

UTILIZAÇÃO DO SENSORIAMENTO REMOTO NO ENSINO DA GEOGRAFIA PARA O ENSINO MÉDIO COMO RECURSO DIDÁTICO.

USE OF REMOTE SENSING IN EDUCATION OF PHYSICS GEOGRAPHY ON HIGH SCHOOL AS DIDACTIC RESOURCE

Athos Farias Menezes
Graduado em Geografia
UPE
athos.farias1@gmail.com

Bruno Olímpio dos Santos
Mestre em Geografia
UFPE
belbrunosantos@gmail.com

Josiclêda Domiciano Galvíncio
Doutorado em Recursos Naturais
UFPE
josicleda@hotmail.com

Jorge José Araújo da Silva
Doutor em Geografia
UPE
jasi@terra.com.br

Resumo:

Diante de novas perspectivas acerca do auxílio das tecnologias na educação, o sensoriamento remoto se apresenta mais do que uma técnica, uma ciência auxiliar da geografia, principalmente no que diz respeito aos aspectos ambientais, que no período contemporâneo ganha força com ONGs e instituições públicas que tem um olhar protecionista para as questões físicas e naturais. A geografia no âmbito educacional tem como um dos objetivos demonstrar a importância acerca destes estudos devido a característica de sensibilização que ela possui por ser designada segundo os pressupostos teóricos como ciência natural. Este trabalho demonstrará a realidade do sensoriamento remoto em meio a educação, a partir de resultados de questionários e como se dá, a divisão espacial desta ciência em escolas públicas e privadas que atentam suas vertentes educacionais para o ensino no nível médio. Também realizará uma análise dos parâmetros estabelecidos pelo MEC sob a perspectiva da avaliação do Plano Nacional do Livro Didático, e os livros avaliados na visualização do campo do sensoriamento remoto.

Palavras-Chave: Ensino, Geografia Física e Sensoriamento Remoto.

Abstract:

Faced of new perspectives to aid of new technology in education, the remote sensing if present more than one technique, but one auxiliary science of geography, principally in respect the physical and nature questions, that in the contemporary period gains force with ONG's and public institutes which takes a look protectionist on the environment questions. The geography science on school ambit has objective demonstrate the importance about studies because of importance in characteristic of sensibility environment with he has design to be out theoretical assumptions qua natural science. This is work will go demonstrate the fact of remote sensing about education from results questions, how so to give spatial division this science in publics school and private school in that attempt yours strands for education in average level. The analysis of parameters established by the MEC about evaluation of NPDB (National Plan from Didactic Book) and books evaluated in the visualization in field of remote sensing.

Keywords: Education, Phisics Geography and Remote Sensing.

1. Introdução

Dentro de uma série de debates no meio das ciências geográficas, o mais atual e discutido é o parâmetro da geografia escolar e, como está se dando a reorganização

curricular desta disciplina nas escolas de níveis fundamentais e médio e a formação dos professores em nível superior obtendo reflexos na educação básica.

A necessidade de um saber geográfico associado ao entendimento de adotar novas posturas dentro das salas de aula, que levem aos estudantes relatarem sobre como o meio em que o mesmo está situado, vêm perdendo espaço na medida em que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) determina parâmetros que estão cada vez mais longe da realidade dos estudantes. Quando o ensino da geografia poderia obter uma série de resultados mais relevantes, se a geografia regional fosse desenvolvida de maneira que houvesse uma interação com o estudante e o professor, isso parte até mesmo do pressuposto do construtivismo dentro da educação básica, não apenas para o ensino de maneira empírica, mas avançada, no sentido de que mais trabalhos técnicos fossem desenvolvidos dentro das escolas pelos próprios professores e estudantes. Mas se falar de técnica na geografia se tornou praticamente uma heresia, devido a autores se mostrarem como verdade absoluta nos estudos geográficos, o que, infelizmente, traz um decréscimo de publicações dentro de uma ciência, a boa parte

desta notícia é que novas ramificações vão se desenvolvendo e as publicações vêm como consequência, por isso ainda se tem esperança de uma melhora na qualidade educacional dentro do contexto das ciências geográficas. (SANTOS, 2002).

A Geografia, enquanto uma ciência “estudiosa” do espaço engloba proposições e análises que destacam as constantes mudanças, estruturas, formas e funções inseridas e articuladas em tal ciência. Sendo assim, o espaço é também composto por reflexos de relações socioambientais, que por vezes se mostram conflitantes e concordantes (BRITO Et. al, 2010).

A fim de proporcionar uma aproximação da realidade espacial com os conteúdos dados em sala de aula, observa-se ser estritamente necessário o contato do estudante com os diversos locais que compõem o espaço. Neste sentido, entende-se que seja significativo para o estudante observar que aquilo que se aprende em Geografia nas escolas tem, e deve ter, uma aplicabilidade concisa no meio em que ele está inserido. A Geografia não pode ser aplicada e ensinada nas escolas como algo distante e sem aplicabilidade ao cotidiano e ao espaço em que se vive. (AZEVEDO. 1996)

O uso da tecnologia de sensoriamento remoto no processo de ensino-aprendizagem na escola básica possibilita, segundo FLORENZANO (2002), a partir da análise e interpretação de imagens de sensores remotos, os conceitos geográficos de lugar, localização, interação homem/meio, região e movimento (dinâmica), podem ser articulados. As imagens são um recurso que permitem determinar configurações que vão da visão do planeta Terra, a de um estado, região ou localidade neste contexto, a escola deve propiciar aos alunos as novidades científico-tecnológicas que possam favorecer a compreensão deles da realidade em que estão inseridos e, conseqüentemente, do exercício de sua cidadania. (MOTA ET. al, 2004).

A grande problemática deste trabalho a ser mostrada é a falta de qualificação dos professores no que diz respeito ao ensino da geografia física, e de sobremaneira, o sensoriamento remoto, como uma ferramenta de grande importância para o estudo das abordagens flaurísticas, oceanográficas, geomorfológicas, hidrológicas, pedológicas e climatológicas.

