

# Boletim Gaúcho de Geografia

<http://seer.ufrgs.br/bgg>

---

**ANÁLISE DA TRANSFORMAÇÃO DA FLORESTA  
AMAZÔNICA A PARTIR DO USO DE GEOTECNOLOGIAS -  
GOOGLE EARTH ENGINE - NAS AULAS DE GEOGRAFIA DO ENSINO FUNDAMENTAL**

*BETÂNIA BONADA CAÑA, KÁTIA KELLEM DA ROSA & ROSELANE ZORDAN COSTELLA*

*Boletim Gaúcho de Geografia, v. 42, n.2: 553-567, maio, 2015.*

Versão online disponível em:

<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/bgg/article/view/53755/34036>

---

Publicado por

**Associação dos Geógrafos Brasileiros**

---



**Portal de Periódicos**

**UFRGS**

UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL

---

## Informações Adicionais

**Email:** [portoalegre@agb.org.br](mailto:portoalegre@agb.org.br)

**Políticas:** <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

**Submissão:** <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/submissions#onlineSubmissions>

**Diretrizes:** <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/submissions#authorGuidelines>

---

Data de publicação - maio, 2015.

Associação Brasileira de Geógrafos, Seção Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

# ANÁLISE DA TRANSFORMAÇÃO DA FLORESTA AMAZÔNICA A PARTIR DO USO DE GEOTECNOLOGIAS – GOOGLE EARTH ENGINE - NAS AULAS DE GEOGRAFIA DO ENSINO FUNDAMENTAL

BETÂNIA BONADA CAÑA<sup>1</sup>

KÁTIA KELLEM DA ROSA<sup>2</sup>

ROSELANE ZORDAN COSTELLA<sup>3</sup>

## RESUMO

Este trabalho compreende uma discussão da aplicação de uma atividade de ensino de Geografia com o uso de geotecnologias. A prática pedagógica objetivou o estudo do desmatamento da Amazônia através do uso de geotecnologias que permitem análises das transformações espaço/temporais na floresta, utilizando as imagens de satélites e o programa Google Earth Engine. Verificou-se que o uso paralelo destes produtos representa uma ferramenta essencial para a aprendizagem ativa dos alunos, levando em consideração as experiências e os saberes dos mesmos, através do desenvolvimento de capacidades cognitivas/operativas e da construção de conceitos importantes da disciplina de Geografia. Resultando em uma aproximação dos conteúdos abordados na sala de aula com a realidade do aluno, que cada vez mais é pautada pelo uso de novas tecnologias.

**Palavras-chave:** Alfabetização cartográfica; Prática de ensino de geografia; Geotecnologias.

## INTRODUÇÃO

As imagens de satélite são o principal produto do Sensoriamento Remoto e cada vez mais são utilizadas no cotidiano, aplicadas em diferentes áreas do conhecimento como estudos climatológicos, acompanhamento das transformações no meio urbano ao longo do tempo, crescimento de áreas urbanas e/ou decréscimo de áreas verdes, mudanças nos cursos d'água e alterações nos sistemas fluviais, entre outros propósitos de estudo com os decorrentes problemas ambientais destas modificações, que se tornaram importantes na compreensão do espaço geográfico.

Para a maioria dos alunos - que nasceu durante os processos de alteração da Floresta Amazônica e que os acompanham diariamente na mídia -, as imagens obtidas pelo Sensoriamento Remoto facilitam a visualização dessas mudanças, ajudando na tomada de ciência e consciência das ações do homem sobre o meio ambiente.

---

1 Universidade do Rio Grande do Sul. E-mail: betania.bonada@gmail.com

2 Universidade do Rio Grande do Sul. E-mail: katiakellem@gmail.com

3 Universidade do Rio Grande do Sul. E-mail: ro.paulo@terra.com.br

Demonstrar a repercussão destas mudanças no âmbito educacional representa desafios constantes, quando relacionada ao distanciamento entre o conteúdo de ensino e o cotidiano discente.

A Escola, como agente educador, deve oportunizar a inserção da nova realidade tecnológica, visto que o computador é considerado o recurso didático do Século XXI, dada a variedade de atividades multimídia que permite, principalmente quando conectado à Rede Internet (SILVA e CHAVES, 2001, p. 3220). Por isso, o notebook, conectado em sala de aula, foi fundamental para a prática de ensino desenvolvida durante o período de estágio obrigatório para conclusão do Curso de Licenciatura de Geografia, realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Anne Franck, localizada no Bairro Bom Fim de Porto Alegre/RS e que foi aplicada a uma turma de sétima série do Ensino Fundamental.

Este trabalho justifica-se pela necessidade em despertar o interesse dos alunos para a utilização de um tipo de ferramenta disponibilizada gratuitamente, que lhes permite recursos de pesquisa e confirmação de dados através de imagens de satélites. Especialmente porque trazer essas tecnologias digitais para a sala de aula não significa apenas a inovação ou a atualização dos recursos didáticos. Significa, sim, uma mudança na forma de pensar e agir (pois, trata-se de uma prática participativa, inclusiva e sensorial) que provoca grandes alterações no processo de ensino aprendizagem e permite a interconexão de estudantes e professores em espaços e cenários que englobam inúmeras linguagens (TONINI, 2013 p.51).

