

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, EDUCAÇÃO E LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

CARLA MICHELON RIBEIRO

**AS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA: ANÁLISE DAS
COLEÇÕES DIDÁTICAS DO ENSINO MÉDIO DO PNL D 2015**

MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PARANÁ

2018

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, EDUCAÇÃO E LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

CARLA MICHELON RIBEIRO

**AS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA: ANÁLISE DAS
COLEÇÕES DIDÁTICAS DO ENSINO MÉDIO DO PNL D 2015**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós – graduação em Geografia para obtenção do Título de Mestre.

Orientador: Professor Dr. Ericson Hideki Hayakawa.

Coorientador (a): Professora Dra. Flaviana Gasparotti Nunes

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PARANÁ
2018**

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Ribeiro, Carla Michelon
AS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA: ANÁLISE DAS
COLEÇÕES DIDÁTICAS DO ENSINO MÉDIO DO PNLD DE 2015 / Carla
Michelon Ribeiro; orientador(a), Ericson Hideki Hayakawa;
coorientador(a), Flaviana Gasparotti Nunes, 2018.
185 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste
do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, Centro de
Ciências Humanas, Educação e Letras, Programa de Pós-
Graduação em Geografia, 2018.

1. Livro Didático. 2. Geografia. 3. Núcleo Regional de
Educação de Toledo. I. Hayakawa, Ericson Hideki. II. Nunes,
Flaviana Gasparotti. III. Título.



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46

Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - <http://www.unioeste.br>

Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000

Marechal Cândido Rondon - PR.



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

Programa de Pós-Graduação em Geografia

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE CARLA MICHELON RIBEIRO, ALUNO(A) DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE, E DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO DO PROGRAMA E O REGIMENTO GERAL DA UNIOESTE.

Ao(s) 16 dia(s) do mês de abril de 2018 às 9h00min, no(a) Unioeste - Campus de Marechal Cândido Rondon, realizou-se a sessão pública da Defesa de Dissertação do(a) candidato(a) Carla Michelon Ribeiro, aluno(a) do Programa de Pós-Graduação em Geografia - nível de Mestrado, na área de concentração em Espaço de Fronteira: Território e Ambiente. A comissão examinadora da Defesa Pública foi aprovada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Geografia. Integraram a referida Comissão os(as) Professores(as) Doutores(as): Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes, Ericson Hideki Hayakawa, Marli Terezinha Szumilo Schlosser. Os trabalhos foram presididos pelo(a) Ericson Hideki Hayakawa, orientador(a) do(a) candidato(a). Tendo satisfeito todos os requisitos exigidos pela legislação em vigor, o(a) candidato(a) foi admitido(a) à Defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO, intitulada: "As Geotecnologias no Ensino de Geografia: Análise das Coleções Didáticas do Ensino Médio do PNL D 2015". O(a) Senhor(a) Presidente declarou abertos os trabalhos, e em seguida, convidou o(a) candidato(a) a discorrer, em linhas gerais, sobre o conteúdo da Dissertação. Feita a explanação, o(a) candidato(a) foi arguido(a) sucessivamente, pelos(as) professores(as) doutores(as): Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes, Marli Terezinha Szumilo Schlosser. Findas as arguições, o(a) Senhor(a) Presidente suspendeu os trabalhos da sessão pública, a fim de que, em sessão secreta, a Comissão expressasse o seu julgamento sobre a Dissertação. Efetuado o julgamento, o(a) candidato(a) foi **aprovado(a)**. A seguir, o(a) Senhor(a) Presidente reabriu os trabalhos da sessão pública e deu conhecimento do resultado. E, para constar, o(a) Coordenador(a) do Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE - Campus de Marechal Cândido Rondon, lavra a presente ata, e assina juntamente com os membros da Comissão Examinadora e o(a) candidato(a).

Orientador(a) - Ericson Hideki Hayakawa
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Marechal Cândido Rondon
(UNIOESTE)

Marli Terezinha Szumilo Schlosser
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Marechal Cândido Rondon
(UNIOESTE)



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46
Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - <http://www.unioeste.br>
Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000
Marechal Cândido Rondon - PR.



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

Programa de Pós-Graduação em Geografia

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE CARLA MICHELON RIBEIRO, ALUNO(A) DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE, E DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO DO PROGRAMA E O REGIMENTO GERAL DA UNIOESTE.

Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes

Universidade Estadual do Centro-Oeste - Campus de Guarapuava (UNICENTRO)

Carla Michelon Ribeiro
Candidato(a)

Coordenador(a) do Programa de Pós-Graduação em Geografia

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me capacitar a ter fé nos dias mais difíceis aos meus pais, Marlis e Aroldo, pelo apoio, amor e dedicação a mim concedidos em todos os momentos como meus alicerces e à minha irmã Sara por sua atenção e apoio, mesmo que longe, foi crucial.

Agradeço, também, a confiança, o encorajamento e a orientação do meu orientador Professor Doutor Ericson Hideki Hayakawa, que vem me acompanhando e me orientando desde o segundo ano da graduação. Destaco, aqui, que seus ensinamentos são valorosos. Referencio, ainda, a coorientadora Professora Doutora Flaviana Gasparotti Nunes, por contribuir e acompanhar todos os estágios da pesquisa.

À Professora Doutora Teresinha Lindino por auxiliar-me e estar presente com seus ensinamentos, os quais contribuíram no projeto inicial desta pesquisa. Aos meus Professores do Ensino Médio, Sandra e Reginaldo, e à Professora Ana, do Ensino Fundamental, que me incentivaram a crescer tanto como ser humano quanto como profissional.

Aos professores do curso de Geografia e do Programa de Pós-Graduação (Mestrado) de Geografia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, pelos ensinamentos acadêmicos que contribuíram para a minha formação profissional. À CAPES, órgão financiador da bolsa de Mestrado durante 12 meses, que possibilitou a dedicação exclusiva para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos meus amigos e colegas Vanderson Dapper, Altair Benert, Rita de Cassia, Rafael Sanches, Elcisley David Almeida, Lucas Tagliari Brustolin, Bárbara Regina Ferrari, Milena Pellissari Bedim, Glauciene de Lima Santos e Joice Schmidt por estarem presentes durante a pesquisa bem como em momentos cruciais de minha vida, contribuindo com apoio e com troca de experiências.

Ao Dhyego Colonheis Costa por fazer-se presente de forma especial em minha vida, incentivando, e por contribuir de maneira convicta pela concretização de mais este sonho. Agradeço, também, por seu companheirismo e dedicação, com o desejo de que assim seja em todos os momentos.

RESUMO

As geotecnologias são importantes ferramentas da geoinformação utilizadas por diferentes áreas do conhecimento: geografia, agronomia, arquitetura, engenharias, biologia, dentre outras. Seus representantes comuns são: Aerofotogrametria, Sensoriamento Remoto (SR), Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS), Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e o Geoprocessamento. No ensino, as geotecnologias também estão presentes, principalmente nos conteúdos da disciplina de geografia. As Geotecnologias aparecem não só como conteúdo específico nas obras destinadas ao primeiro ano do Ensino Médio, mas também são utilizadas em outros anos e conteúdos, através de textos, fotografias aéreas, imagens de satélite, cartas imagem etc. Embora as geotecnologias já integrem o cotidiano de muitos cidadãos, trata-se de um conteúdo específico que exige conhecimento teórico e prático para a sua utilização no ensino de geografia. Nesse contexto, este estudo tem por objetivo realizar uma análise dos livros didáticos de geografia do Ensino Médio aprovados pelo MEC no PNLN de 2015 e utilizados nos colégios do Núcleo Regional de Educação de Toledo – PR. A análise pautou-se nos métodos quantitativo (para determinar o recorte espacial da pesquisa e selecionar as obras didáticas) e qualitativo (para determinar o roteiro de análise), utilizando a técnica de análise de conteúdo. Os procedimentos incluem: I) Caracterização e Identificação das Coleções Didáticas, utilizando critérios adaptados a partir dos *Critérios de Avaliação* da obra *Para ensinar e aprender geografia*, de Pontuschka, Paganelli e Cacete (2009); II) análise do conteúdo específico de geotecnologias; III) análise da utilização das geotecnologias nas coleções didáticas para identificar se estão vinculadas a outros temas, como são trabalhadas e quais as outras temáticas apresentadas se tornou possível o uso das geotecnologias. Considerando-se que são 8 (oito) coleções de obras didáticas trabalhadas nos colégios do Núcleo Regional de Educação de Toledo - PR, tem-se a análise de 24 (vinte e quatro) livros didáticos. Os resultados indicam que a estrutura dos livros é distribuída em unidades e capítulos, no entanto há coleções que trabalham com as geotecnologias no início da obra, outras a incluem no final. Quanto à análise do conteúdo específico, foram identificados equívocos que podem levar à interpretação distorcida das geotecnologias, no entanto também se constatou coleções que buscaram associar as geotecnologias com exemplos cotidianos, que também ressaltaram a importância dessa tecnologia em diferentes áreas do conhecimento. Nas análises de utilização das geotecnologias, identificaram-se que vários conteúdos nos três volumes de cada coleção utilizam-se de cartas imagens, imagens de satélite, fotografias aéreas, textos, esquemas, etc., demonstrando a utilização das geotecnologias em outros conteúdos. Através das análises compreende-se que há equívocos conceituais ao tratar-se do termo GNSS, no entanto várias obras mostram exemplos de aplicações que podem contribuir para que o aluno compreenda a relação do conteúdo com o meio.

Palavras-chave: Livro didático. Geografia. Núcleo Regional de Educação de Toledo – PR.

ABSTRACT

Geotechnologies are important tools of geoinformation used by different areas of knowledge: geography, agronomy, architecture, engineering, biology, among others. Aerial Photogrammetry, Remote Sensing (SR), Global Navigation Satellite System (GNSS), Geographic Information System (GIS) and Geoprocessing are some of the examples. In teaching, geotechnologies are also present, especially in the contents of the geography discipline. Geotechnologies appear as specific content in works destined to the beginning of high school and other levels, through texts, aerial images, satellite images, image charts, etc. Although geotechnologies already integrate the daily lives of a lot of citizens, it is a specific content and requires theoretical and practical knowledge for its use in geography teaching. In this context, the aim is to analyze the textbooks of high school geography approved by the Ministry of Education (MEC) of the National Textbook Program (PNLD) of 2015 and used in the colleges of the Regional Nucleus of Education of Toledo - PR. The analysis was based on the quantitative and qualitative methods using the technique of Content Analysis. The procedures include: I) Characterization and Identification of Didactic Collections using adapted criteria by Pontuschka, Paganelli and Cacete (2009); II) analysis of the specific content of geotechnologies and; III) analysis of the use of geotechnologies in the didactic collections. Considering that there are 8 (eight) collections of didactic works worked in the schools of the Regional Nucleus of Education of Toledo - PR, we have the analysis of 24 (twenty-four) textbooks. The results indicate that the structure of the books is distributed in units and chapters, however, there are collections that work with the geotechnologies in the beginning of the work, while others include it in the end. As for the analysis of the specific content, mistakes were identified that could lead to a distorted interpretation of geotechnologies. Regarding the analysis of the specific content, misconceptions were found that may lead to a distorted interpretation of geotechnologies, yet, some collections were also found that sought to associate geotechnologies with everyday examples, highlighting the importance of this technology in different areas of knowledge. In the analysis of the use of geotechnologies, it was identified that several contents in the three volumes of each collection use images, satellite images, aerial images, texts, schematics, etc., demonstrating the use of geotechnologies in other contents. Through the analysis it is understood that there are conceptual misunderstandings when portraying the term GNSS, however, several works show examples of applications that can contribute to the student's understanding relating the content to the environment.

Keywords: Textbook. Geography. Regional Nucleus of Education of Toledo - PR

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil.
CBERS	China-Brazil Earth Resources Satellite.
CCD	Circuito integrado de detector por carga acoplada.
CNES	Agência Espacial Francesa.
CNLD	Comissão Nacional do Livro Didático.
COMPASS/BEIDOU	Sistema de Posicionamento Regional por Satélite da China.
DoD	Departamento de Defesa dos Estados Unidos.
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio.
ERS	European Remote-Sending
EUA	Estados Unidos da América.
FAB	Força Aérea Brasileira.
FAE	Fundação de Assistência ao Estudante.
FENAME	Fundação Nacional do Material Escolar.
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.
GIS	Geographic Information System.
GLONASS	Sistema Global de Navegação por Satélite.
GNSS	Global Navigation Satellite System (Sistema Global de Navegação por Satélite).
GPS	Sistema de Posicionamento Global.
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
IRNSS	Sistema Regional Indiano de Navegação por Satélite.
ISRO	Organização de Pesquisa Espacial da Índia.
Km	Quilômetros.
Landsat	Land Remote Sensing Satellite.
LD	Livro didático.
M	Metro.
MEC	Ministério da Educação.
NASA	Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço.

NAVSTAR	Sistema de Navegação com Tempo e Distância.
PIDLEF	Programa do Livro Didático no Ensino Fundamental.
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático.
PNLEM	Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio.
PR	Paraná.
QZSS	Quasi-Zenith Satellite System.
REM	Radiação Eletromagnética.
SIG	Sistemas de Informação Geográfica.
Sivam	Sistema de Vigilância da Amazônia.
Spot	Satellite Pour l'Observation de la Terre.
SR	Sensoriamento Remoto.
SRTM	Missão Topográfica de Radar do ônibus Espacial.
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação.
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro.
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas.
USAID	United States Agency for International Development.
USP	Universidade de São Paulo.
VANT	Veículo aéreo não tripulado.
µm	Micrômetro

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa Ga-Sur.....	20
Figura 2 - Evolução da Cartografia.....	21
Figura 3 - Fotografia aérea vertical.....	35
Figura 4 - Fotografia aérea Oblíqua Baixa Oblíqua Alta.....	34
Figura 5 - Esquema de recobrimentos longitudinal e lateral.....	37
Figura 6 - Estereoscópio de bolso ou de lentes e estereoscópio de espelhos.....	39
Figura 7 - Esquema de obtenção de dados da superfície terrestre por sensoriamento remoto.....	41
Figura 8 - Espectro eletromagnético disposto de acordo com o comprimento de onda em nanômetros. Detalhes para a faixa do visível.....	42
Figura 9 - Estrutura de um Sistema de Informação Geográfico.....	46
Figura 10 - Fluxograma dos procedimentos da pesquisa.....	73
Figura 11 - Esquema de coleta de informações por meio do SR.....	86
Figura 12 - Esquema do espectro eletromagnético.....	86
Figura 13 - Sistema de posicionamento global (GPS).....	89
Figura 14 - Charge sobre localização de doces / Mapa de localização de Mossoró-RN.....	92
Figura 15 - Aerofoto / Plano de Voo.....	93
Figura 16 - Espectro Eletromagnético.....	94
Figura 17 - Constelação GPS/ Aparelho de Navegação.....	97
Figura 18 - Esquema de obtenção de fotografia aérea.....	100
Figura 19 - Imagem aérea do Município de Iguarassu – PE.....	101
Figura 20 - Imagem de satélite do Rio de Janeiro – RJ.....	103
Figura 21 - Montagem das camadas do MUB.....	104
Figura 22 - Alcance das imagens por satélite e pelo avião.....	108
Figura 23 - Imagens aéreas de áreas de São Paulo – SP.....	108
Figura 24 - Imagem de radar e de satélite.....	110
Figura 25 - Exemplo esquemático da aplicação de informação geográfica em dados obtidos por satélite.....	112
Figura 26 – GPS utilizado no celular / constelação de satélites do GPS.....	114
Figura 27 – Mapa do século XVI e Imagem do satélite do século XXI.....	116