A falta de disciplinas específicas, a cerca do sensoriamento remoto dentro das faculdades de formação de professores, nos cursos de licenciatura em geografia e, a diminuição de carga horária de disciplinas de geografia física nos mesmos, demonstra

uma série de problemas sobre o empobrecimento da formação do profissional em educação. Tudo isso se deu a partir da introdução da geografia crítica no campo acadêmico e nos níveis de educação básica.

Os parâmetros curriculares nacional apresentam a utilização de novas tecnologias para a educação básica, como um meio de levar atrativos sobre os temas inseridos dentro da sala de aula, pois é necessário “saber utilizar diferentes fontes de informações e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos (MEC, 2000)”.

Muito embora o ensino da geografia apresentado neste plano demonstra a negligência a cerca do de uma geografia de caráter regional. Mas essa utilização de tecnologias se dá no momento da facilidade ao acesso na informação como: *internet* em alta velocidade, computadores com grande potencial de funcionamento e uma quantidade maior de *softwares* educacionais, para que exista uma diversificação no entendimento e a teoria construtivista entre em prática nas salas de aula.

O sensoriamento remoto pode ser uma ferramenta de grande importância na implementação de utilização de tecnologias dentro dos aspectos educacionais, além de existir um incentivo a um estudo da Geografia regional, pois é imprescindível que um estudante de Geografia no nível médio tenha o conhecimento adequado do local em que ele está inserido, ou seja, sua casa, rua, comunidade, cidade e estado. Sendo assim, o uso escolar de tecnologias facilita tanto o estudo do espaço geográfico e das relações físicas, como também a utilização de técnicas de inter, trans e multidisciplinaridade, porém a falta de material didático sobre esta temática abordada no que diz respeito as geotecnologias especificamente ao sensoriamento remoto na educação básica é evidente e é por este fator que é necessário a disponibilização de material didático neste ramo científico para uma melhor compreensão da geografia física e regional.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a aplicabilidade do sensoriamento remoto no ensino da geografia física afim da obtenção, pelo docente e estudante de nível médio, de aulas mais dinâmicas. Em um âmbito específico este trabalho diagnostica a presença do sensoriamento remoto dentro ensino da geografia física no nível médio, a partir dos conteúdos abordados nos livros didáticos, disserta a cerca da importância e necessidade do sensoriamento remoto enquanto ciência a fim no contexto da geografia física.

2. Materiais e Métodos

A metodologia de pesquisa qualitativa que apresenta um estudo de caráter único que se demonstra como Análise situacional sobre os aspectos relacionados ao Sensoriamento Remoto como ciência auxiliar da geografia física no nível médio.

Esta pesquisa se mostra como descritiva, os dados coletados através das pesquisas de campo realizadas, são mais do que dados numéricos agrupados e demonstrado em formas de gráficos, o contexto em que o indivíduo está inserido, será de suma importância para a compreensão das atividades exercidas, Segundo TRIVIÑOS (1987), o ambiente, o contexto onde os indivíduos realizam suas ações e desenvolvem seu modo de vida, têm importância essencial na compreensão mais clara de suas atividades.

A não preocupação com a representatividade numérica, mas com o aprofundamento da compreensão a partir de um grupo social ou de uma organização.

Seguindo a técnica de triangulação de métodos, recomendada pelos teóricos da pesquisa qualitativa no campo social (TRIVIÑOS, 1987), foram adotados no trabalho, diversos procedimentos como as já referidas investigações bibliográficas, investigação de documentos que determinam perspectivas a cerca do ensino da geografia e a coleta de dados por meio de questionários semi-estruturados com 34 professores diferentes das redes estaduais, particulares e federais.

O método da triangulação é observado como uma forma de conferir dados, relacionando coletas realizadas com diferentes instrumentos e analisando os dados de forma conjunta. Permite assim uma visão de multidimensional do objeto que se pretende analisar, assim como reduzir distorções em função de um método, uma teoria ou um pesquisador (GUNTHER, 2006).

Para este trabalho alguns produtos de sensoriamento remoto foram exemplificados no tocante visualização gráfica para análise espacial de alguns aspectos funcionais da geografia física, para a geração dos índices de vegetação foi utilizada a metodologia do SEBAL - Surface Energy Balance Algorithm for Land, com a utilização do software Erdas Imagine 9.3 (com a licença do SERGEO/UFPE – Laboratório de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento), para a formulação destes produtos algumas etapas serão destacadas a seguir.

2.1 Conversão Radiométrica

A primeira etapa é o saldo de radiação à superfície (R_n), através de uma série de etapas efetuadas com a ferramenta *Model Maker* do *software ERDAS Imagine 9.3*. A Etapa 1 constitui no cômputo da radiância espectral de cada banda (λ_i L), ou seja, efetivação da Conversão Radiométrica, na qual o número digital (ND) de cada pixel da imagem é convertido em radiância espectral monocromática. Essas radiâncias representam a radiação solar refletida por cada pixel, por unidade de área, de tempo, de ângulo sólido e de comprimento de onda, medida ao nível do satélite Landsat (705 km), para as bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7; para a banda 6, essa radiância representa a radiação de onda longa emitida por cada pixel, e a calibração é efetivada segundo a equação (Markham & Baker, 1987):

$$L_{\lambda_i} = a_i + \frac{b_i - a_i}{255} ND \quad (\text{Eq.1})$$

onde: a e b são as radiâncias espectrais mínima e máxima ($211 \text{ Wm}^{-2} \text{ sr}^{-1} \mu\text{m}^{-1}$); ND é a intensidade do pixel (número digital – número inteiro de 0 a 255); e i corresponde as bandas (1, 2, ... e 7) do satélite Landsat 5 - TM.