Indo ao encontro da LDB (Lei de Diretrizes e Bases, 1996), o *Google Earth Engine* integra-se ao desenvolvimento curricular nas Escolas, tornando-se uma ferramenta que possibilita aos professores a mediação do processo de ensino-aprendizagem, e ajuda aos alunos a adquirir uma postura de aprendizes pensadores/investigadores, diante dos conteúdos apresentados. Não substituindo as aulas, mas acrescentando outro recurso didático, inovador e interessante para manter a atenção do aluno, despertando sua curiosidade e vontade de aprender. Ainda, permite que a área de Geografia se torne um facilitador no processo de descobertas e aprendizagem do desenvolvimento da sociedade, bem como das suas relações com o espaço físico, tornando o aluno cidadão consciente, crítico e politizado, capaz de compreender e contribuir para transformar a sociedade num meio mais justo (GIORDANI; AUDINO e CASSOL, 2006, p. 2).

## REFERENCIAIS CONCEITUAIS

Neste trabalho foram considerados os seguintes conceitos chave: Desenvolvimento Infantil, Construtivismo e Alfabetização Cartográfica; que foram alicerces para o processo de ensino-aprendizagem realizado.

Estes pilares foram escolhidos porque ajudam os alunos a adquirir uma postura de aprendizes pensadores/investigadores diante dos conteúdos apresentados. Além disso, permite que a Geografia se torne um facilitador no processo de descobertas sobre o desenvolvimento da sociedade e suas relações com o espaço físico, tornando o aluno cidadão consciente, crítico e politizado, capaz de compreender e contribuir para transformar a sociedade.

## CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO INFANTIL

A teoria de Jean Piaget explica como acontece o desenvolvimento da inteligência nos seres humanos – a Epistemologia Genética –, entendida como o estudo dos mecanismos de aumento dos conhecimentos, amplamente utilizada nas ciências relacionadas à educação; esta teoria não só descreveu o processo de desenvolvimento infantil, como também comprovou suas teses. Na prática letiva, “o professor pesquisador tem como preocupação básica a compreensão dos processos pelos quais se dá a aprendizagem, para que realmente esses se efetivem (COSTELLA, 2011, p.227)”.

Para Piaget a inteligência é um mecanismo de adaptação do organismo a uma nova situação que implica, continuamente, a construção de novas estruturas e adaptações referenciadas ao mundo exterior. Sendo assim, o desenvolvimento intelectual dos indivíduos ocorre a partir de exercícios e estímulos oferecidos pelo meio que o cerca (BELLO, 1995, p. 1).

A importância de se definir os períodos de desenvolvimento da inteligência reside no fato que este trabalho foi aplicado em alunos de sétima série do Ensino Fundamental, com idades oscilando entre 14 a 16 anos. Portanto trata-se de indivíduos que deveriam estar na fase do Operatório Abstrato, assim definida por Piaget:

É o ápice do desenvolvimento da inteligência e corresponde ao nível de pensamento hipotético dedutivo ou lógico matemático. É quando o indivíduo está apto para calcular uma probabilidade, libertando-se do concreto em proveito de interesses orientados para o futuro. É, finalmente, a “abertura para todos os possíveis”. A partir desta estrutura de pensamento é possível a dialética, que permite que a linguagem aconteça para chegar a uma conclusão. Sua organização grupal pode estabelecer relações de cooperação e reciprocidade. (BELLO apud PIAGET, 1995, p. 3)

Em sua obra Jean Piaget não mostra uma forma didática específica para realizar o desenvolvimento da inteligência do aluno, mas comprova em sua teoria que cada fase do desenvolvimento apresenta características e possibilidades de crescimento que permitem aos professores oferecer desafios adequados à melhor assimilação de cada indivíduo.

Conforme Costella (2011, p.227) “a matéria-prima do professor não é o conteúdo que ele traz dos cursos da Academia, a matéria-prima é o seu aluno e os processos que envolvem a aprendizagem”. Por isso, considerar a fase do desenvolvimento cognitivo do aluno, permite ao professor a reflexão sobre os processos de ensino aprendizagem que vão muito além do conteúdo de uma determinada matéria.

## CONSTRUTIVISMO PARA DESENVOLVER NOVOS CONHECIMENTOS

O nascimento do termo Construtivismo, também fundamentado na teoria piagetiana, pode ser assimilado na seguinte frase: “O conhecimento como capacidade não está pronto, nem no genoma do recém nascido, nem no meio social; cada indivíduo precisa construí-lo para si.” (BECKER e MARQUES; 2007, p.14)

“Falar de construtivismo, segundo Becker e Marques (2007, p. 15), é falar de construção de conhecimento”. Ou seja, epistemologicamente falando, significa construir não apenas conteúdos, mas também formas, estruturas ou capacidades para que o sujeito, ao agir sobre o meio, assimilando-o, tenha seu equilíbrio cognitivo desestabilizado de tal forma que, ao enfrentar novamente problemas iguais, tenha mais instrumentos para respostas mais adequadas, se comparado com as que formulara anteriormente.

Cabe ao professor – como elemento epistêmico – continuar seu aprendizado, ampliando sua capacidade de conhecer, de reaprender conteúdos mais complexos. Ainda, para ensinar, ele precisa aprender sobre seu aluno – saber das capacidades e necessidades cognitivas do mesmo – tornando-se assim um pesquisador no sentido amplo.

## **ALFABETIZAÇÃO CARTOGRÁFICA E SENSORIAMENTO REMOTO**

Pelo fato da Geografia ser a ciência dedicada à espacialização dos fenômenos que ocorrem na Terra, com a correspondente representação gráfica através de mapas e cartas topográficas, deduz-se que estes deveriam ser os elementos indispensáveis utilizados em sala de aula. Diante das inúmeras transformações que o mundo atualmente enfrenta e dada a rapidez da evolução tecnológica, torna-se necessária uma nova postura pedagógica, além da atualização das ferramentas a serem utilizadas no processo de ensino aprendizagem.