Figura 28 – Imagem aérea de Curitiba – PR, 2012.....	118
Figura 29 – Aquisição de dados através de sensores passivos.....	120
Figura 30 – Aquisição de dados através de sensores ativos.....	120
Figura 31 – Imagem de satélite de previsão de chuva na região sul / Previsão de temperatura na região sul.....	122
Figura 32 – Representação da constelação de satélite para GPS.....	123
Figura 33 – Representação da cobertura de satélite para GPS.....	126
Figura 34 – Imagem do Google Earth.....	127
Figura 35 – Ataques aéreos no Iraque em 2003.....	131
Figura 36 – Constelação do sistema de posicionamento global.....	133
Figura 37 – Processamento de imagem aérea/ Avião FC – 71.....	135
Figura 38 – Esquema de obtenção de imagem com sensor artificial / aquisição de dado por satélite e avião.....	138
Figura 39 – Espectro eletromagnético.....	138
Figura 40 – Produção de imagens de satélite.....	139
Figura 41 – Processo de produção do SIG.....	141
Figura 42 – Aparelho de portátil de GPS em um automóvel.....	142
Figura 43 – Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção A, volume 01.....	147
Figura 44 – Imagens de satélites meteorológicos.....	147
Figura 45 – Camadas atmosféricas.....	148
Figura 46 – Mosaico de imagens aéreas e de satélites: coleção A, volume 02.....	149
Figura 47 – Drone militar.....	149
Figura 48 – Mosaico de imagens aéreas: coleção A, volume 03.....	150
Figura 49 – Mosaico de imagens aéreas: coleção B, volume 01.....	151
Figura 50 – Imagens aéreas: coleção B, volume 02.....	152
Figura 51 – Mosaico de imagens aéreas: coleção B, volume 03.....	152
Figura 52 – Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção C, volume 01.....	153
Figura 53 – Camadas atmosféricas.....	154
Figura 54 – Esquema de funcionamento de transmissão via satélite.....	155
Figura 55 – Mosaico de imagens aéreas: coleção C, volume 02.....	155
Figura 56 – Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção C, volume 03.....	156
Figura 57 – Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção D, volume 01.....	157
Figura 58 – Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção D, volume 02.....	157

Figura 59 – Imagem de satélite meteorológico.....	158
Figura 60 - Mosaico de imagens aéreas e de satélites: coleção D, volume 03.....	159
Figura 61 - Mosaico de imagens aéreas e de satélites: coleção E, volume 01.....	160
Figura 62 - Camadas externas da atmosfera terrestre.....	161
Figura 63 - Imagem de satélite de previsão do tempo do estado de SC.....	161
Figura 64 - Mosaico de imagens aéreas e de satélites: coleção E, volume 02.....	162
Figura 65 - Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção E, volume 03.....	163
Figura 66 - Mosaico de imagens aéreas e de satélites: coleção F, volume 01.....	164
Figura 67 - Apresentação das Camadas externas da atmosfera terrestre.....	165
Figura 68 - Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção F, volume 02.....	165
Figura 69 - Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção G, volume 01.....	167
Figura 70 - Imagem de satélite meteorológico da frente fria na região sudeste do Brasil.....	167
Figura 71 - Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção G, volume 02.....	168
Figura 72 - Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção G, volume 03.....	170
Figura 73 - Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção H, volume 01.....	171
Figura 74 - Atuação das massas de ar na América do Sul, 2010.....	172
Figura 75 - Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção H, volume 02.....	172
Figura 76 - Mosaico de imagens aéreas: coleção H, volume 03.....	173

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - Livros Didáticos Utilizados no Núcleo Regional da Educação de Toledo-PR.....	74
Quadro 1 - Roteiro para Análise das Coleções de Livros Didáticos.....	76
Quadro 2 - Texto sobre funcionamento de satélites meteorológicos.....	158
Quadro 3 - Texto sobre o projeto Sivam.....	169

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 01 – As Geotecnologias e a Linguagem Cartográfica	19
1.1 Breve Histórico da Cartografia.....	19
1.2 Linguagem Cartográfica	25
1.3 As Geotecnologias	33
1.3.1 Aerofotogrametria.....	34
1.3.2 Sensoriamento Remoto	40
1.3.3 Sistema de Informação Geográfica	44
1.3.4 Geoprocessamento.	47
1.3.5 Sistema Global de Navegação por Satélite	48
1.4 Atribuições das Geotecnologias	51
1.4.1 Atribuições e perspectivas das geotecnologias no ensino	52
CAPÍTULO 02 – O Livro Didático	56
2.1 Histórico do Livro Didático no Brasil.....	56
2.2 Finalidades do Livro Didático	61
2.2.3 O Livro Didático de Geografia	66
CAPÍTULO 03 – Análise e discussões das coleções didáticas	72
3.1 Materiais e Método	72
3.2 Roteiro para análise das coleções didáticas	75
3.3 Caracterização e identificação das coleções didáticas.....	76
3.4 Análise do conteúdo específico de geotecnologias	84
3.5 Análise da utilização das geotecnologias nas coleções didáticas	145
CONSIDERAÇÕES FINAIS	176
REFERÊNCIAS	178
LIVROS DIDÁTICOS	185

INTRODUÇÃO

A ciência geográfica conta com uma série de tecnologias que são utilizadas na análise do espaço geográfico. Como exemplo, tem-se as geotecnologias¹. Estas, comumente, eram associadas ao trabalho do Geógrafo Bacharel, mas gradualmente alcançaram o ensino de geografia nos níveis fundamental e médio. Representados principalmente pelo Sistema de Informação Geográfica (SIG), o Sistema de Posicionamento Global por Satélite (GNSS), o Sensoriamento Remoto, o Geoprocessamento, dentre outros que são rotineiramente citados nos materiais didáticos de geografia. Ademais, cita-se o fato de que a maior parte das representações cartográficas presentes nos materiais didáticos foi elaborada a partir de uma das ferramentas e/ou técnicas mencionadas.

Vários dos exemplos que integram as geotecnologias apresentam história recente, sendo sua disseminação iniciada a partir da década de 1970, consolidando-se nas décadas de 1980 e 1990 (Câmara et al., 1996). Esses mesmos avanços e a disponibilização de aplicativos e sítios eletrônicos que facilitam o dia-a-dia de muitos ainda são um obstáculo para diversos professores. Especialmente aqueles que, por motivos variados, ficaram desatualizados ou que não tiveram tais conteúdos na época de sua formação. Em outra via, a atual geração de alunos costuma ter o seu cotidiano marcado pelo uso de novas tecnologias. Neste sentido, a desatualização ou a carência de formação de alguns professores pode dificultar ou, às vezes, até impedir a utilização de novas tecnologias - caso estejam disponíveis o acesso na escola, especialmente aquelas que podem ser exploradas no ensino de geografia.

De outro lado, o livro didático comumente utilizado pelos professores e alunos apresenta uma série de conteúdos relacionados às geotecnologias na disciplina de geografia. De modo geral, os livros didáticos utilizados na escola nas diferentes disciplinas foram avaliados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Dentre os inúmeros critérios de avaliação do PNLD, dois deles levam a reprovação imediata dos livros didáticos durante o processo de avaliação. Um critério é referente à indução de valores homofóbicos, de gênero sexual, xenofobia, racismo entre outros. Já o outro

¹ Geotecnologias – São técnicas e ferramentas do Geógrafo, as quais permitem a partir da combinação de dados espacialmente georeferenciados, como imagens de satélites, fotografias aéreas, dentre outros, em ambiente computacional ter uma importante ferramenta de tomada de decisões (RICHARDSON, 2004) em dinâmicas do espaço geográfico

está voltado para indução de erros conceituais e atualização de dados (BRASIL, 2014).

Em função de que as geotecnologias abrangem conteúdos de disseminação e consolidação relativamente recentes, os quais eram mais explorados pelos bacharéis em geografia, e que apresentam conteúdos técnicos e altamente dinâmicos (com atualizações de nomenclaturas e conceitos e lançamentos de novas tecnologias em curto intervalo de tempo), surgem questionamentos como: quais conteúdos referentes às geotecnologias estão presentes no livro didático? Qual o nível de detalhamento, atualização das informações e da precisão teórica e prática dos dados? E os conteúdos de geotecnologias estão sendo utilizados como apoio para a transmissão de conceitos geográficos?

Esses questionamentos surgem em função do papel das geotecnologias no ensino de geografia. Geralmente associadas aos conteúdos cartográficos, as geotecnologias têm sua importância destacada no ensino de Geografia e na construção do pensamento geográfico nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Um dos objetivos específicos da Geografia como ciência e disciplina escolar é o de “dominar as linguagens gráfica, cartográficas, corporal e iconográfica” (MEC, 2006). Ainda nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, observa-se no quadro de competências e habilidades que uma das competências da Geografia é o “domínio de linguagens próprias à análise geográfica” (MEC, 2006), tendo como habilidades a utilização de mapas e gráficos que são resultados de diferentes tecnologias. Adicionalmente, conforme Rosa (2009), o aluno deve ir além da alfabetização cartográfica, tornando-se um leitor consciente, capaz de buscar nos mapas e em suas ferramentas novos significados para o seu cotidiano.

Neste sentido, o objetivo do trabalho é analisar os conteúdos de geotecnologias nos livros didáticos de Geografia do Ensino Médio utilizados nos colégios de municípios pertencente ao Núcleo Regional de Educação de Toledo – PR. Os objetivos específicos incluem: a) caracterizar e identificar as Coleções Didáticas; b) analisar os conteúdos específicos de geotecnologias; c) analisar a utilização dos conteúdos de geotecnologias em todos os conteúdos abordados nos livros didáticos do primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio.

Para isso, este trabalho está organizado em capítulos. O primeiro discute as geotecnologias e a linguagem cartográfica, descrição das geotecnologias, finalizando com exemplos de como essas novas tecnologias estão inseridas no cotidiano, na

escola, em pesquisas científicas etc. O segundo capítulo refere – se ao livro didático, como foi sua trajetória até alcançar o presente cenário no Brasil, quais as finalidades dos LD's e observações sobre o livro didático de Geografia. No capítulo três, constam os materiais e métodos utilizados para desenvolver a pesquisa, os procedimentos e as análises que acontecem em três momentos, sendo eles a caracterização e a identificação das coleções didáticas, a análise do conteúdo específico e a análise da utilização das geotecnologias nas coleções didáticas.

CAPÍTULO 1 - AS GEOTECNOLOGIAS E A LINGUAGEM CARTOGRÁFICA E SUAS ATRIBUIÇÕES AO ENSINO DE GEOGRAFIA

Este capítulo apresenta um breve histórico da evolução da cartografia e das geotecnologias e sua contribuição para o desenvolvimento da humanidade. Essa organização pauta-se em Sacramento (2012), a qual destaca que para utilizar as linguagens acerca do ensino de geografia é necessário compreender a construção prévia das mesmas, desde seu histórico até seu uso atual em diferentes situações. Por fim, apresentam-se formas de linguagem utilizadas no ensino de geografia, destacando-se a linguagem cartográfica e a utilização das geotecnologias.

1.1 BREVE HISTÓRICO DA CARTOGRAFIA E DAS GEOTECNOLOGIAS

A Cartografia faz-se presente desde os primórdios da humanidade. A necessidade do homem em reconhecer o espaço em que vive ficou registrada em cavernas e demais ambientes arqueológicos com inúmeras gravuras e pinturas. Elaboradas com pedras e outros utensílios, a finalidade era de representar o espaço e algumas de suas dinâmicas, como os períodos de seca, frio, calor, chuvoso, marcar o número de dias, número de animais, a localização de determinados lugares etc. De acordo com Erwin Raisz (1969), citado por Campos (2007), a arte de desenhar mapas é mais antiga que a escrita. Mesmo não sabendo ler e nem escrever, o indivíduo consegue desenvolver um esboço indicando um roteiro para chegar em determinado local.

O mapa mais antigo que se tem registro é datado de 6000 a.C (HARLEY, 1991). Foi descoberto em 1963 durante uma escavação arqueológica em Çatal Höyük, na região centro ocidental da Turquia. Há, também, o mapa de Ga Sur (Figura 01), datado de aproximadamente 2500 a.C. (FERREIRA; SIMÕES, 2003). Este foi encontrado durante escavações realizadas na cidade de Ga Sur, localizada cerca de 300 km da Babilônia. Foi confeccionado em uma placa de barro cozido de aproximadamente 8x7 cm. Sua representação é de uma região de vale. Pressupõe-se que seja o rio Eufrates no Oriente Médio e é atribuído ao povo que vivia na Mesopotâmia (SILVA, 2013). Além dos registros analógicos desses antigos mapas, existem evidências de que por volta

de 2300 a.C. havia uma rota de navegação egípcia para Biblos², na Fenícia, com o intuito de comercializar a madeira de cedro. Essa rota de navegação estabeleceu o ponto de partida da cartografia como ciência da localização (CAMPOS, 2007).

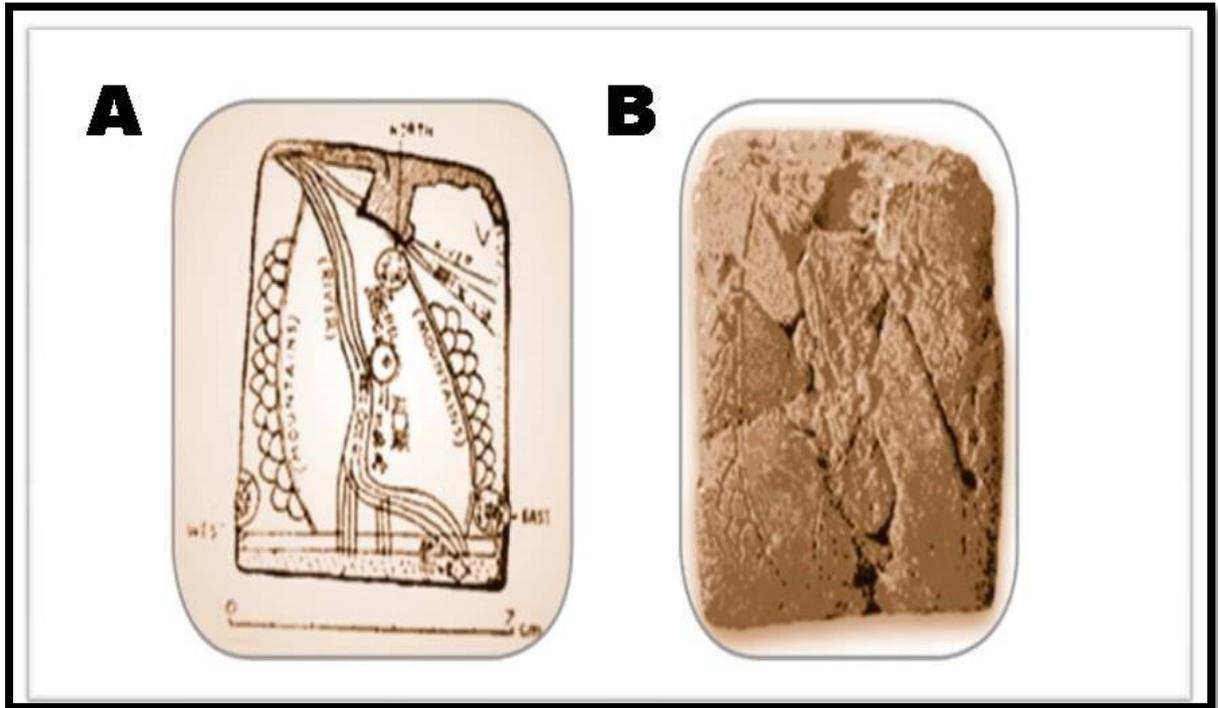


FIGURA 1. Mapa Ga Sur. A - imagem que representa o mapa Ga Sur. B - peça arqueológica original encontrada em Ga Sur.