2.2 Reflectância

A Etapa 2 representa o cômputo da reflectância monocromática de cada banda (ρ) λ_i , definida como a razão entre o fluxo da radiação solar refletida e o fluxo de radiação solar incidente que é obtida segundo a equação (Bastiaanssen et al., 1998)

$$\rho_{\lambda_i} = \frac{\pi \cdot L_{\lambda_i}}{k_{\lambda_i} \cdot \cos Z \cdot d_r} \quad (\text{Eq.2})$$

onde L_{λ_i} é a radiância espectral de cada banda, k_{λ_i} é a irradiância solar espectral de cada banda no

topo da atmosfera ($Wm\mu m$), Z é o ângulo zenital solar e dr é o quadrado da razão entre a distância média Terra-Sol (r_0) e a distância Terra-Sol (r) em determinado dia do ano (DSA) que, de acordo com Iqbal (1983), é dada por: $dr = 1 + 0,033 \cos(DSA \cdot 2\pi/365)$ (Eq.3) onde: DSA representa o dia seqüencial do ano e o argumento da função \cos está em radianos. O valor médio anual de dr é igual a 1,00 e o mesmo varia entre 0,97 e 1,03, aproximadamente.

2.3 NDVI

O Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (*Normalized Difference Vegetation Index* - NDVI) é obtido através da razão entre a diferença das refletividades do infravermelho próximo (IV ρ) e do vermelho (V ρ), e a soma das mesmas:

$$NDVI = \frac{\rho_{IV} - \rho_V}{\rho_{IV} + \rho_V} \quad (\text{Eq.3})$$

onde ρ_{IV} e ρ_V correspondem, respectivamente, às bandas 4 e 3 do Landsat 5 – TM.

O NDVI é um indicador sensível da quantidade e da condição da vegetação verde. Seus valores variam de -1 a $+1$ e, para superfícies com alguma vegetação, o NDVI varia de 0 e 1; para a água e nuvens, o NDVI é, geralmente, menor que zero.

2.5 Questionário

Além dos procedimentos técnicos foi realizado um questionário com 20 professores das redes: Federais, Estaduais e Municipais com perguntas referentes a titulação, se o profissional que dá aulas de geografia é formado nesta área; se possui alguma especialização em geografia física, ou área afim; se na formação o profissional teria obtido alguma instrução ou orientação a cerca das geotecnologias; se já havia utilizado o sensoriamento remoto em trabalhos acadêmicos tais como: monografias, artigos, resumos, ou apresentações orais. Um outro questionamento foi sobre a formação em licenciatura na ciência geográfica, se esta deveria constar em sua grade curricular disciplinas para a área das geotecnologias; por fim um questionamento foi sobre as tecnologias como metodologias de ensino na geografia.

2.6 Análises do sensoriamento remoto no livro didático através do PNLD

Como último fator para a metodologia da triangulação foi realizada uma análise sobre a presença do sensoriamento remoto nos livros didáticos analisados no PNLD 2013, tendo um ponto de vista mais pedagógico, observando o interesse dos autores destes livros sendo o tema do sensoriamento remoto um tópico, capítulo, ou mesmo como conteúdo em disciplinas auxiliares a geografia para o nível médio.

3.RESULTADOS

3.1 Discussão sobre os resultados obtidos através do questionário proposto.

O primeiro gráfico produzido para o nosso estudo teve como pergunta referente a titulação do profissional de educação em geografia.

A quantidade de professores que exercem a docência da disciplina de geografia e que não possuem tal formação é visualizada a partir do gráfico a seguir onde a maior parte dos professores não possui tal formação, embora não haja uma disparidade sobre tais profissionais, existe uma grande falta de professores em geografia principalmente na região metropolitana do Recife, onde existem apenas dois cursos de licenciatura.

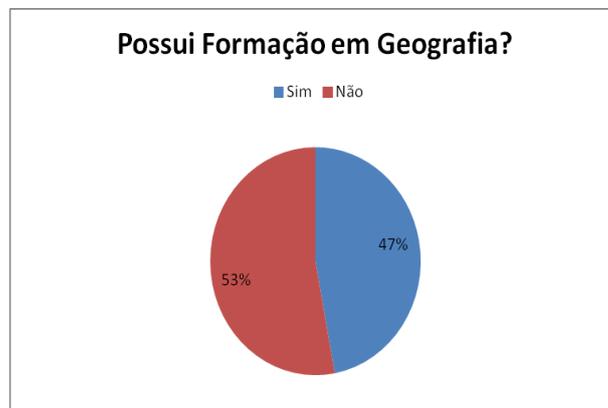


Figura 1. Gráfico referente a titulação na formação de licenciatura em geografia.

A utilização do termo formação continuada em campanhas políticas é sempre um grande fator que chama a atenção dos profissionais de educação e da população que tem interesse em uma formação de qualidade, mas tal termo é deveras utilizado de maneira errada, visto que alguns programas são criados com o intuito de trazer algum tipo de preparativo para o professor, mas o que deveria se investir de maneira mais coerente, é na formação continuada de fato e de direito, o incentivo ao docente fazer uma pós-graduação sendo ela *lato sensu* ou *stricto sensu*.

Poucos são os professores que possuem especialização em geografia física, seja na parte ambiental, ou algo voltado para a geografia física aplicada como trabalho monográfico de conclusão de curso na especialização.

O que se vê nas escolas é uma fragilidade de uma grandeza bastante elevada, no que diz respeito a formação do professor e a cursos extra curriculares na área da geografia física, onde as disciplinas dos cursos de formação de professores demonstram o termo “introdução” antes do nome da área que irá ser estudada, o que implica a uma visualização superficial da abordagem a ser realizada, além da falta de cursos específicos de especialização a fim de que os professores obtenham suas pesquisas de maneira mais atreladas ao ensino da geografia física, seja ela de caráter geral ou regional.

Em nossa pesquisa, a segunda pergunta do questionário era sobre uma possível especialização em geografia física, abrangendo para algum tipo de curso em especialidade sobre as ciências naturais, o resultado foi este a seguir:

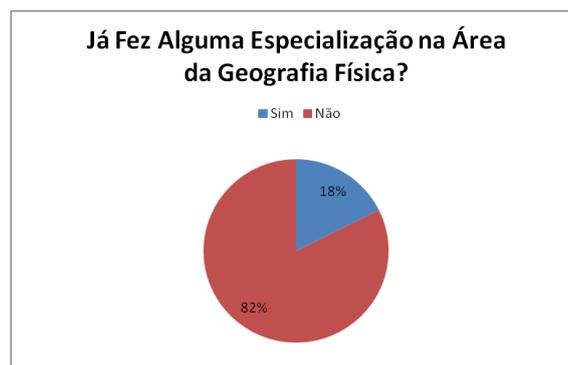


Figura 2. Gráfico a cerca da titulação referente a especialização em geografia física.