O processo de alfabetização cartográfica - que possibilita a leitura do espaço geográfico e seu entendimento - é de suma importância pela contribuição na formação de indivíduos autônomos, críticos e preparados para exercer a cidadania frente à realidade do meio em que vivem, bem como capacitados para saber localizar-se e deslocar-se diariamente, através do uso de mapas. Estes elementos possibilitam, de forma ampla, a representação de diferentes recortes espaciais, já que a Cartografia se fundamenta na leitura e representação geográfica, permitindo uma melhor visualização do espaço estudado. A percepção dos componentes paisagísticos pode ser ampliada na medida em que o aluno demonstre capacidade de observação de forma intencional e orientada, consolidando-se então a Cartografia como manifestação de utilidade imediata.

Segundo Passini (1994), a alfabetização cartográfica visa desenvolver a construção de estruturas que ofereçam as condições necessárias ao uso cotidiano de mapas, não somente no mundo escolar, mas também para que os alunos possam entender e compreender o mundo, visto que o mapa é uma das formas fundamentais para tal.

Neste contexto, o Sensoriamento Remoto se consolida como uma das mais recentes tecnologias de estudo e representação do espaço geográfico. Trabalhar com mapas e imagens de satélites em sala de aula deve ser tomado como procedimento de grande relevância nos estudos da Geografia. Pois, o material a ser utilizado é atualizado e os alunos podem construir os conceitos das relações espaciais em bases sólidas e com dados recentes.

E, conforme conceitos de Elza Passini (1994), os alunos do Ensino Fundamental

já são capazes de visualizar muitas informações nas imagens de satélite e fotografias aéreas, como cursos d'água, estradas, vegetação e construções (desde que estejam visíveis), uma vez que os jovens possuem uma melhor percepção do espaço.

Estes conceitos vem ao encontro da Política Nacional da Educação, através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e à Nova Lei de Diretrizes e Bases (Lei 9394/96), que preconizam a necessidade da educação escolar trabalhar com ferramentas e recursos que qualifiquem o cidadão para viver na sociedade moderna tecnológica.

Os sites disponibilizados pela *Google* – por possibilitar acessos gratuitos, facilidade de manipulação e atualização permanente, com agilidade na renovação de conteúdos – se consolidam hoje como recursos integradores no desenvolvimento curricular da disciplina de Geografia, agregando possibilidades para que os alunos possam adotar uma postura de aprendizes pensadores, investigadores e solucionadores de problemas.

## **OPERACIONALIZAÇÃO DO TRABALHO**

Para efetivar a aplicação das atividades propostas foram utilizados materiais específicos como mapas (divisão política do Brasil, regiões, relevo, hidrografia, vegetação, etc.); um *notebook* conectado à internet com projetor de apresentações multimídia, a efeito de mostrar, na sala de aula, a ferramenta *Google Earth Engine* e suas possibilidades de orientação e localização.

Duas atividades didáticas utilizaram as imagens de satélites e a ferramenta de visualização do desmatamento da Amazônia no *Google Earth Engine*, buscando desta forma despertar o interesse dos alunos para este tipo de programa que permite a visualização e a compreensão desses fenômenos ao longo do tempo.

A partir do Referencial Teórico e dos encontros com a turma obteve-se material para a realização de uma análise sobre a percepção dos alunos a respeito da utilização de geotecnologias em seu cotidiano, buscando-se assim avaliar a aplicação das atividades propostas e, ainda, as aprendizagens desenvolvidas pelo educando através da utilização do *Google Earth Engine* como apoio didático.

## **METODOLOGIA APLICADA E DISCUSSÃO**

A ideia de abordar este tema a partir das geotecnologias nasceu da necessidade de cativar e resgatar estes alunos. Trata-se de uma turma pequena composta por dezesseis alunos que possuem idades entre 14 e 16 anos, que apresentam, em sua maioria, pouco interesse pelas aulas de Geografia.

Por este motivo ressalta-se a necessidade de adaptação do professor que deve olhar para o aluno e não para os conteúdos que pretende ensinar. Como evidencia Costella (2011 p. 228) “Para ensinar não basta conhecer a estrutura teórica da ciência, e sim ensina-la como a aprendemos, mostrando ao aluno o produto final.” Ou seja, para realmente ensinar é necessário compreender como o aluno articula seu pensamento. O professor precisa ter a preocupação constante de aproximar o ensinar com o aprender.

Sobre as práticas didáticas tradicionais - ainda bastante comuns no Brasil - Carvalho afirma que:

As práticas didáticas tradicionais que ainda persistem só conseguem atingir resultados com alunos que estão bem desenvolvidos cognitivamente, apresentando-se totalmente inócuas para aqueles que apresentam dificuldades na aprendizagem, levando-os a utilizarem somente o expediente da memorização, afastando a possibilidade de uma aprendizagem mais significativa.[...] Essas práticas ainda tem se caracterizado pela falta de dinamismo, muito calcadas nas aulas expositivas, visando a transmissão de conteúdos. E vemos ampliar a defasagem entre o que está ao alcance dos jovens, em termos de tecnologias, incorporados no seu dia a dia, e as práticas pedagógicas presentes na escola, o que tem gerado uma grande desmotivação pelas aulas e, por extensão, pela vida escolar (2012, p. 21).