Fonte: CARVALHO e ARAÚJO, (2008).

Durante a evolução da cartografia, os mais variados povos e culturas, tais como babilônios, egípcios, maias, esquimós, astecas, chineses, gregos, dentre outros deixaram inúmeros legados cartográficos (Duarte, 2008). Trata-se não só de representações cartográficas, mas também da materialização analógica de aspectos culturais de cada sociedade. Os produtos cartográficos como construções sociais (DUARTE, 2008). Didaticamente, pode-se dividir cronologicamente a história e a evolução da cartografia considerando seus protagonistas e períodos, como povos primitivos, Idade Antiga, Idade Média, renascimento, reforma, século XX e século XXI (Figura 2).

²Biblos é localizada na costa do mediterrâneo do Líbano, é considerada uma das mais antigas cidades do mundo (se não, a mais antiga)



FIGURA 2. Evolução da Cartografia

Fonte: Adaptado de CASTRO, (2012).

Os povos considerados primitivos exemplificam-se pelos egípcios, os quais contribuíram com a técnica da triangulação - utilização da matemática para determinar as distâncias - e do instrumento que foi nomeado como nível, o qual era utilizado para medir a área de terras (CAMPOS, 2007). Já os chineses utilizavam os mapas para fins de orientação, localização e também para o uso dos administradores. Estes últimos para demarcar fronteiras e fixar impostos. Os militares Chineses utilizavam os mapas como instrumentos de poder, por serem aplicados como meio de fixar impostos, como planos de conservação de águas e como estratégias militares (CAMPOS, 2007).

Já na Idade Antiga, destacam-se as contribuições dos gregos. O primeiro mapa da antiguidade é de sua autoria. A elaboração deste mapa é creditada a Anaximandro de Mileto - filósofo, engenheiro e geógrafo - discípulo de Tales de Mileto. Acredita-se, também, que inventou o *gnómon*, como é denominado o aparelho para medir a altura do sol (FERREIRA; SIMÕES, 2003). Anaximandro, em parceria com Hecateus, também de Mileto, elaboraram uma representação do planeta Terra como um disco flutuante, no qual um oceano se encontrava ao redor de três continentes (Europa, Ásia e África). Contudo, foi Aristóteles que comprovou a esfericidade da Terra (CAMPOS, 2007). Os gregos também lançaram os conceitos de latitude e longitude. Estes pressupostos surgiram a partir das descrições dos lugares e da concepção de ecúmeno alongada, apresentados nos trabalhos de Demócrito e Heródoto (CAMPOS, 2007). Erastóstenes utilizou a trigonometria para medir a circunferência da terra, cujo resultado foi próximo das medidas atuais (DUARTE, 2008).

A Idade Média, por sua vez, é apontada como um período de estagnação do conhecimento, inclusive no campo da cartografia, em função dos predomínios de conceitos religiosos e pelo saber estar limitado à interpretação da bíblia. Destacam-se, nesse período, os Mapas T e O e as Cartas Portulanas (DUARTE, 2008). Nesse período, o conhecimento era, em parte, influenciado pela religião. Os conhecimentos geográficos bíblicos, assim, ganharam destaque na cartografia (FERREIRA; SIMÕES, 1993), porém apresentavam um caráter mais teológico, com pouca relação geográfica. Ainda nesse período era comum a criação de mapas circulares - a cidade Santa no centro do mapa, a Leste se localizava o paraíso e o Mediterrâneo obtinha posição meridiana (FERREIRA;

SIMÕES, 1993). Foi na Europa, contudo, que houve maior influência da religião na cartografia, pela vigorosa influência dos princípios cristãos.

Ainda na Idade Média, dentre as contribuições dos árabes, tem-se não só a tradução das obras de Ptolomeu para a língua árabe, como também a distinção entre geógrafos e astrônomos. Os Chineses novamente contribuíram para a cartografia na Idade Média, através da invenção da bússola (FERREIRA; SIMÕES, 1993). As navegações, dessa forma, propiciaram investimentos e avanços na cartografia. Desde a Antiguidade, bem como na Idade Média, as viagens e navegações proporcionavam descrições sobre as terras encontradas, assim como das rotas comerciais. Estes conhecimentos habitualmente eram sintetizados na forma de mapas. Com isso, estes passaram a ser divulgados e padronizados. Na época, era utilizado frequentemente o Portulano, o qual permitia alcançar locais desconhecidos e gerar uma aproximação do real em suas representações (SILVA, 2013).

No século XX, a cartografia ganha impulso com o surgimento de novas tecnologias, como, por exemplo, a fotografia aérea. Obtidas pioneiramente com o apoio de balões e, em seguida, por aviões, até as atuais imagens de satélite e drones, contribuíram para a observação do espaço geográfico. Nas últimas décadas do século XX e início do século XXI, com os avanços tecnológicos, a cartografia está cada vez mais incorporada no dia a dia da sociedade. Atualmente, há uma variedade de técnicas e ferramentas para fins cartográficos. Como exemplos têm-se as geotecnologias, as quais podem ser exemplificadas pela aerofotogrametria, pelo Sensoriamento Remoto (SR), pelos Sistemas Globais de Navegação por Satélite (GNSS), pelo Sistema de Informação Geográfica (SIG) e pelo Geoprocessamento.

As geotecnologias podem ser definidas como um conjunto de tecnologias para a coleta, o processamento, a análise e a oferta da informação com referência geográfica (Rosa, 2005). Em função da rica presença de fatos e atores que marcaram o desenvolvimento das ferramentas e técnicas que compõem as geotecnologias, a descrição histórica pormenorizada de cada item resultaria em um longo texto. De modo geral, elementos como o GNSS, o SR, o SIG e o Geoprocessamento começaram a alcançar um maior número de usuários a partir da década de 1970, consolidando-se ao final da década de 1990.

Essas ferramentas não se restringem apenas à obtenção da localização geográfica na superfície terrestre ou na elaboração de representações cartográficas. Elas são fundamentais para auxiliar a tomada de diferentes decisões e contribuir com um amplo espectro de objetivos de interesse geográfico e das demais áreas do conhecimento. Como algumas dessas contribuições, tem-se, por exemplo, apoiar a decisão espacial; identificar a distribuição geográfica de feições e infraestrutura; evidenciar espacialmente aquilo que não é possível identificar em tabelas e gráficos; utilizar em abordagens de cunho ambiental, de diferentes fenômenos, sejam eles integrados ou não, tais como vegetação, água, solo, geomorfologia, geologia; auxiliar estudos sobre o clima; aplicar em estudos de áreas urbanas e/ou rurais; dentre outras possibilidades (Jensen, 2009; Longley, et al., 2013).

A cartografia, que no passado era voltada principalmente para orientação e localização, hoje, além de ser utilizada para ambas as finalidades, integra o cotidiano das pessoas de diferentes formas. Com os avanços tecnológicos e a incorporação das ferramentas que integram as geotecnologias, tem-se a fase de consolidação das ferramentas na geografia, para análise do espaço geográfico, e na sociedade, com a localização de objetos e lugares, check-in em rede social etc.

No contexto escolar, os temas cartografia e geotecnologias estão presentes nos diferentes livros didáticos de Geografia, especialmente na etapa inicial do Ensino Médio (primeiro ano). São exemplificados pelos mapas as imagens de satélite, as fotografias aéreas, os mapas tridimensionais, dentre outros. Estes conteúdos integram um dos objetivos da cartografia escolar, que não é apenas alfabetizar o aluno cartograficamente, mas, segundo o MEC (2006), o intuito é dar condições para que o aluno entenda as linguagens gráficas, cartográficas, corporal e iconográfica. Com a habilidade da utilização dos mapas, gráficos e demais produtos, os alunos poderão promover análises de cunho geográfico, tais como compreender a localização utilizando um mapa, a distribuição dos continentes e países, entre outros, conforme o MEC preconiza com competências e habilidades.

1.2 A LINGUAGEM CARTOGRÁFICA

A cartografia aparece na Geografia em vários momentos e, até mesmo, em documentos oficiais, como nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os quais entendem que o conteúdo deve apresentar mapas, cartas, imagens aéreas, entre outros que formam um conjunto de informações com as quais o professor deve trabalhar junto ao aluno. Já em outros momentos, a cartografia é caracterizada e desenvolvida como linguagem, fazendo com que os elementos presentes na elaboração de um mapa e outros produtos da cartografia, sejam compreendidos e utilizados na construção do seu conhecimento, por consequência em ações cotidianas.

A compreensão da linguagem cartográfica é facilitada com uma retomada histórica e filosófica em torno da linguagem como um todo, mas destacando sua utilização enquanto prática pedagógica na Geografia. Com base nas afirmações de Chaui (1998), acredita-se que as discussões acerca do entendimento e definição sobre a concepção de linguagem, seus mecanismos e funcionamento baseia-se, inicialmente, em pensamentos filosóficos, possibilitando a construção do pensamento referente da mesma. Dessa forma, segue a descrição acerca das definições de linguagem de acordo com as contribuições filosóficas de Aristóteles, Hjelmslev, Rousseau e Platão, finalizando com a concepção de linguagem do século XX e a sua compreensão na atualidade.

Aristóteles indica em sua obra intitulada *Política* que apenas o homem pode ser considerado um animal político, ou seja, cívico e social. O homem é dotado de linguagem, pois possui a palavra (logos) e através dela expressa o bem e o mau, o justo e o injusto. Valores estes que tornam possível a vida social e política (CHAUI, 1998). Já Hjelmslev afirma que a linguagem e o homem são inseparáveis, visto que, na vida humana, aquela aparece como um instrumento pelo qual o homem molda seus pensamentos, sentimentos, emoções, esforços, vontades e atos. Por intermédio deste instrumento, considerado base profunda da sociedade humana, que os indivíduos passam a exercer influência e a serem influenciados (BEVIDAS, 2015).

Rousseau considera que a linguagem é uma forma do homem comunicar seus sentimentos e pensamentos. Assim, argumenta que o surgimento desta ocorreu através da propagação de gestos (símbolo, gesticulação, etc.) e sons (vozes) na busca da expressão e da comunicação (CHAUI, 1998). Para

Rousseau, é a linguagem que vai diferenciar o homem do animal. Os gestos e os sons podem ser produzidos pelos animais de acordo com uma determinação natural. Sendo assim, a linguagem dentro de uma espécie não se modifica. Já os homens desenvolveram a chamada convenção (gestos e palavras), possibilitando o progresso na língua, pois se desenvolve e se aprimora ao longo do tempo. O filósofo, ainda, argumenta que os homens e os animais possuem necessidades físicas semelhantes, mas aqueles possuem a faculdade de sentimentos que possibilitaram o desenvolvimento da linguagem (CAMPOS, 2009).

Para Platão, a linguagem é um *pharmakon*³, isto é, remédio, veneno e cosméticos. É um remédio ou veneno para o conhecimento, pois é através do diálogo e da comunicação que se descobre e, também, se aprende com os outros indivíduos. Ela se torna um veneno à medida que ocorre a sedução da palavra e passa a aceitar tudo o que se vê ou se lê sem questionar. É considerada um cosmético, já que pode ser uma máscara para ocultar e dissimular a verdade sob a palavra. Dessa forma, a linguagem pode ser não só conhecimento e comunicação, como também encantamento e sedução (CHAUI, 1998).

Com base nisso, entende-se que as palavras pronunciadas carregam seus significados e atribuições as quais são construídas pela mente humana e transferidas como uma espécie de rito social no qual cria tabus. Por exemplo, a pronúncia de certas palavras como aborto, sexo, amante, podem ser relacionadas ao sexualismo (CHAUI, 1998), ou seja, cria-se um pré-julgamento das palavras.

Na Grécia antiga, foi colocada em questão a natureza da linguagem, questionando se a linguagem é natural do homem ou se é uma convenção social. Após vários séculos de reflexões e discussões, concluiu-se que a linguagem é uma capacidade natural do ser humano, sendo definido que os homens nascem com aparelhagem física, anatômica, nervosa e cerebral, permitindo que se

³ Pharmakon: Palavra com origem no grego clássico. Seu registro pode ser encontrado nos poemas homéricos (Íliade; Odisséia), retratado como planta ou poção de uso mágico ou medicinal. Sendo definido primitivamente como qualquer substância que pode atuar no organismo animal de forma maléfica ou benéfica, ou seja, como veneno ou remédio. Referência: REZENDE, Joffre M. de. *Phármakon*. In: *Linguagem Médica*. 2000. Disponível em: <<http://www.jmrezende.com.br/pharmakon.htm>>, acesso em: 18/10/2017.

expresse através das palavras. No entanto, as línguas são convencionais, surgindo através das condições históricas, geográficas, políticas, econômicas, tornando-se fatos culturais, pois uma vez que se constitui uma língua, ela torna-se uma estrutura, com leis, independente do sujeito que a emprega (CHAUI, 1998).

De acordo com Chauí (1998), a linguagem é constituída quando se transpassa da expressão para o plano de significações ou, também, do plano expressivo para o significativo. Mesmo sabendo como ela ocorre, questiona-se: *o que de fato é linguagem?*. Quanto a isso, Chauí (1998) diz que “É um sistema de signos ou sinais usados para indicar coisas, para a comunicação entre pessoas e para expressão de ideias, valores e sentimentos” (p.141). No entanto, esta definição leva a outras reflexões como: I) a linguagem é um sistema de sinais; II) por ser um sistema de signos, ela indica objetos; III) indica signos linguísticos com funções indicativas ou denotativas; IV) função comunicativa; V) exprime pensamentos, sentimentos e valores (CHAUI, 1998).

Para esclarecer essa ideia, utiliza-se de percepções empiristas e intelectuais. Sendo assim, I) os empiristas acreditam que a linguagem “é um conjunto de imagens corporais e mentais formados por associações e repetições e constitui imagens verbais (palavras)” (CHAUI, 1998, p.142); II) para os intelectualistas, “é apenas a tradução auditiva, oral, gráfica ou visual de nosso pensamento e de nossos sentimentos” (CHAUI, 1998, P.142). Outra corrente a se destacar é o positivismo lógico, o qual indica duas distinções de linguagem: uma sendo natural, ou seja, aquela utilizada diariamente, sendo classificada como imprecisa, confusa, na qual mistura elementos imaginários, afetivos e perceptivos, e outra sendo lógica, isto é, considerada purificada e formalizada, sendo inspirada na matemática e física, e que obedece a princípios lógicos (CHAUI, 1998).