Se por um lado a geografia física carece de especialistas para o ensino no nível básico, o conhecimento sobre as geotecnologias da informação, não têm um resultado tão diferente, a cartografia também é uma área carente de conhecimento do profissional de educação em geografia. Mesmo não sendo o objetivo do nosso trabalho falar sobre a cartografia, já que estamos trabalhando com a geografia física, e poderia assim dizer, geografia física aplicada, tomando por parte o contexto educacional, as geotecnologias, incluindo os métodos de construção cartográfica são deixados de lado por parte dos professores de geografia, sendo eles formados na ciência, ou não, como é possível observar a na figura 18.

Talvez esta causa não seja apenas culpa dos professores, mas uma parcela está

na formação, visto que os meios de construção cartográfica nas faculdades de formação de professores demonstram-se sucateados pela ausência de abertura de concursos para profissionais doutores em pesquisas que demonstrem as técnicas cartográficas em favor da geografia, seja ela física ou humana.

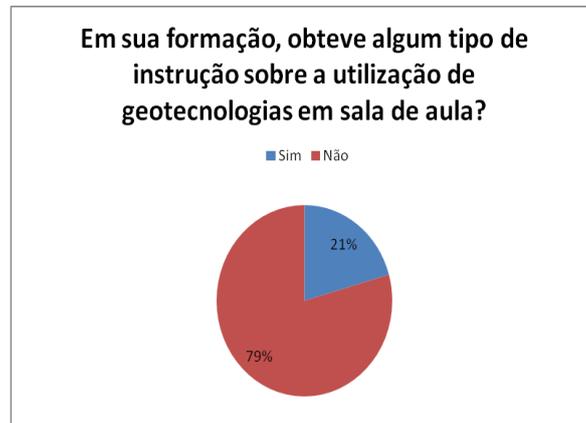


Figura 3. Gráfico referente a obtenção de informação sobre geotecnologias na educação.

O que nos chamou mais atenção, mas que não seria surpresa em nossa pesquisa, é o fato de se utilizar o Google Earth para fins de consulta geográfica, pois a facilidade de acesso e manuseio de tal software se é demonstrado com uma linguagem informacional bastante amigável, o download do mesmo de maneira legal é possível através de diversos sites especializados em gerenciar arquivos para utilidade pública, o Google Earth possui duas versões, a de uso livre e a paga, esta segunda tem uma variação de preço bastante elevada, mas pouco conhecida, conta com imagens do satélite GeoEye para downloads diferente da versão grátis (uso livre), onde só é possível visualizar tais imagens.

Através dessa facilidade de uso para fins de informação geográfica, alguns professores estimulam a visualização por parte dos estudantes, de sua residência, como uma possibilidade de atrativo para que os alunos tenham um maior interesse na disciplina de geografia na sala de aula, quebrando o paradigma que a geografia (principalmente a geografia física) é uma disciplina meramente decorativa.

A dinamicidade que a aula propõe, principalmente para estudos regionais é de fundamental importância, visto que para muitos a região morreu, como descreve Hasbaert (2007), mas que a mesma demonstra um caráter de extrema importância como conceito básico da geografia, afim de estabelecer atividades de diversos ramos das

ciências, para fins de análises regionais, pois a região por si demonstra características geográficas afim de serem observadas por parte dos geógrafos e levadas ao aprendizado dos estudantes que se sentem mais atraídos por assimilarem uma dinâmica física local.

Na contemporaneidade a aplicabilidade de técnicas de Sensoriamento Remoto estudos referentes a geografia física, vem sendo uma ferramenta que corresponde de maneira bastante eficaz através dos produtos obtidos, como já foi descrito em nossa fundamentação teórica e ao longo de todo o nosso trabalho. A codificação em níveis de cinza é a maneira mais simples de representação do MDE, pois estes níveis são distribuídos conforme uma escala, que se ajusta à amplitude dos valores dentro de uma mesma imagem (VALERIANO, 2008)

O projeto SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) advém de cooperação entre a Nasa e a National Imagery and Mapping Agency (Nima), do departamento de defesa dos Estados Unidos e de agências espaciais da Alemanha e da Itália. O Sobrevoô da SRTM ocorreu no período de 11 a 22 de fevereiro de 2000, durante o qual foram percorridas 16 órbitas por dia, num total de 176 órbitas. (FLORENZANO, 2007).

O uso de ferramentas como sensoriamento remoto e sistema de informações geográficas (SIG) têm-se intensificado nas últimas décadas, em análises ambientais e urbanas se tornando uma técnica comumente usada em diversas áreas de pesquisas (FLORENZANO, 2007)

Para a esculturação do relevo a cobertura do solo e a utilização do mesmo pelo ser humano além das questões climáticas se apresentam de maneira bastante rápida para a mudança deste, por isso as análises que envolvem a degradação dos recursos naturais são meios pelos quais tendem a representar como as ações antrópicas podem alterar o meio ambiente, possibilitando resultados necessários para que políticas públicas venham a ser desenvolvidas a fim de se realizar um protecionismo para estas áreas (MOREIRA FILHO, 2005).

Sensores como o ASTER e SRTM são geralmente utilizados usados para obtenção de MDEs, devido ao baixo custo de suas imagens e a disponibilidade para uma vasta região do globo terrestre. Entretanto, os MDEs podem ser gerados também a partir da interpolação de bases de estudos referentes a hidrografia ou a hipsometria (MOREIRA FILHO 2005) . Algumas escolas de geografia se demonstram bastantes abertas para a utilização do sensoriamento remoto como prática geográfica, algumas já

possuem em suas grades curriculares os estudos relacionados ao sensoriamento remoto, como disciplina obrigatória, ou eletiva como é a maioria dos casos, a maior destas universidades demonstram conceitos elevadíssimos e uma grande história de prática social da geografia.



Figura 4. Gráfico a cerca da publicação a cerca do sensoriamento remoto.

