ligado e com o aplicativo GPS Essentials devidamente instalado vamos calcular a distância entre dois pontos com a ajuda do GPS.

Em um local aberto marque os waypoints.

Para dar um exemplo prático fiz a escolha de calcular a distância da minha casa a UFOPA Campus Rondon.

Primeiro marquei um waypoint de casa e chamei ele de "G". O waypoint possui as coordenadas (752708, 9730808)

Depois marquei um waypoint na UFOPA Campus Rondon e chamei ele de "E". O waypoint possui as coordenadas (752252, 9731280)

Agora iremos calcular a distância do ponto E (referente a Universidade) ao ponto G (referente a minha casa)

Usando o libreoffice calc e a fórmula da geometria analítica iremos encontrar essa distância

Colocando as coordenadas de E e G na planilha Calc obtemos a distância de 656,3 m.

Também foi ofertado uma oficina com o tema “O papel das geotecnologias na contextualização de questões ambientais no ensino de matemática” para todos os interessados.



Foto: Oficina sobre “O papel das geotecnologias na contextualização de questões ambientais no ensino de matemática”.



Foto: “Selfie” após a conclusão da oficina com os participantes.

Com o sucesso da oficina e da exposição do trabalho, continuamos nosso projeto e elaboramos uma cartilha como forma de acesso as informações e elaborações de questões ambientais, usando da matemática para criar esse elo.

## CONCLUSÕES

Podemos notar que questões ambientais no ensino de matemática no contexto amazônico não é muito destacado nos meios de comunicação, esse foi um dos motivos para a produção da cartilha. Nota-se que o desmatamento, as queimadas estão presentes na região, mas pouco é trabalhado nas escolas, nas Universidades. Partindo desse pressuposto foi criado as questões com a ajuda fundamental das geotecnologias, cada vez mais presente em nosso cotidiano. Usar ao favor da educação as ferramentas tecnológicas, como planilhas eletrônicas, tabelas dinâmicas, gráficos, GPS, dá uma condição de repasse do assunto seja mais atrativo para os alunos, cada vez mais conectados.

Produzir atividades simples, com dados reais e não fictícios, faz com que o aluno além de aprender o conteúdo programático, acabe se situando na realidade e criando uma conscientização a respeito do assunto, vê que de fato estamos degradando nosso meio ambiente.

Portanto uma forma de englobar temas transversais, na perspectiva escolar, acadêmica, seria usando as geotecnologias, acompanhado do conteúdo programático.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao grupo de estudos, pesquisa, e extensão em educação ambiental (GEPEEA)

#### **REFERÊNCIAS**

- [1] <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital>
- [2] <https://prodwww-queimadas.dgi.inpe.br/bdqueimadas>
- [3] <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/informacoes/perguntas-frequentes>