No entanto, a linguagem não deve se remeter apenas aos enunciados lógicos da matemática e da física, pois vai despojar de qualquer conhecimento baseado nas ciências humanas. Assim, a partir do século XX surge uma nova concepção de linguagem, balizada pela linguística. Esta é constituída através da distinção entre as palavras ou a fala e a língua, pois caracteriza a língua como uma instituição social, um sistema ou uma estrutura que dita suas regras. Já a fala é considerada um ato individual da utilização da língua, pois o sujeito se

apropriada de uma língua e a emprega. A língua distinguiu signos e significados ou significado e significante.

Bakhtin a interpreta como um objeto social que está diretamente envolvida com o ser humano, visto que, durante toda a história da humanidade, integra as relações sociais e todos os mais variados tipos de comunicação entre as pessoas. É pela linguagem que os humanos expressam suas ideias e seus pensamentos através de signos, discursos e outros (PEREIRA, 2015). Conforme a autora supracitada, a linguagem é considerada um sistema de signos⁴, capazes de produzir a interpretação da realidade. Trata-se de tudo aquilo que envolve representações de signos que visem conhecer e representar parte das necessidades humanas.

Sendo assim, a linguagem não traduz imagens verbais de origem sensorial e motora, nem mesmo ideias produzidas por pensamentos silenciosos. Ela traz as significações, ou seja, através dela se cria, interpreta e decifra as significações de forma mágica, conceitual, racional, lógica ou simbólica (CHAUI, 1998).

No contexto de prática pedagógica, a linguagem é desdobrada em outras linguagens utilizadas na educação escolar. Como exemplo, tem-se a linguagem poética, a midiática, a fotográfica, a musical, a literária, a escrita, os filmes, entre outras. Essas formas de linguagem podem ser trabalhadas não só em vários materiais (livros literários, recortes de jornais, revistas, em site na internet, entre outros recursos), como também estão reunidas nos conteúdos trabalhados em livros didáticos.

Especificamente no ensino de geografia, as diferentes linguagens devem possibilitar aos alunos, enquanto sujeitos, a formação de uma consciência espacial dos fenômenos vivenciados em sua história sócio-cultural, permitindo que os mesmos adquiram uma consciência geográfica sobre a realidade ao seu redor (Sacramento, 2012). No entanto, o professor deve refletir que algumas das linguagens não são apenas reproduções da realidade, mas também são

⁴ Signos ou signos linguísticos podem ser compreendidos por Saussure como a associação de um significante (imagem acústica) a um significado (imagem criada pelo significante) (SEVERO, Renata T., 2012).

Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/cadernosdoil/article/viewFile/27467/pdf_1>, acesso em: 01/08/2017.

apresentações ou versões elaboradas na perspectiva de cada um de seus produtores (KATUTA, 2007).

Na geografia, determinados conteúdos apresentam sua “própria” linguagem, como a Linguagem Cartográfica. Conforme Girardi (2014), a linguagem é uma condição para a produção e circulação de pensamentos, sendo efetivada a partir de códigos. Como evidenciado, existe uma ampla variedade de linguagens. A linguagem verbal que se dá por meio da fala e da escrita foi tomada como paradigma de linguagem, o que intensificou o papel da linguística como modelo semiótico. Já a cartografia debruçou-se na linguística, especificamente na linguística estrutural, na qual a linguagem, através de códigos socialmente conhecidos, possibilita articular todas as formas de comunicação de fatos e pensamentos.

O uso da linguagem cartográfica está inserido no campo da comunicação, pois se reporta ao potencial comunicativo do mapa através das formas de apreensão dos códigos utilizados na elaboração e na utilização do mapa, sendo, neste caso, pouco relacionado à estrutura de pensamento. Portanto, a decifração de códigos é o processo de maior proporção que sustenta a linguagem cartográfica (GIRARDI, 2014).

Desde as décadas de 1960 e 1970, este campo de conhecimento passou a ser estruturado. Trata-se do campo da semiótica dos mapas. Foi designado como uma das linhas da cartografia teórica, que classificava a linguagem de mapas como um sistema de signos baseados na leitura e construção como principal pauta da cartografia. Assim, pode-se dizer que a cartografia se assemelha com a linguística (GIRARDI, 2014).

O campo de semiótica de mapas foi expandido devido ao avanço que ocorreu no campo geral da semiótica ou semiologia, definidos como a ciência dos signos. Vários autores e pesquisadores escreveram sobre a semiótica, dentre eles destaca-se Ferdinand de Saussure que deixou uma das mais significativas contribuições para o entendimento da semiótica na cartografia através de signos em sua obra intitulada *Curso de Linguística Geral* (GIRARDI, 2014). Ele indica que o signo é arbitrário, imotivado e convencional, entendendo que a relação entre o significado e o significante é mental, direcionando seu interesse na função dos signos na vida social (LARA, 1993).

No entendimento de Joly (1990), a cartografia pode ser considerada uma linguagem universal, que utiliza uma gama de símbolos ou grafismos. Assim, as pessoas com o mínimo de iniciação (noções básicas da cartografia) são capazes de compreender e identificar elementos como rios, ruas, parques etc. Ressalta, também, que a cartografia pode ser considerada uma linguagem visual, sendo submetida às leis fisiológicas da percepção das imagens. Ela é dotada de signos e significados em que o aluno frequentemente requer conhecimento prévio para a decodificação.

Chauí (1998, p.141), em sua fala sobre a linguagem, aponta que

[...] os elementos que formam totalidade linguística são um tipo especial de objetos, os signos, ou objetos que indicam outros ou representam outros. Por exemplo, a fumaça é um signo ou sinal de fogo [...]

Esse exemplo pode ser estendido à cartografia. Quando se observa em um mapa as extensões pintadas da cor azul, associa-se com os oceanos, bem como as linhas azuis em um mapa, que são associadas com rios ou outros cursos hídricos. Existem outras séries de signos e objetos (pontos, linhas, números, letras, etc.) na cartografia que proporcionam significados e que incorporam a linguagem cartográfica.

A leitura do espaço geográfico, utilizando-se da linguagem cartográfica, depende do entendimento dimensional da compreensão e do domínio dos signos (coordenadas geográficas, legenda, escala etc) (PEREIRA, 2015). Da mesma forma que um filme apresenta seu enredo, figurino, personagens, falas, construindo uma linguagem cinematográfica, um mapa, por exemplo, traz consigo cores, escrita, pontos, linhas e demais símbolos que permitem a comunicação a partir de sua linguagem.

Devido ao seu importante papel no processo de ensino-aprendizagem, atualmente tem-se a preocupação de promover a alfabetização cartográfica, incluindo, também, aqueles que possuem algum tipo de necessidade especial, como os deficientes visuais. Surgem diferentes estudos que visam colaborar com a alfabetização cartográfica, através da elaboração de recursos didáticos como croquis, imagens aéreas, imagens de satélite, maquete, etc. A

alfabetização cartográfica tem como objetivo transformar o produtor de mapas e gráficos em leitor eficiente dessas representações (PASSINI, 2012).

Para Almeida e Passini (1999), são destacados três elementos básicos na linguagem cartográfica, sendo eles o sistema de signo, a redução e a projeção, ou também chamados de signos, projeções e escala.

- O sistema de signo é representado através de coordenadas, escalas, projeção, legenda, símbolos e orientação. Dessa forma, vai ser atribuído significado aos significantes (PASSINI, 2012);
- A redução está representada na escala, pois esta demonstra em representação numérica a redução de determinado terreno, ou seja, quantas vezes foi diminuído para ser representado, sendo assim tem-se a necessidade de reduzir para representar (CASTROGIOVANI, 2000);
- As projeções são modelos propostos para representar determinados espaços na superfície terrestre. Os modelos de projeção azimutais, cônicos e cilíndricos são os mais utilizados para representação. (CASTROGIOVANI, 2000).

De posse desses conceitos, o aluno poderá realizar a leitura da representação cartográfica, decodificando seus signos e transpondo-os para a realidade (Pereira, 2015). De acordo com Passini (2012), a habilidade em ler um mapa ou gráfico contribuirá também para a conquista da autonomia pelo aluno. Ainda de acordo com a autora supracitada, trata-se de um conhecimento que também integrará o aluno à participação responsável e consciente na resolução de problemas.

De forma geral, a linguagem cartográfica contribui na compreensão dos conteúdos geográficos a partir das representações espaciais do planeta terra, o que demonstra sua importância no ensino-aprendizagem da Geografia (COSTA; LIMA, 2012). Segundo Cavalcanti (1999), a cartografia é um importante conteúdo de ensino por ser uma linguagem inerente à Geografia e contribui para a representação de análises e sínteses geográficas, para a leitura de acontecimentos, de fatos e fenômenos geográficos, considerando sua espacialização.

Para os professores, a cartografia pode ser utilizada como ferramenta para a transmissão de inúmeros outros conteúdos e conceitos de geografia, como paisagem, lugar, território, região e espaço, bem como entender as espacialidades presentes na superfície terrestre (COSTA; LIMA, 2012). Por isso, a alfabetização cartográfica está presente desde o Ensino Fundamental. Em alguns casos, inicia na Educação Infantil, quando se trabalha com o movimento do sol, os pontos cardeais, entre outros. A construção desse conhecimento visa a permitir que o aluno efetue a leitura de mapas e outros produtos da cartografia. Para que este resultado seja alcançado com sucesso, o aluno precisará de conhecimentos básicos de cartografia sistemática e temática, que compreendem, por exemplo, noções de escala, de coordenadas geográficas, projeções, análise e tratamento das informações, de semiologia gráfica, dentre outros (OLIVEIRA, 2010).

De outro lado, ainda que a cartografia seja um importante conhecimento que deva ser assimilado pelo aluno, esta tarefa pode ser dificultada em função da formação deficiente de alguns professores sobre este conteúdo. Segundo Costa e Lima (2012), a cartografia é trabalhada em sala com menor frequência que os demais conteúdos, pois parte dos professores possuem dificuldades em desenvolver este conteúdo. Dessa forma, mesmo que os alunos tenham interesse diferenciado pelos mapas, conforme aponta Cavalcanti (1999), as fragilidades de formação por alguns professores podem reduzir o interesse.

Ainda, essa situação pode ser agravada, uma vez que a evolução contínua das técnicas e ferramentas que podem ser utilizadas na cartografia exige uma formação mais qualificada do professor. Com a consolidação das geotecnologias, o surgimento de uma nova área do conhecimento conhecido como a *Ciência da Informação Geográfica*, quando direcionada para o ensino, acaba por apresentar um amplo espectro de conteúdos que podem ser relacionados não só à cartografia, mas também a inúmeros outros conteúdos geográficos (LONGLEY, et al, 2013). Esses conteúdos podem ser relacionados à geopolítica, à urbanização, à economia, à climatologia, etc.

É cada vez mais evidente a presença de conteúdos da cartografia no meio digital, e o uso das geotecnologias, que envolvem os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), de produtos de sensoriamento remoto (como imagens orbitais), sistemas de posicionamento global (GPS), dentre outros exemplos

(OLIVEIRA, 2010). Todos esses conteúdos podem ampliar e dinamizar o ensino da cartografia, ampliando o leque de exemplos e práticas.

Com o desenvolvimento da cartografia, tem-se a incorporação das geotecnologias, as quais podem ser consideradas como condição para o avanço da ciência geográfica. Assim, as geotecnologias podem ser utilizadas como um caminho na superação da dicotomia entre a Geografia Física e a Geografia Humana (GIRARDI, 2014), pois através da cartografia em dimensão comunicativa e também expressiva pode-se utilizar práticas já existentes em estudos de variados temas. Ademais, pode-se estender para outros conteúdos de geografia.

Contudo, conforme aponta Katuta (2009), a apropriação e o uso da linguagem cartográfica não podem ser entendidos como um fim, mas, sim, como um meio para a construção dos conhecimentos geográficos. Trata-se de uma importante ferramenta, que não é única para se trabalhar os saberes sobre territórios, regiões, lugares e outros. Sua valorização não pode ser extrema a ponto de deixar em plano secundário o saber geográfico, caso contrário, tem-se a linguagem por si mesma.

1.3 AS GEOTECNOLOGIAS

A compreensão do espaço geográfico depende de uma série de dados em que, atualmente, uma parte pode ser obtida com as tecnologias. No contexto geográfico, as geotecnologias destacam-se pela sua funcionalidade (FITZ, 2008) e aplicabilidade. Essas podem ser compreendidas como uma tecnologia inovadora, interligada à geociência, possibilitando o avanço no desenvolvimento de pesquisas, nos planejamentos, no processo de gestão, manejo, entre outros aspectos que envolvem o espaço geográfico e sua estrutura (FITZ, 2008).

Para Richardson (2004), as geotecnologias correspondem à utilização de inúmeras ferramentas e técnicas que permitem a combinação de dados espacialmente georeferenciados. Podem ser traduzidas por imagens de satélites, por fotografias aéreas, por programas computacionais, dentre outros. As geotecnologias, assim, são ferramentas e técnicas que não são exclusivas dos geógrafos, mas que também são utilizadas por diferentes áreas do conhecimento, como as engenharias, a agronomia, a economia, a gestão do

meio ambiente, a cartografia, a topografia, a agrimensura, dentre outras. A variedade de áreas do conhecimento que se utilizam das geotecnologias também promove a interdisciplinaridade, ou seja, o trabalho conjunto e participativo de várias equipes formadas por profissionais de formações diferentes, com objetivo comum (FITZ, 2008).

No contexto escolar, referente à disciplina de geografia, os exemplos de geotecnologias comumente presentes nos livros didáticos são: a aerofotogrametria, o SIG, o SR, o geoprocessamento e o GNSS. Desses, o sensoriamento remoto é o item mais presente, pois apresenta ferramentas para o ensino de geografia e também por possuir característica multidisciplinar, visto que, está presente nos conteúdos de outras disciplinas como matemática, biologia, física, etc. (CARVALHO, 2012). Nesse contexto, a seguir, tem-se uma descrição sucinta dos principais integrantes das geotecnologias habitualmente presentes nos livros didáticos.

1.3.1 Aerofotogrametria

A etimologia da palavra fotogrametria é derivada de três palavras de origem grega, sendo elas: Luz (Photos), Descrição (Gamma) e Medida (Metria). Com a junção das palavras, a fotogrametria pode ser definida como arte e/ou ciência de obter medidas através de fotografias (MARCHETTI; GARCIA, 1986). Loch e Lapolli (1998) a definem como a ciência e a tecnologia de extrair informações sobre objetos físicos e do meio, por um processo de registro, mediação, interpretação de fotografias e de padrões eletromagnéticos registrados. Também é entendida como a obtenção de fotografias aéreas da superfície terrestre a partir de uma câmera acoplada em uma aeronave (JENSEN, 2009), ou como um conjunto de técnicas, que buscam informações confiáveis de fotografias aéreas (FITZ, 2008).