Universidades como a USP (Universidade de São Paulo), Ufscar (Universidade Federal de São Carlos), UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), UFPB (Universidade Federal da Paraíba), contemplam uma disciplina obrigatória do sensoriamento remoto, o que traz a ideia de um constante crescimento acadêmico por parte dos docentes que se formam todos os anos e semestres nestas universidades.

Alguns demonstram a radicalidade do pensamento marxista, em que a geografia é puramente social e não deve ser atrelada ou receber influências dos meios técnicos, outros afirmam que talvez a geografia deveria aceitar tais estudos se os mesmos não fossem utilizados como ciência mas como uma técnica auxiliar e que de fato a ciência fosse a abordagem dos produtos obtidos e por fim a maioria afirma que novas tendências estão surgindo na geografia e que o sensoriamento remoto deve entrar na estrutura curricular das faculdades de formação de professores.

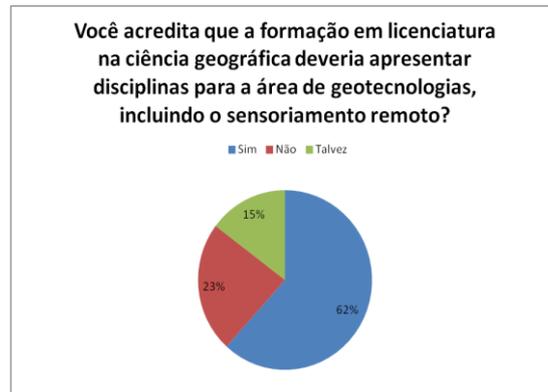


Figura 5. Gráfico de opinião sobre a integração de disciplinas que envolvam as geotecnologias.

Especialmente por último, mas não o menos importante foi questionado a cerca dos novos métodos e metodologias para o ensino da geografia, sobre este questionamento, não houve grande surpresa, pois boa parte dos professores afirma que é importante levar os estudantes para uma sala de informática, mas que não podem por que o projeto de utilização da sala de informática é para outros fins que não sejam a utilização do docente das disciplinas comuns, mas de aulas específicas de informática, como visa os novos padrões estabelecidos para as escolas de referência no estado de Pernambuco, por exemplo.

Talvez essa não utilização da sala de informática seja por professores mais antigos que não tenham uma maior afinidade com a tecnologia oferecida ou a não importância dos computadores para a educação, ou até mesmo para o ensino da geografia, visto que diversos softwares tem sido utilizados para tornar as aulas mais dinâmicas nas ciências propostas para os níveis fundamentais e médios.

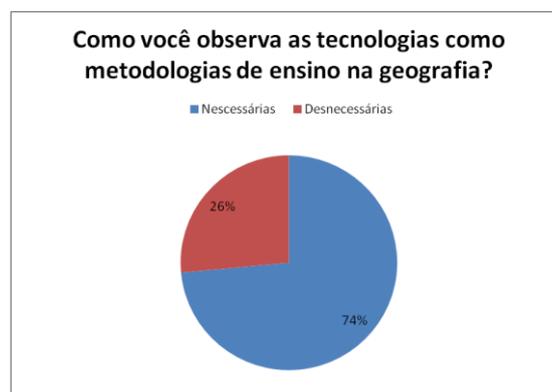


Figura 6. Opinião a cerca da observação das tecnologias como novas metodologias no ensino da geografia

5.2 Análise do sensoriamento remoto no livro didático através do PNL D

Geo UERJ - Ano 15, n.º. 24, v. 2, 2º semestre de 2013

ISSN: 1415-7543E-ISSN: 1981-9021

<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj>

É necessário, no entanto que se avalie em que condições o sensoriamento remoto é apresentado, como ciência e como recurso didático dentro dos livros didáticos. Todos os anos o Plano Nacional do Livro Didático, faz uma série de avaliações, sob que parâmetros as disciplinas, dos níveis fundamentais e médios estão desenvolvendo suas abordagens para os estudantes das determinadas séries.

O PNLD surge como uma forma de conhecimento para os professores de geografia e de outras ciências, no ensino fundamental e médio, descrevendo qual as abordagens mais convenientes que tais livros demonstram, a partir daí o professor deverá ter o cuidado de escolher de acordo com o que o mesmo vê e analisa ser necessário para a formação do estudante de sua matéria na sala de aula.

Nesta última avaliação do PNLD foram inscritos para avaliação 18 coleções, 4 delas foram eliminadas pela avaliação pedagógica e no processo de pré-análise e para esta avaliação apenas as obras aprovadas foram descritas neste material foram elas :

TÍTULO DO LIVRO	EDITORA
PROJETO ECO – GEOGRAFIA	POSITIVO
CONEXÕES – ESTUDO DE GEOGRAFIA GERAL E DO BRASIL	MODERNA
FRONTEIRAS DA GLOBALIZAÇÃO	ÁTICA
ÁREAS DE CONHECIMENTO - GEOGRAFIA	IBEP – INSTITUTO BRASILEIRO DE EDIÇÕES PEDAGÓGICAS
GEOGRAFIA – ESPAÇO E VIVÊNCIA	SARAIVA
GEOGRAFIA - O MUNDO EM TRANSIÇÃO	ÁTICA

GEOGRAFIA EM CONSTRUÇÃO	ÁTICA
GEOGRAFIA EM TRÊS TEMPOS	SCIPIONE
GEOGRAFIA GERAL E DO BRASIL – ESPAÇO GEOGRÁFICO E GLOBALIZAÇÃO	SCIPIONE
GEOGRAFIA GLOBAL	EDIÇÕES ESCALA EDUCACIONAL
GEOGRAFIA PARA ENSINO MÉDIO	SARAIVA
GEOGRAFIA SOCIEDADE E COTIDIANO	EDIÇÕES ESCALA EDUCACIONAL
SER PROTAGONISTA GEOGRAFIA	EDIÇÕES SM
TERRITÓRIO E SOCIEDADE NO MUNDO GLOBALIZADO	SARAIVA

Tabela 1. Livros didáticos avaliados pelo MEC no Plano Nacional do Livro Didático.