Desde os primeiros contatos ficou evidente a necessidade de modificar a abordagem para “atingir” estes alunos. Se fazia necessário utilizar diferentes instrumentos didáticos, interessantes e inusitados, para interessá-los pelos conteúdos. Ao contrário do que a maioria dos professores pensa, são jovens com grande potencial, que não tiveram a oportunidade de perceber que necessitam da escola para o seu desenvolvimento.

Sobre a metodologia empregada em sala de aula ressaltam-se três aspectos:

a) desde o primeiro contato com a turma a postura adotada foi de mediação entre o conteúdo/metodologia e o aluno. A mediação se estabeleceu em combinações e arranjos sobre a organização das aulas, acordos de conduta em sala (realizados com a turma no primeiro dia) e a adequação do conteúdo com as necessidades apresentadas pelos discentes. Esta postura permitiu a criação de um ambiente mais favorável ao desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem;

b) a partir das necessidades dos alunos (relacionadas com a dificuldade em ler e entender o espaço geográfico), identificaram-se os aspectos cognitivos exigidos para a interpretação de imagens através da ampliação do desenvolvimento do raciocínio geográfico;

c) valorizou-se a participação individual e a reflexão sobre a organização espacial, permitindo uma melhoria na qualidade do processo de ensino, com o objetivo de (re)significar dos conceitos abordados pela disciplina. A valorização do aluno se fez presente quando o mesmo foi encorajado a participar ativamente da aula. Ao questionar, dialogar, trocar ideias com outros colegas e formar a sua opinião sobre o assunto abordado ele de fato se apropria dos conceitos e aprende.

A seguir serão relatadas as aulas que foram realizadas com a turma em questão.

## **AULA 01 – PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES DO SENSORIAMENTO REMOTO**

Nesta aula a turma foi dividida em três grupos de quatro pessoas. Cada grupo ficou responsável por um *notebook* que continha uma apresentação de *Power Point* com diferentes tipos de imagens de satélites do Brasil. Eles tiveram quinze minutos para ver, explorar e comentar as imagens entre si. No quadro foram colo-

cadadas as seguintes perguntas: (a) Você já ouviu falar de Sensoriamento Remoto?; (b) Para que ele serve?; e (c) Você utiliza algum produto do sensoriamento remoto no seu dia a dia?

A partir das respostas dos alunos foram construídos os conceitos que regem os princípios do sensoriamento remoto. Cada grupo criou a sua definição:

(As respostas colocadas a seguir foram transcritas exatamente como foram escritas pelos alunos.)

Grupo 1 – “O sensoriamento remoto é uma tecnologia de obtenção de imagens e dados da superfície terrestre através da captação e registros da energia refletida/emitida pela superfície.”

Grupo 2 – “É uma forma de conseguir imagens e conteúdo da superfície terrestre captadas pelos aviões, pelos satélites e pelo olho humano, que também é um sensor remoto assim como as câmeras fotográfica.”

Grupo 3 – “Sensoriamento Remoto é uma tecnologia de obtenção de imagens da superfície da Terra através da captura de imagens.”

Sobre a importância em se construir conceitos com os alunos Castrogiovanni explica:

A construção de conceitos é uma forma de construirmos o espaço geográfico. Quando criamos conceitos é porque representamos o mundo a nossa maneira. O conceito é sempre uma possibilidade de autoria sobre a complexa formação do espaço geográfico. A aplicação do conceito na compreensão do mundo é uma forma de recriá-lo. Quando o aluno expressa a sua criação por meio de sua interpretação, ele passa a desempenhar maior autonomia e a sentir-se autor. É fundamental oferecermos possibilidades pedagógicas para que alunos sintam-se co-autores do mundo (2011, p.47).

Quando discutimos a presença do Sensoriamento Remoto no cotidiano, praticamente todos os alunos relacionaram a técnica com as imagens vinculadas na mídia – jornais e televisão. Eles reconheceram as imagens meteorológicas e as imagens de antes e depois de alguns eventos extremos (como terremotos e tsunamis).

Segundo Tonini: “a mídia está presente em todos os momentos de nossos dias e, de certa forma, onipresente na produção da informação, como fonte (2011, p.94).” A autora afirma que se pensarmos e refletirmos um pouco sobre a procedência das informações que chegam até nós no dia a dia, percebe-se que elas nos chegam pela mídia. A reflexão com os alunos mostrou isso em sala de aula.

Dando sequência ao pensamento de Ivani Maria Tonini:

Produtos culturais como, por exemplo, MP3, celulares e câmeras digitais, não fazem parte da lista de material didático solicitado na matrícula, mas invadem a escola sem ser convidados, perturbam as pedagogias curriculares, criam lugares nas salas de aula. A maioria dos produtos culturais é fabricada e circula em escalas globais, levando a sua homogeneização. A juventude atual é altamente ativa nesta oferta cultural e rapidamente aprende a lidar com a inovação tecnológica trazida por esses produtos. Isso é um desafio para a escola, diante desse

novo cenário em que seus estudantes estão capturados por um novo regime de aprender: o da tecnologia/visualidade. Por causa disso, a escola necessita incorporar as novas manifestações das culturas contemporâneas em suas práticas pedagógicas. Ela também deve tornar-se contemporânea (2011 p.95).

Como finalização da aula, foi solicitado que cada aluno responde-se a seguinte pergunta: “Imagine que você é um pesquisador do sensoriamento remoto. Escolha um alvo para analisar e diga como você o estudaria?” No primeiro momento alguns alunos se mostraram resistentes a esta solicitação. Alegaram que jamais seriam pesquisadores de algo – eles eram tão descrentes de suas capacidades que alegaram que sabiam que este tipo de “coisa” nunca seria para eles.