A aerofotogrametria é utilizada em diversas áreas do conhecimento, como engenharias, arquitetura e urbanismo, ecologia, geografia, geologia, dentre outras. Comumente utilizada para efetuar o mapeamento em projetos diversos, tais como de rodovias, ferrovias e grandes infraestruturas, para o planejamento e desenvolvimento urbano, para estudos hidrológicos e inúmeras outras finalidades (FITZ, 2008).

De acordo com o objetivo, define-se as características das fotografias aéreas, tais como tipos de filmes utilizados, orientação do eixo óptico da câmera, distância focal, altitude de voo e escala da fotografia. No caso dos filmes, esses podem ser coloridos, quando apresentam os objetos na imagem com sua coloração verdadeira; pancromáticos, que são os filmes preto e branco, com variações de tons de cinza médio a preto; infravermelho preto e branco, o qual é sensível à radiação infravermelha, dessa forma as imagens variam de tons por causa da absorção ou reflexão da radiação, apresentando a vegetação com tons claros; e infravermelho falsa-cor, que é sensível à radiação infravermelha, assim, os objetos que absorvem podem ficar com tons azuis e pretos, já os que refletem tendem a ficar avermelhados (FITZ, 2008).

Quanto à tomada da fotografia, pode ser vertical e oblíqua. As fotografias verticais são tomadas com o eixo óptico da câmera praticamente na vertical, ou exatamente na vertical (Figura 03). Já as fotografias oblíquas (Figura 04) são tomadas com o eixo óptico da câmera inclinado obliquamente em relação à vertical (MARCHETTI; GARCIA, 1986).

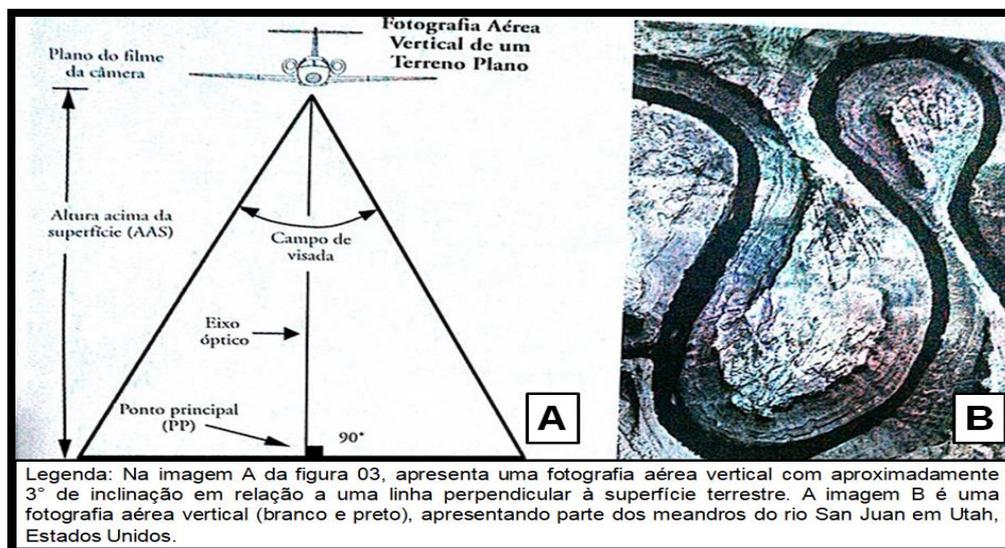


FIGURA 3. Fotografia aérea vertical.

Fonte: JENSEN, (2009).

As fotografias oblíquas são categorizadas em oblíqua alta, aquelas cujo eixo óptico possui um desvio grande em relação à vertical, incluindo a linha horizonte aparente, e oblíqua baixa, que possui eixo óptico com desvio pequeno

em relação à vertical e não inclui a linha do horizonte aparente (MARCHETTI; GARCIA, 1986).

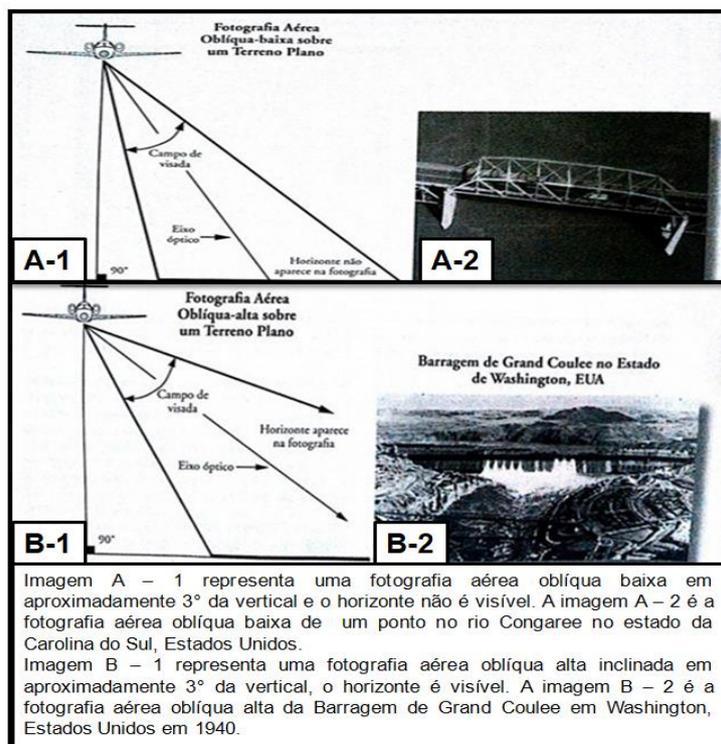


FIGURA 4. Fotografia aérea Oblíqua Baixa e Oblíqua Alta

Fonte: JENSEN, (2009).

Em relação à obtenção das fotografias aéreas e à elaboração de um produto final (por exemplo, um mapa), deve-se considerar uma série de procedimentos e técnicas específicas da aerofotogrametria. Resumidamente, a obtenção de fotos aéreas depende do cumprimento das seguintes etapas: o planejamento do voo, a execução do voo, a revelação do filme, a presença de apoio terrestre, a fototriangulação ou triangulação aérea, a restituição fotogramétrica ou aereorestituição, a estereocompilação, a reambulação e, por fim, a elaboração, os ajustes e a impressão do mapa final (FITZ, 2008).

O planejamento do voo requer um estudo teórico e prático da região, utilizando recursos como plantas, mapas e cartas da região. Assim, são calculados os elementos necessários para o mapa de voo e, também, a lista de especificações, para orientar a equipe a bordo da execução do voo (LOCH; LAPOLII, 1998). Devem-se considerar as condições atmosféricas, o horário do dia, a latitude, a longitude, etc., pois o sucesso de um projeto vai depender da

qualidade das fotografias e dos demais recursos utilizados (LOCH; LAPOLII, 1998). Dessa forma, realiza-se um estudo prévio das condições da região de fatores como: I - do local da cobertura fotográfica (localização, relevo, condições atmosféricas etc.); II - especificações de cobertura (altitude do voo, escala da foto, superposições longitudinais das fotos, superposição lateral das faixas, etc.); e III - equipamentos e materiais (aeronave, câmera, tipo de emulsão e suporte, instrumento restituidor) (LOCH; LAPOLII, 1998). É importante o estabelecimento das linhas de voo, que pode ser no sentido Norte-Sul ou Leste-Oeste. Outra condição essencial são as faixas de superposição entre as fotos adjacentes (FITZ, 2008).

Além dos itens anteriormente citados, o voo aerofotogramétrico deve ser planejado não só para que nenhuma área fique sem ser registrada, como também para que se obtenham dados altimétricos. De modo geral, o primeiro item é cumprido com a sobreposição ou com o recobrimento lateral. A sobreposição entre as fotos de 20% a 30% garantem que possíveis problemas em uma imagem sejam cobertos por outra foto de faixas vizinhas. Já o recobrimento longitudinal ou na linha de voo garante que os dados sejam utilizados para obtenção de informações altimétricas. A sobreposição normalmente situa-se entre 50% e 60%, garantindo a estereoscopia entre cada par de fotos (FITZ, 2008). A altura de um voo para recobrimento fotográfico em determinada área frequentemente não é inferior a 3.000 (três mil) metros de altura. Isso porque menores altitudes sofrem mais com as alterações atmosféricas (MARCHETTI; GARCIA, 1986), o que pode comprometer a qualidade da fotografia (Figura 05).

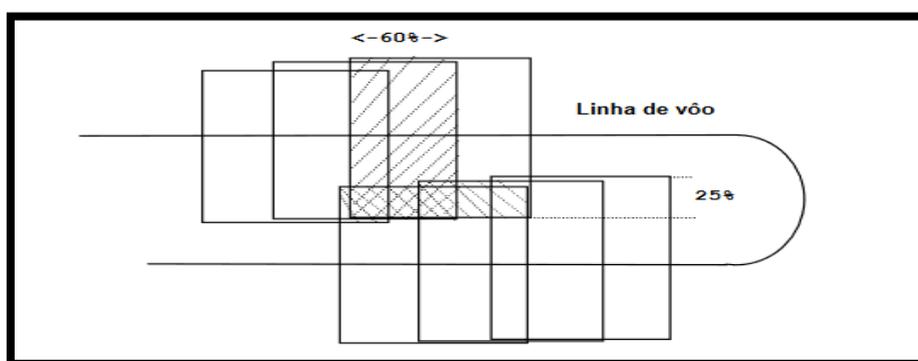


FIGURA 5. Esquema de recobrimentos longitudinal e lateral.

Fonte: TOMMASELLI, (2009).

As câmeras comumente utilizadas em levantamentos aerofotogramétricos são as câmeras métricas com uma objetiva, câmeras com múltiplas objetivas e câmeras digitais. As câmeras métricas com uma objetiva possuem no corpo da câmera o cone de montagem das lentes, obturador, um conjunto motorizado para reposição e rebobinagem do filme e uma plataforma para suporte da câmera na aeronave. As fotografias aéreas obtidas com esse tipo de equipamento são utilizadas no mapeamento planimétrico para localizar feições e obter mapas topográficos (JENSEN, 2009). Normalmente, os filmes têm 24 centímetros de largura e estão dispostos em rolos de 30 a 152 metros de comprimento. Cada foto mede 23 (vinte e três) centímetros quadrados. Também é utilizado um intervalômetro para expor o filme em intervalos de tempo específicos, que resulta na quantidade de sobreposições entre as fotos, permitindo uma cobertura estereoscópica (JENSEN, 2009).

As câmeras com múltiplas objetivas extraem maior número de informações, já que operam com diversas bandas, sendo quatro câmeras em uma única base. Assim, cada câmera grava as fotografias utilizando filmes e/ou combinações de filtros diferentes (JENSEN, 2009). Por sua vez, de acordo com o autor anterior, os sensores das câmeras digitais possuem um circuito integrado de detector por carga acoplada (CCD). Esse detector vai converter a luz em elétrons, para que sejam medidos e convertidos em valores de intensidade radiométrica. A maior diferença em relação aos outros tipos de câmera é o uso de uma matriz bidimensional ou unidimensional de CCD no lugar do filme.

Em função do recobrimento ou sobreposição longitudinal, tem-se a possibilidade de obter a estereoscopia. Essa é definida como a “[...] ciência e a arte que permite a visão estereoscópica (terceira dimensão) e o estudo dos métodos que tornam possível esse efeito” (MARCHETTI; GARCIA, 1986, p.57). Sua ligação ocorre tanto na fotointerpretação quanto na fotogrametria. Conforme Loch e Lapolli (1998), a estereoscopia também pode ser considerada um fenômeno natural, quando uma pessoa observa simultaneamente duas fotografias de um objeto capturadas de dois pontos de vista distintos. À medida que se vê cada fotografia com um olho, o objeto será visto em três dimensões. Sendo assim, conclui-se que o olho humano é a principal ferramenta para a estereoscopia.

Em laboratório ou gabinete, a visão tridimensional das fotografias aéreas é obtida utilizando-se de um instrumento chamado Estereoscópio. Esse instrumento é constituído por um par de lentes convexas instaladas em um suporte, em que a distância entre elas é um pouco maior do que o apoio do suporte (MARCHETTI; GARCIA, 1986). O par estereoscópico (as fotos aéreas) é colocado sob o estereoscópio. Os raios luminosos saem aproximadamente em paralelo, os quais são provenientes das fotografias que estão fixadas próximas ao plano focal das lentes. A visão tridimensional vai ocorrer com o cristalino acomodado para observar a imagem formada no infinito (LOCH; LAPOLLI, 1998).

Os estereoscópios existentes para esta visualização em três dimensões são os de bolso e o de espelhos (Figura 6). Os estereoscópios de bolso possuem duas lentes convexas colocadas em uma estrutura de metal ou plástico, suportada por quatro pés. As lentes, além de serem de aumento, também auxiliam para manter paralelas as linhas de visão do observador (JENSEN, 2009). O estereoscópio de espelhos possui dois espelhos com inclinação de 45° (Graus) em relação ao plano horizontal da fotografia, dois prismas de 45° (Graus) ou outros dois espelhos menores e, também, duas lentes para acomodar a vista do infinito (MARCHETTI; GARCIA, 1986).

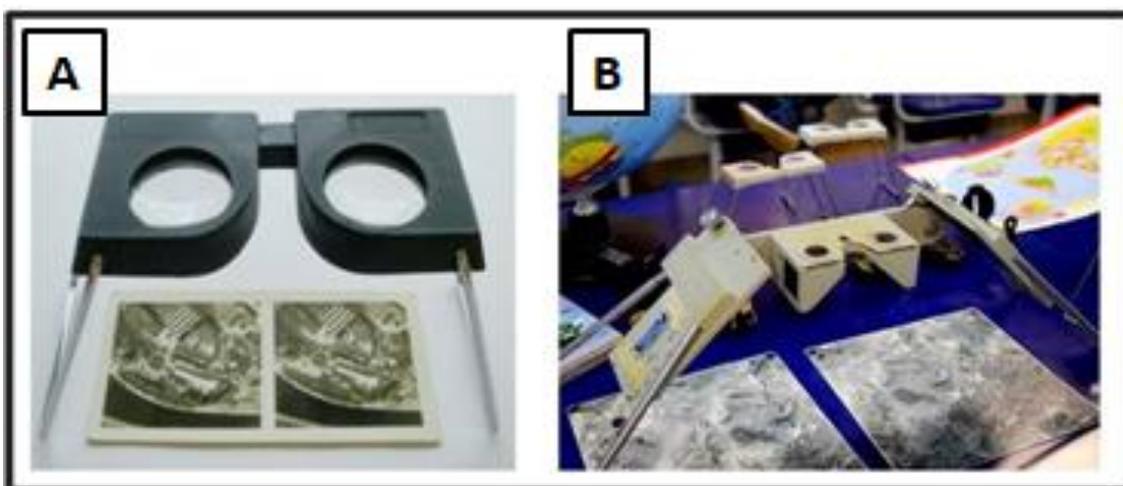


FIGURA 6. A) Estereoscópio de bolso e,B) estereoscópio de espelho.

Fonte: Laboratório de Fotogrametria, Universidade Nacional de Colômbia, (2016).