Na temática do sensoriamento remoto apenas geografia sociedade e cotidiano apresentou um conteúdo específico visualizando a utilização da técnica para fins de construção cartográfica, no entanto, no livro Geografia Espaço e Vicência da editora Saraiva, no primeiro capítulo do volume 1 o sensoriamento remoto ganha um espaço bastante considerável no que diz respeito ao ensino da geografia física a partir do sensoriamento remoto como ciência e técnica demonstrando produtos gerados a partir do sensoriamento remoto, além de demonstrar figuras sobre o campo eletromagnético e o arco íris de Maxwell.

Na nota de rodapé deste livro, no capítulo em que o sensoriamento remoto é abordado ele traz a importância de haver a interdisciplinaridade, principalmente com o professor de física. Tal perspectiva é assinalada pela falta conhecimentos específica desta área por parte dos professores de geografia.

Boa parte dos livros se detém, segundo a avaliação do PNLD 2012, a desenvolverem uma análise crítica da sociedade visando às influências Miltonianas, o que também é muito importante para o estudante de nível médio, mas que os estudos geográficos não se devem restringir a tais perspectivas, pois o conhecimento de espaço do ser humano também esta atrelado ao convívio em harmonia com a natureza, com o

espaço físico, que influenciará diretamente no urbano, no rural, no social e no econômico.

1.2 Produtos do Sensoriamento Remoto

A partir da metodologia proposta o último fator na aplicação da técnica de triangulação é referente a formulação de dados através de imagens orbitais, com a geração do índice de reflectância é possível de uma maneira mais profunda analisar a vegetação densa, de transição, esparsa e rala, após este índice foi gerada a seguinte imagem:

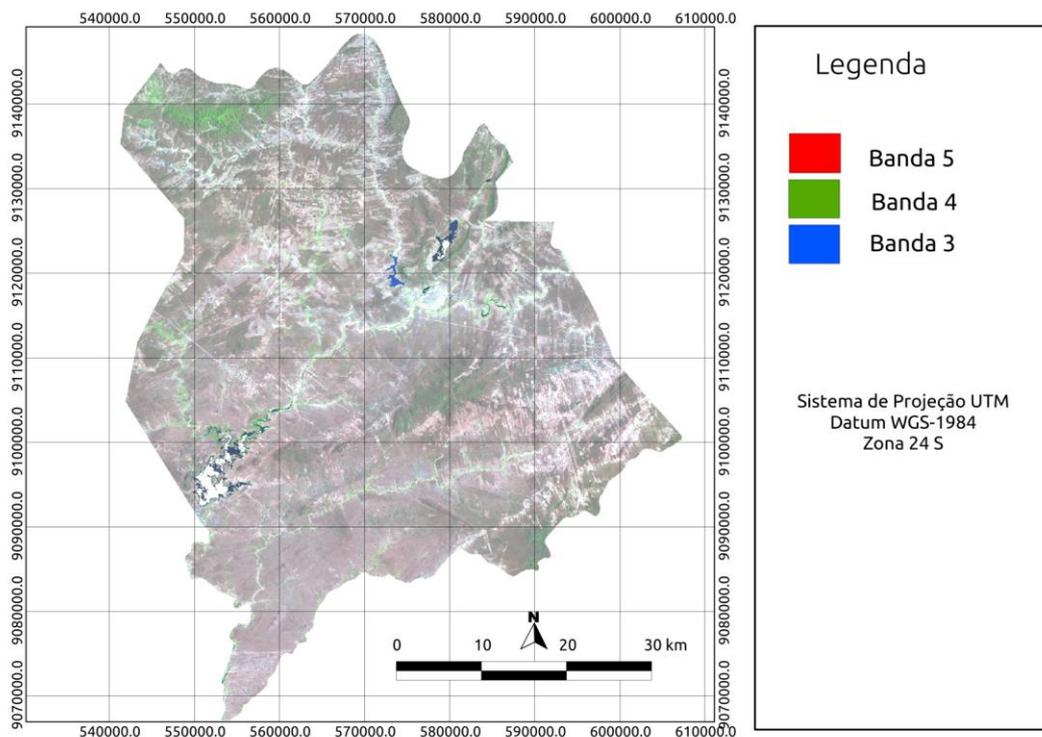


Figura 7. Composição colorida da reflectância nas bandas do sensor TM Landsat 5 (Combinação TM5, TM4 e TM3), no município de Serra Talhada, Pernambuco.

A utilização do NDVI se mostra com grande possibilidade na avaliação do conhecimento regional de uma determinada área pois este índice demonstra uma caracterização diferenciada após sua geração para estudos ambientais como pode ser visto na figura a seguir:

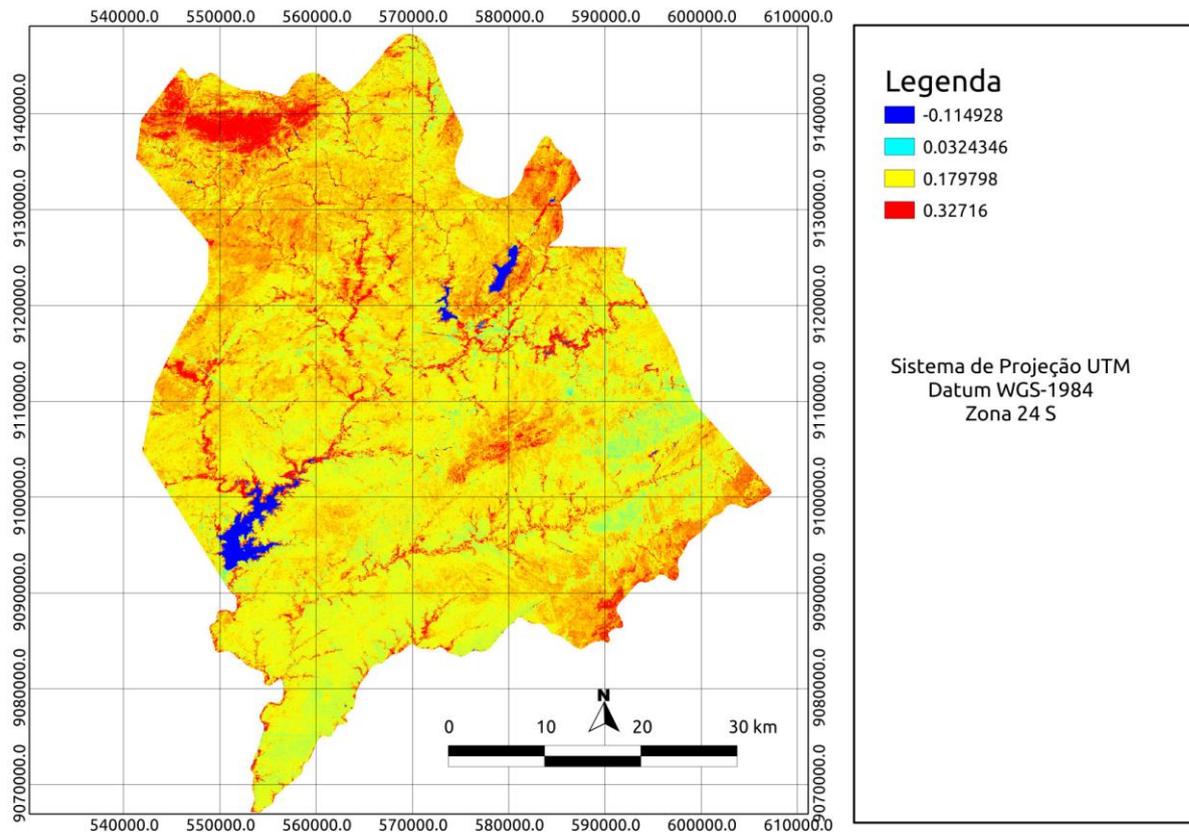


Figura 7. NDVI do município de Serra Talhada, em Pernambuco através da composição de falsa cor.

Segundo Lourenço & Landim (2004) através da imagem que foi gerada a partir do NDVI é realizado uma classificação supervisionada pela qual se classificam os seguintes elementos naturais: Água ($< -0,1$), Solo Exposto ($-0,1$ a $0,1$), Vegetação rala ($0,1$ a $0,2$), Vegetação de transição ($0,4$ a $0,6$) e Vegetação densa ($> 0,6$). Como a figura 8 demonstra é notável a presença de maneira bastante intensa da de vegetação rala que compreende a uma cor amarelada visto que o mapa foi produzido em falsa cor.

A partir de então é possível realizar um diagnóstico destas áreas e demonstrá-los para os estudantes de nível médio desde sua aplicação ambiental, até mesmo a composição cartográfica. Resultando aulas mais práticas e dinâmicas, bem como mais atrativas.

6. Considerações Finais

O sensoriamento remoto como ciência e arte ter demonstra uma metodologia

de maneira bastante positiva na viabilização do construtivismo em sala de aula. Como foi possível observar a partir dos dados analisados, a geografia apresenta uma tendência para os novos meios técnicos que precisam ser encaminhado afim da obtenção, de resultados atrativos para os estudantes de nível médio da disciplina de geografia.

Essa perspectiva deve ser inserida também nos cursos de graduação com ênfase na licenciatura e bacharelado que não possuem estas disciplinas bem destrinchadas ou com uma carga horária considerável. O que se vê por parte destas faculdades é que muitas não possuem professores para as disciplinas de geografia física, ou até mesmo as disciplinas de geografia física são substituídas por disciplinas educacionais perdendo o espaço em conhecimento geográfico e adentrando cada vez mais nos ambientes pedagógicos.

Neste momento cabe aos geógrafos repensarem suas ideologias e aceitarem o sensoriamento remoto como disciplina necessária para a formação do professor enquanto analista espacial do meio em que o mesmo está inserido proporcionando ao seus estudantes aulas mais dinâmicas e atrativas como foi a proposta deste trabalho.

É bem verdade que dentro das escolas de nível básico, dificilmente existirá a possibilidade da aquisição do software Erdas Imagine, porém existem diversos outros softwares de uso livre e de código aberto que estão disponíveis para download de maneira gratuita, o próprio Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), conta com softwares desenvolvidos e distribuídos de maneira gratuita.

O sensoriamento remoto está disponível a todos aqueles que se interessarem por tal estudo, principalmente para os geógrafos e professores de geografia que só têm a engrandecer a ciência geográfica através da utilização de tais métodos para fins ambientais e sociais.

7. REFERÊNCIAS

ASSAD, E.D.; SANO, E.E. *Sistemas de Informações Geográficas - Aplicações na Agricultura*. Brasília, EMBRAPA, 1998 (2ª. edição).

Amundson R., Wang Y., Chadwick O., Trumbore S., McFadden L., McDonald E., Wells S., and DeNiro M. Factores and processes governing the content of carbonate in desert soils in. *Earth Planet Sci. Lett* p 385-405., 1994

AZEVEDO, José Clóvis de (Orgs.). *Reestruturação Curricular: novos mapas culturais*,

novas perspectivas educacionais. Porto Alegre: Sulina, 1996. p. 15-33.

Bastiaanssen, W. G. M., Menenti, M Feddes, R. A., and Holtlag, A. A. M. (1998a). “ A remote sensing surface energy balance algorithm for Land (SEBAL), Part 1: Formulation.” J. Hydrol., 212-213, 198-212

BLASCHKE, T.; KUX, H. (2005) *Sensoriamento Remoto e SIG: Novos sistemas sensores: Métodos inovadores*. São Paulo, Oficina de textos.

Bourguignon, A.. *De la pluridisciplinarité a la transdisciplinarité*. Bulletin interactif du CIRET (Centre de Recherche et Etudes Transdisciplinarité), 15, 120-127. (2001)

BRITO, C. R., CARVALHO, M. A., GOMES, N. F. M., GUIMARÃES, P. D., OLIVEIRA, A. W. S. A prática no Ensino de Geografia Física: Estudo de caso no Colégio de Aplicação COLUNI. IN: Simpósio Brasileiro de Ensino da Geografia: Viçosa (2008) *Anais...*

CÂMARA, G; CASANOVA, M.A.; HEMERLY, A.; MEDEIROS, C.M.B.; MAGALHÃES, G. *Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica*. SBC, X Escola de Computação, Campinas, 1996.