Ao argumentar com eles que ninguém deveria julgá-los incapazes e, se de alguma forma eles assim se sentiam, deveriam mostrar justamente o contrário; do quanto são capazes. Por este argumento eles resolveram “entrar” no jogo e se imaginaram como pensadores/pesquisadores. As respostas superaram as expectativas. A seguir as mais marcantes:

- “Eu, se fosse um pesquisador, gostaria de estudar sobre os vulcões, para saber quando ele entrara em erupção, e avisar as pessoas que moram perto de um vulcão, e também saber de quanto em quanto tempo ele ficara ativo”. Aluno A, 14 nos.

- “Eu gostaria de estudar a Amazônia, e o sensoriamento remoto me ajudaria muito porque eu poderia monitorar a Amazônia e saber o quanto foi desmatado e se houve queimada”. Aluno B, 14 anos.

- “Gostaria de pesquisar o que aconteceu no 11 de setembro para isso eu olharia uma imagem de satélite de antes e depois”. Alunos C, 15 anos

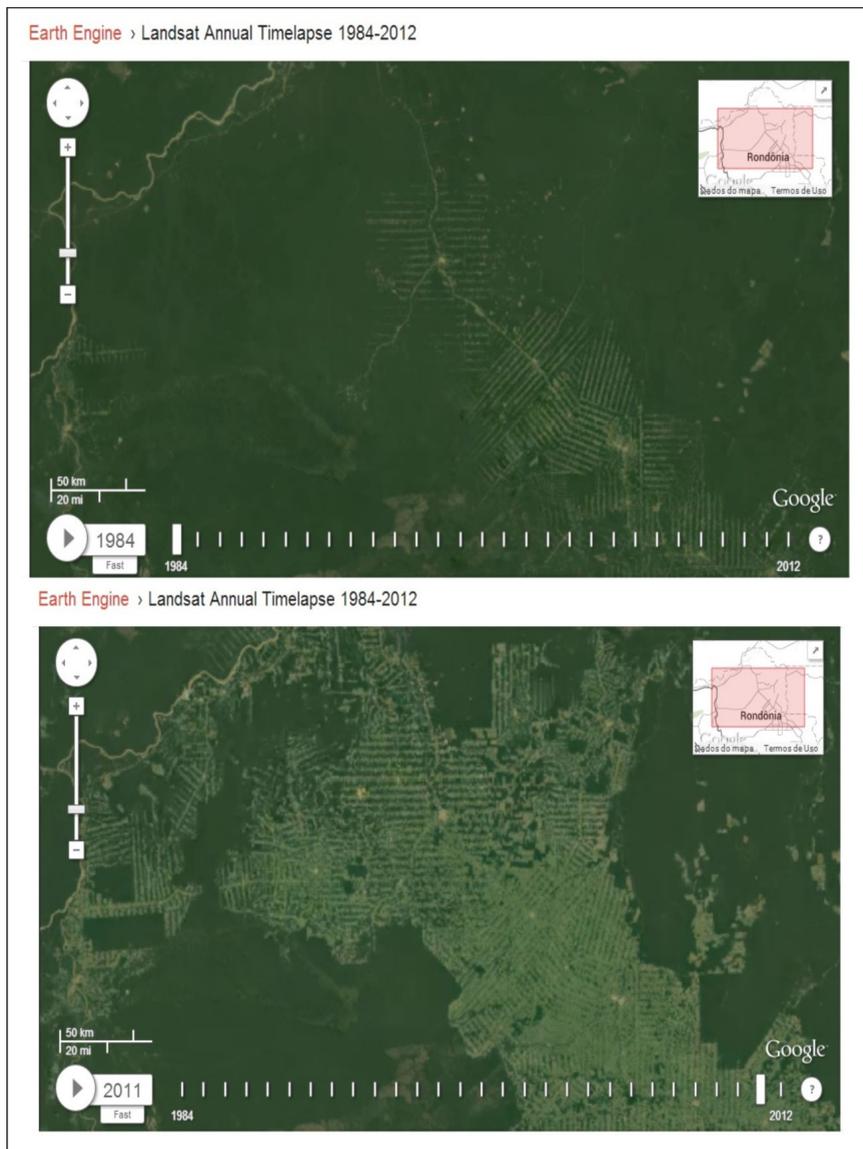
- “Tornados. Primeiro eu usaria sensoriamento remoto para ver onde ele passou, depois eu iria captar a velocidade dele, e ver quantos minutos ele duro e ver as destruições dele”. Alunos D, 16 anos.

As respostas dos alunos demonstraram que os mesmos conseguiram se apropriar do conhecimento referente a uma técnica – que apesar de ser presente em seu cotidiano – era totalmente desconhecida. Muitos demonstraram reflexão sobre questões do cotidiano que aparecem na televisão (como catástrofes e eventos extremos) e conseguiram estabelecer relações entre o científico e o cotidiano. Outros foram mais pontuais e já apontavam a direção para a discussão sobre o desmatamento da Amazônia.

## **AULA 02 – APRESENTAÇÃO E USO DA FERRAMENTA GOOGLE EARTH ENGINE**

Na segunda aula – que aconteceu na sala de vídeo da escola – os alunos, divididos em duplas, tiveram o primeiro contato com a ferramenta *Google Earth Engine*. Cada dupla teve a oportunidade de explorar, durante cinco minutos, o programa que disponibiliza uma “evolução espaço temporal” sobre o desmatamento da Amazônia desde os anos 80 (figura 1).