O uso das fotografias aéreas depende do objetivo e podem ser de ordem quantitativa ou qualitativa. Conforme Marchetti e Garcia (1986), a fotointerpretação é uma ciência qualitativa e a fotogrametria é uma ciência quantitativa. Ambas fazem o uso das fotografias aéreas para determinar medidas. Não pode haver a separação entre as duas, pois “o fotogrametrista deve se exercitar em fotointerpretação no uso quantitativo das fotografias, já o fotointérprete deve conhecer alguns princípios da fotogrametria no estudo qualitativo das fotografias” (MARCHETTI; GARCIA, 1986, p.14).

No processo de interpretação das fotografias aéreas, são utilizadas as chaves de interpretação, descritas por localização, cor e tonalidade, tamanho, forma, textura, padrão, sombra, altura e profundidade, volume, declividade, aspecto, sítio, situação e associação (JENSEN, 2009). Outra forma de interpretação de imagens é a interpretação automática por meio de programas computacionais, que vão realizar as tarefas do intérprete de maneira automatizada (FITZ, 2008). No trato quantitativo, as principais medidas obtidas são a escala das fotografias aéreas, o tamanho dos objetos, o volume, a área, a profundidade, a declividade, a altitude, dentre outros. De modo geral, há uma infinidade de aplicações, e o produto final dependerá da finalidade que se dará às fotografias aéreas

1.3.2 Sensoriamento Remoto

Conforme Jensen (2009), o termo Sensoriamento Remoto foi introduzido na década de 1960 por Evelyn Pruitt. O Sensoriamento Remoto (SR) por definição é a arte e/ou técnica na qual permite obter dados da superfície terrestre através da captação e do registro da energia refletida/emitida pela superfície terrestre (NOVO, 1993). O termo sensoriamento refere-se à obtenção de dados por sensores, e o termo remoto significa distante ou sem contato com o alvo/objeto. Conforme Florenzano (2007), a obtenção de dados é realizada à distância, sem contato físico do sensor com a superfície (Figura 07). A energia captada é a parte refletida da superfície após a interação entre a radiação eletromagnética e as propriedades físico-químicas dos alvos e/ou objetos.

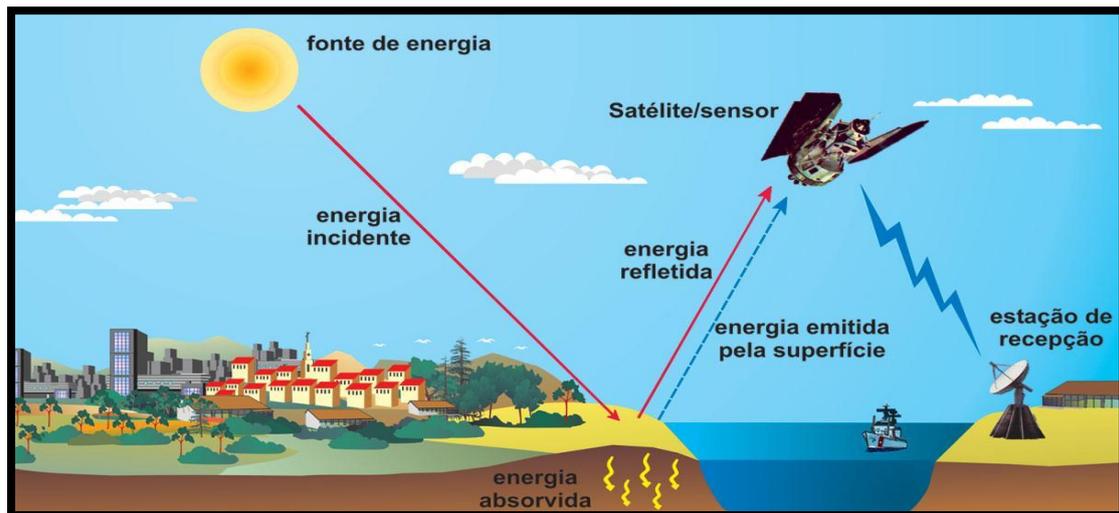


FIGURA 7. Esquema de obtenção de dados da superfície terrestre por sensoriamento remoto.

Fonte: FLORENZANO, (2007).

O sensoriamento remoto consiste basicamente na presença de fontes de radiação eletromagnética, sendo a principal fonte o sol. Este ilumina a superfície terrestre, sendo que parte da energia incidente será absorvida, parte será transmitida e parte será refletida pela superfície terrestre e seus respectivos alvos em direção ao sensor, que capta e registra a energia. Em sua trajetória, a energia vai interagir com a atmosfera, que interfere na energia captada pelo sensor (FLORENZANO, 2007). Uma das interferências é a presença de nuvens na atmosfera, que pode impedir que a energia refletida pela superfície terrestre chegue ao sensor presente no satélite (FLORENZANO, 2007). Presença de gases, vapor de água, poeira, fumaça também atuam como intervenientes atmosféricos.

A energia emitida/refletida pela superfície terrestre, que é captada pelos sensores eletrônicos, é transformada em sinais elétricos. Estes são registrados e transmitidos para estações de recepções na terra, que são equipadas com grandes antenas. Os sinais que chegam até as estações são transformados em dados, no formato de tabelas, imagens ou gráficos (FLORENZANO, 2007).

A obtenção de dados por sensoriamento remoto ocorre pela radiação eletromagnética (REM) (NOVO, 1993), que conta com duas principais fontes para o sensoriamento remoto, sendo elas o Sol e a Terra. A REM pode ser

discretizada pelo espectro eletromagnético (Figura 9). Trata-se da disposição ordenada e contínua da radiação eletromagnética, conforme o comprimento de onda ou frequência. Em função do comprimento de onda, varia desde as radiações gama com comprimentos de onda de ordem $10^{-6}\mu\text{m}$, até ondas de rádio de ordem 100m (FIGUEIREDO, 2005). As principais regiões espectrais utilizadas para o sensoriamento da superfície terrestre compreendem a faixa do visível, infravermelho (infravermelho próximo, infravermelho de ondas curtas, infravermelho médio, infravermelho termal e infravermelho distante) e micro-ondas (submilimétrica, milímetro e micro-ondas) (NOVO, 2010) (Figura 08).

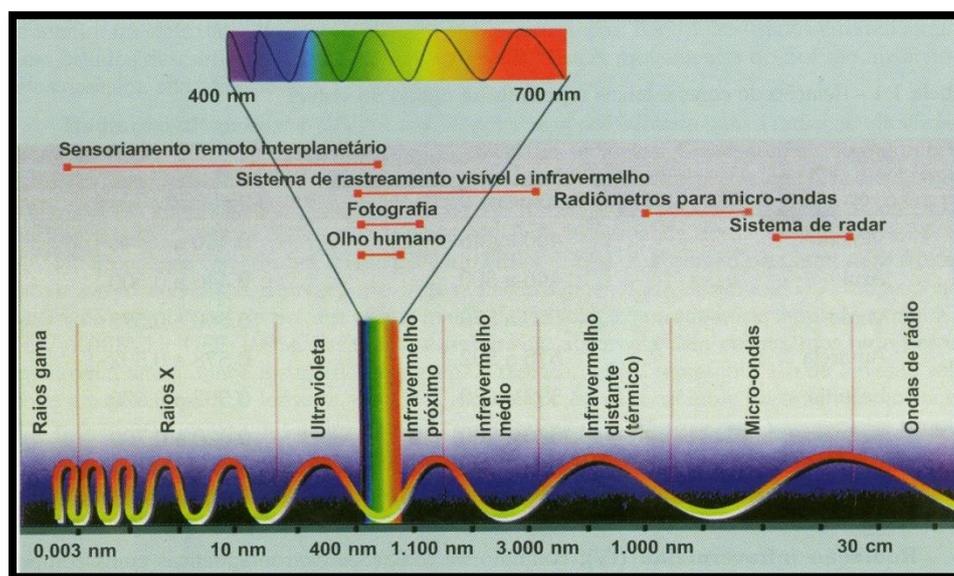


FIGURA 8. Espectro eletromagnético disposto de acordo com o comprimento de onda em nanômetros. Detalhe para a faixa do visível, sensível aos seres humanos.

Fonte: MOREIRA, (2012).

O sensoriamento remoto é executado a partir dos sistemas sensores. Estes podem ser classificados de diferentes formas, como, por exemplo, quanto à fonte de energia e quanto ao produto gerado. No primeiro, podem ser classificados como sensores passivos e ativos. Os sensores passivos são aqueles que detectam a radiação solar refletida ou emitida pelos objetos presentes na superfície. Esses dependem de uma fonte de radiação externa (exemplificado principalmente pelo sol) para gerarem informações referentes ao alvo. Os sensores ativos produzem sua própria radiação. Os exemplos mais

comuns são os radares e lasers. Estes produzem energia radiante que irá interagir com objetos da superfície e a parte refletida será captada pelo sensor (NOVO, 2010).

Em relação ao produto gerado, os sensores são classificados em imageadores e não imageadores. Nos sensores não imageadores os dados coletados são traduzidos em forma de gráficos e dados digitais diversificados. Nos sensores imageadores, a informação traduzida é na forma de imagem (FITZ, 2008). Quanto à *aquisição de dados*, dependem de um veículo ou sistema de suporte para a operação de um sistema sensor. Este suporte é conhecido como "plataforma" (NOVO 2010). As plataformas podem ser exemplificadas pelos satélites e as aeronaves.

No desenvolvimento do sensoriamento remoto, houve programas de satélites que contribuíram sobremaneira para a sua consolidação. Um dos principais programas de satélites foi o Programa *Land Remote Sensing Satellite* (Landsat). Este é composto por uma série de oito satélites, desenvolvidos e lançados pela NASA. O primeiro Landsat começou a operar em 1972 e encerrou suas atividades em 1978. Atualmente, está operando o Landsat-8. No Brasil, são recebidos os dados do Landsat desde 1973 (NOVO, 2010).

Outro importante programa de satélites foi o Programa *Satellite Pour l'Observation de La Terre* (Spot). Trata-se de um programa francês iniciado em 1978 pela Agência Espacial Francesa (CNES), o qual conta com uma série de cinco satélites. O primeiro, conhecido como Spot-1, foi lançado em 1986. Há também o Programa *China - Brazil Earth Resources Satellite* (CBERS). Trata-se de uma parceria entre o Brasil e a China. Dessa forma, lançaram-se os seguintes satélites: o CBERS 1 que foi lançado em 1999 e o CBERS 2 em 2003 (NOVO, 2010). No ano de 2007, foi lançado do CBERS-2B que operou até 2013. O CBERS 3 foi lançado em dezembro de 2013, mas devido a algumas falhas não entrou em operação. No dia 07 de Dezembro de 2014, foi lançado o CBERS 4 (INPE, 2015). Estes satélites são responsáveis por obter informações da superfície terrestre, as quais possam vir a ser utilizadas para análise da paisagem. Comumente, estão presentes nos livros didáticos através de imagens de satélite, carta imagem, mapas, entre outros.

1.3.3 Sistema de Informação Geográfica

O SIG, sigla de Sistemas de Informação Geográfica, é a tradução da sigla GIS que no inglês é denominada *Geographic Information System* (CÂMARA; DAVIS, 2004). Segundo Câmara e Queiroz (2004, p.31), o termo SIG descreve “[...] sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial [...]”, podendo ser classificado como um conjunto de ferramentas capaz de adquirir, armazenar, transformar e emitir informações espaciais (CÂMARA; ORTIZ, 1998). Câmara e Davis (2004) reconhecem o SIG como ferramenta computacional para o geoprocessamento. Ao criar o banco de dados georeferenciado, permite que se efetuem análises complexas, possibilitando a automatização da produção de documentos cartográficos e na tomada de decisões.

Assad e Sano (1998) argumentam que os SIGs são entendidos como instrumentos computacionais do geoprocessamento, que, ao integrarem dados de variadas fontes que criam bancos de dados georeferenciados, permitem a realização de análises complexas. Através do SIG, tornou-se possível a automatização da produção de documentos cartográficos. Atualmente, é entendido como composto por seis componentes: Pessoas, Software, Dados, Hardware, Procedimentos e a Rede (LONGLEY et al., 2013).

O desenvolvimento do SIG ocorreu inicialmente em países da América do Norte, na Europa e também na Austrália (LONGLEY et al., 2013). De acordo com os autores supracitados, o primeiro SIG “verdadeiro” foi o CGIS, Sistema de Informação Geográfica criado pelo Canadá em meados da década de 1960. Este SIG foi planejado e desenvolvido como ferramenta de mensuração, gerador de informação alfanumérica, e não como ferramenta para elaboração de mapas. Seu desenvolvimento foi executado pela equipe do professor Roger Tomlinson. O SIG canadense surge com os investimentos de um programa governamental para criação de um inventário de recursos naturais, no entanto estes sistemas eram de difícil acesso, devido às limitações computacionais da época e também à ausência de mão de obra especializada (CÂMARA; DAVIS, 2004).

No final da década de 1960 houve o surgimento de inovações no âmbito do SIG nos Estados Unidos (LONGLEY et al., 2013). O órgão de recenseamento norte-americano elaborou o DIME – *Dual Independent Map Coding* – Codificação

Dual Independente de Mapas para auxiliar no censo demográfico. A semelhança com o CGIS foi reconhecida, o que propiciou o estreitamento com o Laboratório de Computação Gráfica e Análise Espacial da Universidade de Harvard. Houve, assim, a idealização de um SIG multifuncional, que resultou na criação do SIG ODYSSEY no final dos anos de 1970 (LONGLEY et al., 2013).

Durante a década de 1970, e principalmente na década de 1980, foram criados novos recursos de hardware mais acessíveis, desenvolvendo os sistemas comerciais. Resumidamente, Longley et al. (2013) registra três períodos de progresso do SIG. O período entre as décadas de 1950 e 1980 foi o de inovação, em que surgiram os primeiros SIGs e, gradativamente, foram evoluindo. O período entre as décadas de 1980 e final da década de 1990 foi marcada pela era da comercialização, em que soluções para diferentes aplicações foram lançadas nesse período. A partir dos anos 2000, tem-se o período da exploração. Com os recursos computacionais acessíveis, programas SIG robustos e a crescente disponibilização de dados, houve, e ainda há, a exploração de dados para diferentes fins. A partir da década de 1970, também foram criados alguns fundamentos matemáticos para cartografia (CÂMARA; DAVIS, 2004).

Com o avanço da tecnologia e criação de SIG's para mapeamento e análise espacial, despertou-se o interesse de várias áreas como a cartografia temática, as engenharias, a geografia, a geologia, a biologia, entre outras (NOGUEIRA, 2008), pois:

O SIG é uma ferramenta que oferece a possibilidade de integrar os dados de diferentes fontes e tipos, assim como sua manipulação. As operações de análise espacial e a possibilidade de visualização dos dados em qualquer tempo, durante todo o processo, fizeram do SIG um poderoso aliado tanto para análises espaciais como para tomada de decisões (sistema especialistas) (NOGUEIRA, 2008, p.92).