Cohen, W. *Response of vegetation indices to changes in three measures of moisture stress*: Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 57: 195-202, New York, 1991.

DESCARTES, R. Discurso do Método. In: *Coleção Os Pensadores*, São Paulo: Abril Cultural, 1973

FAGUNDES. Norma Carapiá, *Transdisciplinaridade, Multirreferencialidade e Currículo*; Bahia: Revista da FAGED, nº 05, 2001

FLORENZANO, T. G.; *Imagens de Satélites Para os Estudos Ambientais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

FRÓES Burnham, T. *Complexidade, Multirreferencialidade, Subjetividade: três referências polêmicas para compreensão do currículo escolar*. In: BARBOSA, Joaquim (Org.). Reflexões em torno da abordagem multirreferencial. São Carlos: EdUFSCar, 1998. p.35-55.

GALLO, S. *Conhecimento, Transdisciplinaridade e Currículo*. In: REUNIÃO ANUAL DE ANPED, 18, 1995. 7p. mimeo.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. Rio de Janeiro: Record, 1999

HASBAERT, R., *Regional Global*. São Paulo. Bertnand Brasil, 2007

HUETE, A., Didan, T. Miura, E.P Rodriguez, X. Gao, and L. G. Ferreira, *Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices*, Remote Sensing Environment, 83, 195-213, 2002.

HUMBOLDT, A. Von; BONPLAND, A. *Ideas para una geografia de las Plantas más un cuadro de los países tropicales*. S. l.: s. n., 1805. Personal narrative of travels to the equinoctial regions of America during the years 1799-1804. London: George Bell & Sons, 1907.

JAPIASSU, H.. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago. (1976)

J. Chen, Y.M. Zhang, L. Wang, M. Tamura, H. Shimazaki *A new index for mapping lichen-dominated biological soil crusts in desert area*; Remote Sensing of Environment, pp. 165–175, 2005

Jensen, J.R. *Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres*. São José dos Campos: Parêntese, 2007. 604 p.

Jensen, R. J.; Narumalani, S; Weatherbee, O; Murday, M; Sexton, W.J.; Green, C. Coastal environmental sensitivity mapping for oil spills in the United Arab Emirates using remote sensing and GIS technology. *Geocarto International*, n.2, p. 5-13, 2009.

LA BLACHE, P. V. de. O princípio da geografia geral. *Geographia*, ano III n.6./ dez. 2001.

MAGUIRE, D.; GOODCHILD, M.; RHIND, D. (eds.) *Geographical Information Systems: Principles and Applications*. New York, John Wiley and Sons, 1991.

MARKHAM, B. L.; BARKER, L. L. 1987. *Thematic mapper bandpass solar exoatmospherical irradiances*. International Journal of Remote Sensing, v. 8, p. 517-523.

MENESES, P.R.; MADEIRA NETTO, J.S. org. (2001) *Sensoriamento Remoto: reflectância dos alvos naturais*. Brasília: UnB; Planaltina: Embrapa Cerrados.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. "Multidisciplinaridade" (verbete). *Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil*. São Paulo: Midiamix Editora, 2002.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio: Geografia. *Nova Escola: A Revista do Professor*. Edição Especial, p.27, 2003

Moreira Filho, J. C. C. Modelagem geográfica tridimensional na bacia hidrográfica do rio Ipanema, uma comparação entre os métodos de triangulação e inverso do quadrado da distância com uso de SRTM. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 12., 2005, Goiânia. *Anais...* Curitiba: INPE, 2005 Artigos, p. 1295- 1302

MOTA, P. N., MELARA, E., CIROLINI, A., MUSSOI, E. M., CASSOL, R., FILHO, W. P. Noções de Sensoriamento Remoto na Escola de Ensino Fundamental Pinheiro Machado, SANTA MARIA-RS. 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul – Agosto de 2004 – São Leopoldo, RS, Brasil. *Anais...*

NANNI, Arthur., *Quantum GIS: guia do usuário versão 1.7.4.*, disponível em: <HTTP://qgisbrasil.wordpress.com> acesso em: 1 de novembro de 2012.

NETO D. P. e ALVES, F. D., Alexander Von Humboldt: Viajante Naturalista e Entusiasta da Harmonia da Natureza in *História do Pensamento Geográfico e Epistemologia da Geografia*. Ed Cultura Acadêmica p 36-56. São Paulo - SP

NICOLESCU, B. *O manifesto da transdisciplinaridade*. São Paulo: Triom, 1999.

NOVO, E.M.L.M. (1989) *Sensoriamento remoto: Princípios e aplicações*. São Paulo, Edgard Blücher. Passet, R. (2001). *Le développement durable: De la transdisciplinarité a la responsabilité*. Bulletin interactif du CIRET (Centre de Recherche et Etudes Transdisciplinarité), 15, 170-176.

Passos, E. (1994). Pós-naturalismo e ciência da subjetividade. *Cadernos de subjetividade*, 2, 67-78. Núcleo de Estudos e Pesquisas da Subjetividade. Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Clínica da PUC/SP.

Santos, V. M. N. dos. Escola, cidadania e novas tecnologias: o sensoriamento remoto no ensino. São Paulo: Paulinas, 2002, 157p.

SOUSA, Maria do Socorro de. *Professor: a subjetivação do SER, do ensinar e do aprender*. fortaleza, 2003.104 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia), Universidade de Fortaleza "C UNIFOR.

TRIVIÑOS, A. N. S. - Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo, Atlas, 1987. 175p.

Valeriano. Morisson, V. Dados Topográficos. In: Florenzano, T. G., *Geomorfologia conceitos e tecnologias atuais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 318.

Valeriano. Morisson, V. *Topodata: Guia para utilização de dados geomorfológicos*. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1983. 75 p. (INPE-15318-RPQ/818) .

WALKER. Jearl., *Fundamentos de Física: Ótica e Física Moderna*. Cleveland Vol 4. 2007.

Artigo recebido para publicação em abril de 2013.

Artigo aceito para publicação em junho de 2013.