Figura 1 – Interface da página do *Google Earth Engine* que mostra a evolução temporal do desmatamento da Amazônia no Estado de Rondônia. Imagens do satélite Landsat de 1984 (acima) e 2011 (abaixo).



Fonte: GOOGLE EARTH ENGINE. Amazon Deforestation, Brazil. Landsat Annual Timelapse 1984-2012.

Ao aprenderem a navegar na ferramenta, os alunos tiveram a oportunidade de re-significar noções básicas de localização, de escalas e de orientação que, teoricamente, já haviam sido desenvolvidas durante a vida escolar.

Os alunos entenderam que ao fazer zoom ou ao aproximar um determinado elemento da imagem (como estradas, cidades, corpos d'água, etc.) estavam modificando a escala de análise. Quando eles foram convidados a pensar sobre o que significa arrastar a imagem para a esquerda, direita, para cima ou para baixo eles perceberam que, na realidade, estavam “movendo o globo”, e neste caso “a esquerda” era ao Oeste, “a direita” era ao Leste, o “para cima” era o Norte e o “para baixo” era o Sul. Sempre ressaltando que estas convenções se modificam em relação a quem observa.

Sobre o método de alfabetização cartográfica, Callai ressalta:

Nesse processo de aprender a ler, lendo o espaço, não há uma regra, um método estabelecido a priori, nem a possibilidade de elencar técnicas capazes de dar conta de cumprir o exigido: articulam-se a teoria e a prática, os pressupostos ético-políticos da educação, os conteúdos conceituais e técnicas do ensino, com as características grupais e pessoais dos sujeitos em interação, nas condições concretas, conjunturais, de operacionalização (2005, p. 235).

Pela atividade de navegação foi construído o conceito de bacia Hidrográfica, como exemplo a Bacia Amazônica, eles conseguiram ter uma dimensão mais apurada do tamanho da floresta em relação ao Brasil e ao Estado do Rio Grande do Sul e refletiram sobre a importância da floresta para a manutenção da grande bacia hidrográfica e do clima que lá existe, que influencia grande parte da América Latina.

Nesta aula ficou claro que era possível fazer uso de imagens da satélite (*Google Earth Engine*) não só para levar o aluno a refletir sobre as relações que se manifestam no espaço, mas também para estimulá-lo a valorizar suas habilidades ao analisar, comparar, identificar, deduzir, relacionar e sintetizar. Carvalho explica que: “essas capacidades devem ser mediadas pelo professor, para que o aluno reconheça o uso de cada uma delas durante o trabalho de interpretação das imagens (2012, p. 15)”.

Como síntese e registro da aula no caderno, foi solicitado a cada aluno que criasse um pequeno texto respondendo duas questões: 1) Porque o *Google Earth Engine* é importante para a nossa vida?; e 2) Do que você viu, o que mais te chamou a atenção?

Como resultado apresentam-se três produções textuais dos alunos, novamente transcritos exatamente como foram escritos:

“Eu percebi que o desmatamento em algumas áreas é muito grande, coisa que não deveria acontecer em razão a alguns animais que dependem da fauna. É importante a gente acompanhar ao longo do tempo a quantidade de desmatamento no Brasil, a que ponto podemos viver sem as árvores. O que mais me chamou a atenção foi as das queimadas, por que além de poluir o ar, contribui com o desmatamento, além de expulsar os animais por causa do fogo.” Aluno E, 14 anos.

“Ele é importante para a nossa vida porque cada dia que passa esta dimi-

nuindo as florestas, por construções de casas, plantações de soja e gado. O que mais me chamou a atenção foi que ali, nós vimos o antes e o depois dos desmatamentos, as derrubação de árvores, as queimadas. Gostei mais da densidade, porque não tinha noção a diferença de pessoa de uma cidade a outra, e não fazia ideia que São Paulo era a cidade mais populosa.” Aluno F, 15 anos.

“Eu vi que desmatamento em muitos lugares agridem demais a natureza e a beleza da natureza e percebi que as pessoas não se importam com isso e que as cidades estão destruindo a natureza. Sim. Porque as pessoas fazem o que estão fazendo a natureza a maioria estamos que cuidar porque no futuro tudo isso vai nos atingir e temos nas crianças que estão por vir e não pode a beleza da natureza daqui alguns anos se não cuidarmos.” Aluno G, 16 anos.

Sobre as produções textuais percebe-se que os alunos tem muita dificuldade em articular o pensamento com a escrita. E, no entanto, conseguiram assimilar e refletir sobre os temas tratados. Ainda, verifica-se uma profunda tomada de consciência sobre: a importância de preservar; as mudanças ao longo do tempo e do espaço; bem como a relação entre os avanços do homem sobre a floresta.

Os alunos mostraram o quanto é frutífero o uso das imagens, visto que proporcionaram “novas” temáticas com “novos” significados para os estudantes. Trabalhar com imagens, pelo seu impacto e pela sua influência na turma, na escola e, por conseguinte, na comunidade, é um desafio legítimo e sedutor, visto que a imagem cruza fronteiras, especificidades e bairrismos. (TONINI, 2011. p. 102).

## CONSIDERAÇÕES

O período de estágio demandou um grande esforço, não apenas pela resistência inicial dos alunos, senão também pela falta de conhecimentos que já deveriam estar consolidados, tanto na matéria Geografia como em outras disciplinas relativas às formas de expressão e escrita.