De acordo com Tamada et al. (2009), a ferramenta SIG propõe condições de integração computacional que podem ser aplicadas em várias disciplinas voltadas para os aspectos ambientais, econômicos e sociais. Juntamente com demais ferramentas e técnicas como o sensoriamento remoto (SR), o GNSS, dentre outras, são instrumentos fundamentais para diversas aplicações, permitindo a elaboração de representações cartográficas de qualquer alvo ou

fenômeno geograficamente localizável. Como o SIG é utilizado em diversas áreas, é necessário que cada profissional faça o uso dele de acordo com os conceitos de sua especialidade e/ou disciplina em representações computacionais, sendo possível compartilhar os dados com outros profissionais. Na linguagem do uso de SIG, o espaço refere-se ao espaço computacional representado e não ao espaço geográfico (CÂMARA; MONTEIRO, 2004).

O Sistema de informação geográfica pode ser utilizado em ao menos três formas, sejam elas: I - como ferramenta para produção de mapas; II - suporte para análise espacial dos fenômenos; e III - banco de dados geográficos para armazenamento e recuperação de informações espaciais (CÂMARA; QUEIROZ, 2004). Quanto à estrutura geral de um SIG, ela conta com os seguintes componentes (Figura 09):



FIGURA 9. Estrutura de um sistema de informação geográfico

Fonte: Longley et al. (2013).

Atualmente, com a facilidade no acesso a recursos computacionais, à internet e a diferentes fontes de dados tem-se atraído um maior número de usuários ao SIG. O mercado também tem disponibilizando uma quantidade expressiva de licenças⁵, sendo elas a comercial, desenvolvido por uma empresa visando lucro; a livre, em que o usuário tem liberdade de copiar, usar, modificar,

⁵ A licença de um software é ligada a permissão que um determinado usuário possui sobre o mesmo. Em algumas licenças a permissão é limitada, em outras é mais flexível (MIOTO, et al, 2016). O tipo de licença também vai determinar quais ferramentas são liberadas para que cada usuário utilize.

etc.; e o proprietário, em que solicita permissão ou pagamento para seu uso, dentre outros (MIOTO et al., 2016).

1.3.4 Geoprocessamento

“O geoprocessamento por definição é a utilização de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica” (ASSAD e SANO, 1998, p.03, apud, D’Alge, 2004, p. 61). Trata-se do tratamento da informação geográfica utilizando-se de SIG como ferramenta (D’Alge, 2004, p.61). Sua história está vinculada com a do SIG. Pode-se dizer que, a partir da segunda metade do século XX, com o desenvolvimento da tecnologia e da informática, tornou-se possível o armazenamento e representação das informações em formato computacional, ocasionando o aparecimento do geoprocessamento (CÂMARA; DAVIS, 2004).

No Brasil, o geoprocessamento desenvolveu-se em paralelo com o SIG. Especificamente, no início da década de 1980, através da divulgação e formação de pessoal realizada pelo professor Jorge Xavier da Silva na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Esse processo teve participação do professor Roger Tomlinson (criador do primeiro SIG), com a sua vinda para o Brasil no ano de 1982. Isso permitiu não só o lançamento do SAGA Gis (*System for Automated Geoscientific Analyses*), mas também o surgimento de vários grupos de pesquisa sobre geoprocessamento, entre eles o grupo do Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geografia da UFRJ.

A influência do geoprocessamento ultrapassou os limites da geografia e tornou-se presente em outras áreas do conhecimento, com variadas aplicações, como em recursos ambientais, planejamento urbano e regional, economia, cartografia, comunicação etc. Trata-se de uma tecnologia de elevado potencial de aplicação, com baixo custo e que pode ser utilizado até mesmo por países com carência de informação sobre seu espaço geográfico (ASSAD; SANO, 1998). A eficiência e robustez do SIG e do geoprocessamento é a capacidade de interagir com diversas outras tecnologias, como os de sensoriamento remoto e o GNSS, além de dados alfanuméricos.

Conforme Câmara e Monteiro (2004), os tipos de dados de geoprocessamento podem ser: I - Dados Temáticos, que servem para distribuição espacial de uma grandeza; II - Dados Cadastrais, os quais são os

atributos de determinado objeto geográfico; III – Redes, que são informações associadas ao serviço público, rodovias etc.; IV - Modelos Numéricos de Terreno, que são representações quantitativas de uma grandeza; V – Imagens, sendo de satélite e aéreas. Nesse sentido, o usuário de SIG e geoprocessamento deve ter conhecimento teórico e prático sobre os dados utilizados. Atualmente, o geoprocessamento é aplicado para diversas finalidades na geografia, integrando inúmeros outros dados de geotecnologias.

1.3.5 Sistema Global de Navegação por Satélite - GNSS

O homem, desde os primórdios da humanidade, tem curiosidade em buscar informações sobre a sua localização. Esse interesse aumentou com o desenvolvimento da navegação marítima. Os corpos celestes (sol, planetas e estrelas) eram utilizados como fonte de orientação, além das habilidades de navegar em determinadas condições climáticas, o que implicaria no fracasso ou sucesso das expedições. Um dos grandes avanços para as navegações foi a invenção da bússola (MONICO, 2008).

Durante o desenvolvimento dos sistemas de navegação, surgiram vários impasses como os descritos por Sobel (1996), citado por Monico (2008), no qual o maior problema científico no século XVIII era determinar a longitude. A solução definitiva surgiu na década de 1970 nos Estados Unidos da América, com o Sistema de Posicionamento Global (NAVSTAR-GPS), inicialmente utilizado para fins militares (estudar território inimigo, criar estratégias de ataque, etc.). Embora o sistema norte americano seja o mais conhecido, outros sistemas de navegação também estavam e/ou estão em desenvolvimento (PARANHOS, 2016).

Na antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), na década de 1970, foi desenvolvido de forma independente o Sistema Global de Navegação por Satélite (GLONASS). Posteriormente, na década de 1990, a Agência Espacial Europeia propôs o desenvolvimento do GALILEO, que permanece em desenvolvimento (PARANHOS, 2016). Há, também, o sistema de navegação global chinês denominado Beidou ou Compass, que está em desenvolvimento. Outros exemplos são o sistema de navegação por satélite indiano, denominado *Indian Regional Navigation Satellite System* (IRNSS) e o *Quase - Zenith Satellite System* (QZSS) composto por três satélites que está sendo desenvolvido no Japão.

Conforme Monico (2008), esses sistemas passaram a ser chamados de Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) a partir do ano de 1991, durante a 10ª Conferência de Navegação Aérea. É reconhecido pela Associação Internacional de Aviação Civil como a fonte primária para navegação aérea no século XXI. O GNSS necessita de uma constelação de satélites que transmitem sinal para fornecer a posição exata de determinado objeto na superfície terrestre. Ele pode ser acessado por qualquer pessoa, desde que possua um receptor (PARANHOS, 2016).

Em relação ao GPS, o mais conhecido, pode-se dizer que é um sistema de radionavegação desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos (DoD), o qual facilita as atividades que necessitam de posicionamento, proporcionando as coordenadas (MONICO, 2008). O sistema GPS integra três segmentos, sendo eles: o Espacial (associada com a constelação do satélite e seus sinais), o Controle (monitora e realiza a manutenção do sistema) e o Usuário (MONICO, 2008).

Esse sistema utiliza dezenas de satélites que descrevem órbitas circulares inclinadas ao plano do equador de aproximadamente 12 horas siderais de duração. O posicionamento dos satélites dista cerca de 20.200 km de altura em relação à superfície terrestre, enviando sinais capturados pelos receptores GPS no terreno (FITZ, 2008). "As coordenadas geográficas e da altitude de um ponto são lidas por meio de um processo semelhante à triangulação" (FITZ, 2008). O sistema GPS permite ao usuário que se localize na superfície terrestre, necessitando da cobertura de quatro satélites para que haja o posicionamento em tempo real (MONICO, 2008).

Conforme Fitz (2008), as coordenadas adquiridas pelo GPS são lidas de duas maneiras básicas. A primeira pelo posicionamento absoluto, ou seja, quando utiliza apenas um receptor para realizar as leituras de maneira isolada, sendo a precisão definida pela acurácia do aparelho (por exemplo, navegação de automóveis). A segunda maneira de leitura é no posicionamento relativo. Neste são utilizadas ao menos duas estações de trabalho que realizem a leitura simultânea dos mesmos satélites. No uso de dois aparelhos, um deve estar situado sobre um ponto/estação de referência, em que as coordenadas são conhecidas. Assim, serve na correção de erros ocasionados pelas interferências geradas na transmissão. Enquanto que o outro aparelho faz a leitura dos dados

no mesmo momento, possibilitando, assim, relacionar as leituras e efetuar um ajuste com o auxílio de programas fornecidos pelo fabricante (FITZ, 2008).

O sistema de navegação global *GLONASS* é um sistema militar para uso civil que foi criado para proporcionar posicionamento 3-D, indicar a velocidade, e informar sobre condições climáticas (local, regional e global). Foi concebido em 1970, mas foi declarado absolutamente operacional no fim de 1995, com uma constelação de 24 satélites. No entanto, com a falta de substituição dos satélites, esse número caiu para 12 em 2005. Assim como o GPS, este sistema de navegação é composto por três segmentos, sendo que o de Usuário é menor que o do GPS (MONICO, 2008).

O sistema *GALILEO* foi gerado por iniciativa da Agência Espacial Europeia juntamente com a Comissão Europeia. Gerenciado pela comunidade civil, sua constelação conta com 30 satélites, sendo estes 27 operacionais e 3 reservas. O primeiro satélite foi lançado em 2005 e o segundo em 2007 (MONICO, 2008).

O sistema de posicionamento regional por satélite da China (*COMPASS/BEIDOU*) iniciou-se no ano de 1983 e tem o propósito de aumentar o número de informações referentes ao transporte, à meteorologia, à prevenção de catástrofes, etc. Sua constelação possui 13 satélites, sendo o primeiro satélite lançado em 2000, e no ano de 2007 lançou-se o quinto satélite de seu sistema (MONICO, 2008).

O sistema regional indiano de navegação por satélite (*IRNSS*) foi idealizado pela Organização de Pesquisa Espacial da Índia (ISRO), e desempenha função militar e civil. Conta com sete satélites em sua constelação, sendo que o primeiro satélite foi lançado em 2013 e começou a operar em 2015 (PARANHOS, 2016). Por fim, o *QZSS* é um sistema de posicionamento regional desenvolvido pelo Japão que possui três satélites em sua constelação e um satélite reserva em terra. O primeiro satélite foi lançado no ano de 2010 e está em órbita até a atualidade (PARANHOS, 2016).

Atualmente, o uso do GNSS tem se tornado cada vez mais popular em todo o mundo. Na rede de educação básica, o GNSS (muitas vezes ainda denominado GPS) é trabalhado mesmo que de forma superficial na disciplina de Geografia. Além do ensino, a popularização do GNSS é observada de outras formas, como, por exemplo, nos atuais aparelhos de celular, ou também

denominados *smartphones*, os quais apresentam um receptor de navegação. Através desses aparelhos, é possível acessar ferramentas de localização geográfica, que pode ser transmitido em redes sociais, as quais auxiliam na definição de uma rota, dentre outras aplicações, como no uso para rastreamento de veículos e na agricultura de precisão.

1.4 ATRIBUIÇÕES DAS GEOTECNOLOGIAS

As geotecnologias constituem importantes ferramentas e técnicas para a análise do espaço geográfico. Estão cada vez mais presentes em trabalhos acadêmicos e em inúmeras outras aplicações que envolvem algum componente espacial. Faz-se presente também no ensino de Geografia, podendo ser utilizada dentro e fora de sala de aula, e possibilita a conexão entre as práticas-pedagógicas e o cotidiano dos indivíduos.

Nos últimos anos, tem aumentado o interesse de pesquisadores sobre as geotecnologias no ensino, especificamente no ensino de Geografia. Por integrarem o cotidiano de muitos alunos e demais cidadãos, a temática vem sendo trabalhada nos livros didáticos, com maior frequência nas coleções voltadas para o Ensino Médio, especialmente no primeiro ano, pois é neste que são trabalhados um maior número de conteúdos voltados para cartografia, clima, relevo, solo, etc. (conteúdos considerados físicos dentro da Geografia). Estas ferramentas são entendidas por muitos como expressão convencional e simplificada da realidade, mas não é a realidade (CARVALHO; ARAÚJO, 2008).

Mesmo diante dos avanços tecnológicos das geotecnologias, e, por desdobramento, da cartografia, que permitem obter informações da superfície terrestre, processar, analisar, estruturar bancos de dados geográficos, ainda não é possível representar a realidade fidedignamente. Por exemplo, quando se obtém imagens aéreas ou de satélite de uma casa, sabemos que naquele local tem uma casa, pode-se observar até a cor dela, no entanto não se tem a informação de quantos moradores tem nesse local, a quanto tempo está habitada, entre outras informações, que requerem uma pesquisa de campo. Dessa forma, entende-se que as geotecnologias contribuem na análise de um determinado caso em conjunto, mas não imprime na íntegra a realidade.

Girardi (2009), em seu artigo sobre mapas desejantes, apresenta uma situação em que um taxista faz o uso do Sistema de Posicionamento Global

(GPS) mesmo sabendo chegar até o local sem utilizar o aparelho. A finalidade não era de localizar o local destinado pela passageira, mas, sim, para comprovar que ele não estava fazendo um trajeto maior para cobrar a mais na corrida, visto que, assim, a passageira poderia acompanhar a trajetória sem pôr em dúvida sua honestidade.

As geotecnologias estão presentes também na segurança nacional através do treino Força Aérea Brasileira (FAB) e da utilização do VANT nas regiões de fronteira. Este recurso auxilia na vigilância em situações de calamidade e ações de segurança. As informações como, por exemplo, da operação Ágata⁶ podem ser disponibilizadas a órgãos como o IBAMA, a Receita Federal e as Forças Armadas.⁷ Esses exemplos mostram que as geotecnologias estão inseridas na sociedade e o seu uso vai depender da necessidade de cada indivíduo, pois ao mesmo tempo que muitos utilizam o GPS para descobrir a localização de determinado local na superfície terrestre, o taxista utiliza desse sistema para validar a qualidade de seus serviços.

É comum ver fotografias aéreas dos municípios expostas em órgãos públicos, principalmente demonstrando sua evolução da expansão territorial (museu, prefeitura). Para que essas imagens existissem, utilizaram-se fotografias aéreas provenientes da aerofotogrametria. Quanto ao ambiente escolar, no próximo item está disposto a utilização dessas ferramentas, sua contribuição, defasagens e formas de utilização na Geografia enquanto disciplina escolar.

1.4.1 Atribuições e perspectivas das geotecnologias no ensino

As Geotecnologias inicialmente eram consideradas ferramentas do geógrafo, utilizadas com maior frequência pelos bacharéis. Com o tempo, essas ferramentas passaram a compor o currículo do professor de Geografia. Atualmente, faz-se presente não somente no ensino superior, mas também na

⁶ Operação Ágata: Foi iniciada em 2011, com a intenção de prevenir e reprimir ações criminosas na divisa do Brasil com outros 10 países, abrange aproximadamente 17.000 (dezessete mil) Km de fronteira. Conta com o envolvimento de 12 ministérios e 20 agências governamentais. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/index.php/exercicios-e-operacoes/63-operacoes-conjuntas-1/72-operacao-agata>>, acesso em: 10/06/2017.