Foi preciso uma adaptação à realidade da escola e motivação especial para os alunos se disporem ao novo método de aprendizagem. As dificuldades “materiais” não impossibilitaram a realização da proposta de utilização de novas tecnologias em sala de aula, pelo contrário, foram muito bem aceitas e assimiladas. O maior interesse foi a utilização de imagens de satélite, que funcionou como gatilho para captar a atenção, despertar curiosidade e a vontade em cada um deles de experimentar esta nova ferramenta. Confirma-se então o pensamento de Carvalho que diz que a adoção deste tipo de metodologia de trabalho pode proporcionar formas de iniciar uma mudança estrutural consistente, permitindo sucessivos progressos na compreensão de que o imobilismo é pior do que qualquer tentativa, mesmo que os resultados não se mostrem de imediato e de forma plena.

Também foi fácil perceber a habilidade dos alunos ao utilizar as ferramentas para o uso de geotecnologias, pois fazem parte de uma sociedade cada vez mais “plugada”, tendo sua rotina mediada eletronicamente. Estas habilidades ficaram evidentes na utilização e navegação no *Google Earth Engine*. Foi nesse momento que realmente tomaram ciência do significado de escala, orientação geográfica e

visualização da evolução espaço/temporal acontecida na Região Amazônica.

Sobre o desenvolvimento cognitivo dos alunos percebeu-se uma clara evolução, principalmente nos itens reflexão, organização do pensamento e escrita. Pode ser considerada uma grande vitória o fato de sua transformação de apáticos, resistentes aos professores e sem motivação, para pesquisadores/desenvolvedores engajados na proposta do descobrir fazendo.

Como marco final, a proposta de avaliação do professor estagiário resultou numa surpresa e desafio, e ao mesmo tempo, em nova possibilidade de confirmar esse desenvolvimento. A prova disto aparece nas reflexões tiradas dessa avaliação:

“Eram muito boas as aulas em que trabalhamos com o note-book, pois as aulas, melhoraram muito, a partir disso. [...] Trabalhamos muito com mapas, e agora, no final do estágio com satélite, também trabalhamos bastante com as cinco grandes regiões e com a desigualdade social. [...] O que eu acho que poderia ser melhorado nas aulas, é a atitude, a professora é maravilhosa, mais eu acho que poderia ser mais rígida, por exemplo, o fulano encomoda, manda ele descer, isso é a única coisa que deveria ser melhorada.” Aluno A, 14 anos.

“Eu gosto muito da aula de geografia porque ela é diferenciada, a maioria dos professores não consegue controlar a aula, você consegue e faz uma aula bem mais divertida. Você não grita como os outros professores, não é arrogante e isso os alunos gostam, [...] usaram computadores na sala de aula, nenhum professor traz computador, a aula é sempre a mesma coisa. Na tua aula ninguém fica com tédio.” Aluno H, 14 anos.

“Sobre os materiais utilizados eu achei muito legal. As matérias passadas eu também gostei, achei as aulas de geografia diferente, foi bem legal aprender com a professora [...] escuta os alunos, diferente de outros professores, a prof. tem sempre ideias novas. [...] Achei que a turma ficou bem mais calma nas aulas de geografia, claro tem as bagunças mas a professora sempre resolve.” Aluno D, 16 anos.

“Gostei das imagens por satélite porque foi legal ver as imagens para ver as nuvens [...] gostei quando usamos o computador para ver as imagens e também gostei de ir para o vídeo porque é melhor ver os vídeos e eu não gosto muito de quando tinha que ficar copiando os textos. Achei a professora muito legal [...] gostei do trabalho que nós fizemos sobre as imagens da Amazônia.” Aluno C, 15 anos.

“Gostei dela pois ela sabe nos ensinar muito bem, seu jeito alegre e paciente [...] ela fez várias atividades legais com nós, adorei muito isso [...] Ba adorei quando ela nos mostrou as imagens de satélite, nunca tinha visto, isso e o desmatamento, vish... amei, cheguei até comenta com meus pais!” Aluno F, 15 anos.

Pela avaliação dos alunos percebe-se que os mesmos resgataram a capacidade de refletir sobre as aulas, as atividades, a relação aluno/professor e, principalmente, adquiriram confiança para se expressar, autonomia ao dizer o que pensam sobre a sua realidade discente e liberdade para expor seus sentimentos em relação ao trabalho proposto durante este estágio.

Justificou-se então este trabalho por despertar o interesse do aluno para a utilização de um tipo de ferramenta que permitiu recursos de pesquisa e confirma-

ção de dados através de imagens satelitais. Especialmente porque, ao trazer essas tecnologias digitais atuais para a sala de aula, possibilitou ao aluno a inovação e a atualização dos recursos didáticos, que operaram o desenvolvimento de capacidades cognitivas e operativas através da construção de conceitos importantes na disciplina de Geografia, objetivando a aproximação entre os conteúdos abordados na escola e a realidade discente.

O contato dos alunos com a ferramenta – *Google Earth Engine* -, as formas de utilização e seus recursos para o ensino de conceitos cartográficos e para a comparação temporal das marcantes mudanças na Região Amazônica cumpriram o objetivo. E de forma secundária, instigar a compreensão da dinâmica da transformação da paisagem da floresta ao longo do tempo e desenvolver percepções para diferentes cenários, promoveram os conhecimentos, as noções cartográficas de escalas, orientação, coordenadas geográficas, proporção e uso de simbologias que os alunos se apropriaram das geotecnologias disponíveis apresentadas.

## ANALYSIS OF THE AMAZON RAINFOREST TRANSFORMATION USING GEOTECHNOLOGIES – GOOGLE EARTH ENGINE – IN GEOGRAPHY CLASSES OF PRIMARY EDUCATION

### **ABSTRACT**

This work includes a discussion of the application of a Geography teaching activity with use of the geotechnologies. This pedagogical practice aimed the study of the Amazon deforestation through the use of geotechnologies for the analysis of the space/time transformations in the forest using satellites images and the Google Earth Engine. Was verified that the parallel use of these products and its representation is an essential tool for the active learning from students and the knowledge of themselves, through the development of cognitive/operative capacities and construction of Geography important concepts. The results provided an approximating the Geography contents working in class to the student life reality which the use of new geotechnologies.

**Keywords:** Cartographic literacy; Geography teaching; Geotechnologies.

# ANÁLISIS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA AMAZONIA UTILIZANDO EL RECURSO DE LAS GEOTECNOLOGÍAS - GOOGLE EARTH ENGINE - EN LAS CLASES DE GEOGRAFÍA DE EDUCACIÓN PRIMARIA

## RESUMEN

Este trabajo incluye una discusión sobre la aplicación de una actividad de enseñanza de la geografía con el uso de la geotecnología. El objetivo de esta práctica pedagógica fue estudiar sobre la deforestación de la Amazonía con el uso de la geotecnología para el análisis de la transformación del espacio/tiempo en el Amazonía mediante imágenes de satélite y el programa Google Earth Engine. Se constató que el uso paralelo de estos productos es un importante instrumento para el aprendizaje activo de los estudiantes, teniendo en cuenta las experiencias y el conocimiento, con el desarrollo de las capacidades cognitivas y construcción de conceptos importantes de la Geografía. Resultó en acercarse al contenidos estudiados en el aula con la realidad de el estudiante con el uso de las nuevas geotecnologías..

**Palabras clave:** Alfabetización cartográfica; Enseñanza de la Geografía; Geotecnologías.

## REFERÊNCIAS

BELLO, J. L. P. A Teoria Básica de Jean Piaget. *Pedagogia em Foco*, disponível em: <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/per09.htm>, Acessado em: 15 set. 2012.

BECKER, F.; MARQUES, T. *Ser Professor É Ser Pesquisador*. Ed. Mediação: Porto Alegre, 2007.

CALLAI, H. C. Aprendendo a Ler o Mundo: A geografia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Cad. Cedes, Campinas*, vol. 25, n. 66, p. 227-247, maio/ago. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v25n66/a06v2566.pdf>> ,acessado em: 14 set 2013.

CARVALHO, V. S. G. de. *Sensoriamento remoto no ensino básico da Geografia: definindo novas estratégias*. Rio de Janeiro: APED, 2012.

CASTROGIOVANNI, A. C. Ensino, complexidade e diversidade da vida nos fazeres geográficos. In: *Geografia: práticas pedagógicas para o ensino médio: volume 2/ organizadores, Nelson Rego, Antonio Carlos Castrogiovanni, Nestor André Kaercher*.- Porto Alegre: Penso, 2011.

COSTELLA, R. Z. Competências e habilidades no contexto da sala de aula: ensaiando diálogos com a teoria piagetiana. *Cadernos do Aplicação, Porto Alegre*, v. 24, n.1, jan./jun. 2011.

GIORDANI, A. C. C.; AUDINO, D. F.; CASSOL, R. Inserção do Google Earth no Ensino de Geografia. IN: Jornada da Educação, UNIFRA, Centro Universitário Franciscano, Santa Maria/RS, 2006. Disponível em: <<http://www.unifra.br/eventos/jornadaeducacao2006/2006/pdf/artigos/geografia/a%20inser%C3%A7%C3%A3o%20do%20google%20earth%20no%20ensino%20de%20geografia.pdf>>, acessado em: 18 set. 2012.

GOOGLE EARTH ENGINE. Amazon Deforestation, Brazil. Landsat Annual Timelapse 1984-2012. Disponível em: < <https://earthengine.google.org/#intro/Amazon>> acessado em 18 maio 2012.

MEC – Ministério da Educação e Cultura. Lei de Diretrizes e Bases. Lei 9394/96. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm) , acessado em: 08 out. 2012.

MEC; SEF. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: geografia. Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/geografia.pdf> , acessado em: 23 out. 2012.

PASSINI, E. Alfabetização Cartográfica e o Livro Didático: Uma análise crítica. Lê: Belo Horizonte/MG, 1994.

SILVA, A. P. A.; CHAVES, J. M. Utilização do Google Maps e Google Earth no Ensino Médio: Estudo de caso no Colégio Estadual da Polícia Militar. IN: Simpósio Brasileiro (SBSR), 15, 2011, Curitiba/PR. Anais... São José dos Campos: INPE, 2011. Artigos, p. 3220-3226. On-line. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p1657.pdf>>, acessado em 11 set. 2012.

TONINI, I. M. Para pensar o ensino de geografia a partir de uma cultura visual. In: Geografia: práticas pedagógicas para o ensino médio: volume 2/ organizadores, Nelson Rego, Antonio Carlos Castrogiovanni, Nestor André Kaercher.- Porto Alegre: Penso, 2011.

TONINI, I. M. Movimentando-se pela WEB 2.0 para ensinar geografia. In: Movimentos no Ensinar Geografia. Organizadores, Antonio Carlos Castrogiovanni, Ivania Maria Tonini, Nestor André Kaercher.- Porto Alegre: Compasso Lugar-Cultura, 2013.