⁷AGÊNCIA FORÇA AÉREA. FAB vai empregar VANT na vigilância de fronteiras. 2012. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/index.php/exercicios-e-operacoes/63-operacoes-conjuntas-1/72-operacao-agata>>, acesso em: 10/06/2017.

educação básica (Ensino Fundamental e Ensino Médio). São transcritas, de acordo com Santos et al. (2015), pelas tecnologias da informação e comunicação. No contexto escolar, as geotecnologias são inseridas com o processo de globalização, em que surgiram novos mecanismos tecnológicos no ambiente escolar com o propósito de engrandecer as aulas, oportunizando novas formas de aprendizagem para o aluno e para o professor (SANTOS et al., 2015).

Os objetos tecnológicos informacionais e de comunicação estão presentes no cotidiano da população, principalmente dos jovens. De forma direta ou indireta, os alunos utilizam das técnicas para comunicação através de rede social, realização das atividades escolares, trabalho, diversão e distração (SANTOS et al., 2015). Sabendo que a tecnologia está presente em diferentes atividades das crianças e jovens, a escola passa a aderi-la na construção do conhecimento.

De acordo com Santos et al. (2015), é indispensável que tanto o aluno quanto o professor tenham domínio das tecnologias, criando mecanismos para atingir seus objetivos em cada disciplina. Contudo, de acordo com Silva e Carneiro (2011), a inserção de novas tecnologias é dificultada pela preparação do professor, já que muitos não possuem formação para utilizar essas ferramentas recentemente surgidas ou introduzidas. Adicionalmente, outros fatores que interferem são a falta de investimento na capacitação dos professores, a desvalorização do trabalho docente perante a sociedade e a baixa remuneração. Essas interferências contribuem para que o livro didático seja um dos únicos suportes para alunos e professores, limitando o trabalho escolar.

Quando superadas essas interferências, é importante que os recursos tecnológicos sejam alternativas para a realização de determinadas atividades. Para isso, a escola deve criar possibilidades e incentivar os alunos a utilizarem seus conhecimentos sobre tecnologia para se comunicarem e expressarem, por exemplo, utilizando imagens, realizando pesquisas, confeccionando folhetos, mapas, gráficos, entre outros (DIVINO et al., 2009).

As mais frequentes geotecnologias trabalhadas como conteúdo escolar são a aerofotogrametria, o sensoriamento remoto, o SIG, o geoprocessamento e o GNSS. Este último, em várias obras didáticas, é mencionado apenas o GPS, não sendo retratados os demais sistemas de navegação. Nos livros didáticos e

apostilas, normalmente estes conteúdos são trabalhados de forma introdutória, com histórico, conceito, funcionamento e exemplos de emprego. Também constam imagens, gráficos e demais esquemas que buscam exemplificar o conteúdo. No entanto, a manipulação e exploração do conteúdo ficam a critério do professor.

Na disciplina de geografia, as tecnologias podem ser utilizadas para diferentes conteúdos e conceitos geográficos (cartografia, hidrografia, relevo, solos, etc.). Abrangem, também, conteúdos de humanas, como política, economia, regionalização, urbanização, dentre outros. Possibilita aos alunos o conhecimento sobre lugares e características geográficas sem sair do ambiente escolar. O professor pode usar este recurso como prática introdutória, constando conceitos, funcionamento, aplicações e exemplos. Após a introdução do conteúdo, o professor pode desenvolver atividades práticas utilizando programas de mapeamento colaborativo, dinâmicas que envolvam o uso de aparelhos com sistemas de navegação (celular, GPS móvel), entre outros.

Um exemplo seria o Google Earth, um software que permite a visualização de vários lugares no mundo através de computadores ou *smartphones*. É possível identificar o local em que o aluno mora (ruas, casas, prédios, praças, etc.) ou locais que nunca visitaram. Pode ser explorado não somente em conteúdos referentes a geotecnologias, mas também em urbanização, região, formação e transformação do relevo, paisagem, entre outros. Nessa mesma possibilidade, tem-se o SIG e o SR. O primeiro refere-se à capacidade do Google Earth em armazenar demais informações em camadas, enquanto que o segundo refere-se à presença de diferentes imagens de satélite. Tem-se também o GNSS, que permite obter a localização de algum ponto da superfície terrestre em diferentes sistemas de coordenadas.

Um exemplo efetivo voltado para o ensino de geografia é o de Coelho (2016). Este autor desenvolveu em sua pesquisa um mapeamento colaborativo com alunos do Ensino Médio em Vitória – ES. Para que o mapeamento fosse efetivado, foi realizado um campo com os alunos, em que os materiais utilizados foram fotografias antigas, *smartphone* para fotografar e localizar através de aplicativos de mapa os pontos do trajeto. Os alunos foram divididos em grupo, cada qual com seu trajeto, a intenção era identificar as mudanças ocorridas na paisagem. Posteriormente, as informações obtidas foram inseridas na

plataforma *Open Street Map*. Essa plataforma funciona como um mapa do planeta Terra criado por meio de informações adquiridas e repassadas por qualquer pessoa. A partir do exemplo acima, e considerando, também, as condições de trabalho, a infraestrutura da escola e a atualização profissional, o professor pode organizar atividades semelhantes integrando diferentes conteúdos e conceitos da geografia, unindo o conteúdo escolar e o saber cotidiano.

CAPÍTULO 2. O LIVRO DIDÁTICO

Para tratar sobre o tema livro didático, exige-se ampla reflexão sobre vários assuntos, destacando-se a sua finalidade para o ensino/ aprendizagem e os interesses econômicos relacionados à sua elaboração, distribuição e consumo. Dessa forma, neste capítulo, tem-se um breve levantamento da evolução do livro didático no Brasil até chegar ao PNLD. Posteriormente, apresentam-se as finalidades deste recurso didático para os professores, alunos, editora e autor. Finaliza-se com a discussão referente ao livro didático de Geografia e o uso para esta disciplina.

2.1 HISTÓRICO DO LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL

De acordo com Vesentini (1992), é no interior da historicidade e da contextualidade de uma situação que se pode avaliar com clareza os significados das possibilidades em torno da geografia escolar e do seu material de apoio. Assim, apresenta-se um breve histórico dos principais fatos, incluindo as instituições criadas para “garantir” a qualidade do livro didático.

A trajetória histórica do Livro Didático (LD) no Brasil passou por diversos desafios, resoluções e programas. Até hoje, com o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), tem-se opiniões favoráveis e desfavoráveis ao seu uso e sua reprodução nas escolas brasileiras. Conforme Araújo (2015), no início do século XIX, com a vinda da família real ao Brasil, foi proibida toda forma de reprodução impressa no território nacional, a fim de evitar a propagação de ideias revolucionárias. Assim, os livros vinham da Europa, com maior frequência de Portugal, pela proximidade da linguagem. A primeira obra que se tem registro veio da França, sendo traduzida e editada em 1818 e se chamava *Tesouro dos Meninos*. Trabalhava valores morais, conhecimentos geográficos, História de Portugal e História Natural.

Os primeiros livros não tinham a preocupação de trabalhar com o conteúdo no seu contexto, mas, sim, de ensinar a ler e a escrever. A leitura didática no Brasil foi iniciada com a cartilha e com materiais elaborados para o

ceticismo⁸ (ARAUJO, 2015). De acordo com Ribeiro (2001), ao analisar os primeiros planos educacionais no Brasil construídos pelo Padre Manoel da Nóbrega, é notável a intenção de catequizar, instruir os indígenas e, também, a inclusão dos filhos dos colonos, já que os jesuítas eram os únicos educadores e contavam com o apoio da Coroa.

No século XX, o livro didático sofreu suas maiores modificações. Surgiram políticas públicas para o seu uso e sua distribuição, exemplificado por leis, decretos e medidas governamentais, geralmente com a participação de alguns setores da sociedade (partidos, sindicatos etc.). A partir da década de 1980, o livro didático passa a incorporar estudos científicos e contar com maior rigor aos conteúdos. Sua utilização passa a ser pensada de forma mais aprofundada por seus usuários, compradores, dentre outros (FREITAG et al., 1997).

Quanto ao mercado do livro didático no Brasil, tem-se na década de 1930 o seu início. Esse fato foi diretamente influenciado pela revolução de 1930 liderada pelos estados de Minas Gerais, Paraíba e Rio Grande do Sul, conhecida como Golpe de estado. Nesse período, houve a redução do valor de compra da moeda brasileira, o que encareceu os livros didáticos de origem estrangeira. Dessa forma, os consumidores passaram a optar por livros brasileiros, que, anteriormente a esse cenário, tinham os custos mais elevados quando comparados com os livros franceses. Assim, o mercado brasileiro passou a competir no comércio de livros (FREITAG et al., 1997).

Em 1937, foi criado o Instituto Nacional do Livro (INL) como iniciativa do Estado Novo para assegurar a divulgação e a distribuição de obras ligadas ao interesse educacional e cultural (FREITAG et al., 1997). Ainda na década de 1930, segundo Witzel (2002), surgiu o Decreto-Lei nº1.006 de 10 de dezembro de 1938, que consagrou e expôs pela primeira vez o termo *Livro Didático*. Esse decreto também criou a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), que marcou a primeira iniciativa governamental na área de política educacional.

A CNLD inicialmente era composta por 7 (sete) membros comissionados pela presidência e cabia a esta comissão examinar, julgar os LD's e realizar indicações de livros para a tradução (FREITAG et al., 1997). Por se tratar do

⁸ Ceticismo é entendido como postura na qual busca-se examinar o conhecimento e a percepção de maneira crítica (HOLANDA, 2010). Neste caso, o ceticismo nas cartilhas era uma maneira de questionar os ensinamentos promovidos apenas pela religião.

período Estado Novo, retratado como momento autoritário, marcante e polêmico, que buscava garantir a identidade nacional, a tarefa da comissão era a de assegurar que os livros selecionados atendessem aos propósitos de formação do espírito de nacionalidade. Nesse contexto, os critérios de avaliação das obras valorizavam mais os aspectos políticos ideológicos e deixavam em segundo plano os aspectos pedagógicos (WITZEL, 2002). Apenas em 1945 que se questionou a legitimidade da CNLD. Criou-se, então, o decreto 8.460/45 que se consolidou na Lei nº. 1.006/38, debruçada em 3 (três) blocos, sendo um referente ao processo de adoção e uso do LD, o segundo sobre a atualização e substituição deste material e, por fim, sobre a especulação comercial (FREITAG et al., 1997).

Na década de 1960, houve mudanças nas políticas educacionais. Por exemplo, o acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a *United States Agency for International Development* (USAID), em 1967. Este acordo seria um controle rígido de conteúdo. Tratava-se da utilização do modelo de ensino estadunidense nas escolas brasileiras (WITZEL, 2002). A parceria MEC/USAID perdurou por 5 (cinco) anos, de 1964 a 1969. Por intermédio da Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED), criada nesse mesmo período, autorizou-se a elaboração de LD's e cartilhas com conteúdos, formas e fundamentação psicopedagógica instruídos e orientados por assessores estadunidenses. Essa parceria foi apontada por vários autores e pesquisadores da área de educação brasileira como uma forma dos Estados Unidos da América controlarem o mercado livreiro, em destaque o mercado do LD, garantindo também o controle ideológico no processo educacional brasileiro (FREITAG et al., 1997).

As mudanças, os acordos e as resoluções estabelecidos citados acima estão consentidos com o período histórico, visto que o Brasil vivenciava o Regime Militar. Dessa forma, vários mecanismos foram criados para que não existisse manifestação no ambiente escolar, ou seja, a educação era voltada para o patriotismo. Nesse mesmo período, conforme Vesentini (2013), houve a reforma do sistema escolar, em que se implantou a desvalorização da carreira docente. A remuneração dos professores era equivalente a de juízes e promotores, sendo reduzido até o final da ditadura a um salário inferior aos motoristas de ônibus. Outra forma de desvalorização foi em relação às

disciplinas de ciências humanas, que tiveram sua carga horária reduzida. Ainda no período militar, a partir de 1970, a importância do livro didático se intensifica. Com a participação do estado nas políticas educacionais, iniciou-se a produção de guias, criação de propostas e dos parâmetros curriculares. Os documentos oficiais objetivavam orientar na formulação de projetos pedagógicos escolares, em planos de ensino, práticas educacionais e elaboração de materiais didáticos (SPOSITO, 2013).

Os guias curriculares foram elaborados para apoiar o ensino-aprendizagem. Em sua organização, são apresentados objetivos gerais e específicos e os conteúdos de cada disciplina que compõe a grade curricular na educação básica. Mas, segundo Spósito (2013), os guias passaram a se tornar uma espécie de 'bíblia', seguida com afinco, e que veio para conduzir o trabalho dos professores, deixando de ser apenas um material de apoio. Assim, os LD's tornaram-se uma reprodução dos guias curriculares.

Em 1976, a responsabilidade do programa do livro didático foi transferida para a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME). Entre suas competências estavam definir as diretrizes para a produção do material escolar e assegurar sua distribuição no território brasileiro (BRASIL, 2012).

No ano de 1983, através da Lei nº 7.091, instituiu-se a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), a qual era subordinada ao MEC. Sua finalidade era apoiar a Secretaria de Ensino de 1º e 2º graus, através do desenvolvimento de programas de assistência a estudantes da pré-escola, 1º e 2º graus. Foram unidos em apenas uma instituição vários programas como o Programa do Livro Didático no Ensino Fundamental (PIDLEF), Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), programas de materiais didáticos, entre outros (FREITAG et al., 1997), e em 1985, o PIDLEF dá lugar ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) (BRASIL, 2012).

A partir da década de 1980, os LD's foram repensados a partir da constatação de que grande parte da população estudantil brasileira que se encontrava na faixa de obrigatoriedade escolar era carente (classe média baixa). Os conteúdos e a linguagem dos livros didáticos passaram a ser adaptados para esse público (FREITAG et al., 1997). Nesse período, iniciou-se a preocupação com a qualidade desse material e com o seu contexto social. Contudo, foi a partir da década de 1990 e 2000 que se iniciaram as avaliações, exigindo maior rigor

com esse material didático, o que, de certa forma, contribuiu para sua evolução, ou seja, passaram a verificar os conteúdos, conceitos, imagens, textos, letra de músicas, poesias etc. Reduzindo, assim, a quantidade de livros distribuídos para a escolha, por consequência de sua qualidade perante às avaliações dos LD's.

Na década de 1990, especificamente nos anos de 1993 e 1994, definiram-se os critérios para avaliação do livro didático⁹. Em 1996, foi publicado o primeiro guia do livro didático, no qual as obras eram avaliadas pelo MEC, conforme os critérios estabelecidos e discutidos. Através do PNLD, criaram-se os guias do livro didático que avaliam a qualidade do material que será disponibilizado para a escolha dos professores e depois distribuído para os alunos (BRASIL, 2014).

Em 2007, houve a primeira experiência do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), também criado para avaliar os LD's. Em sua segunda edição, no ano de 2011, realizou-se a avaliação do livro didático do Ensino Médio, e, então, o PNLEM passou a ser incorporado no PNLD, pois a avaliação dos livros didáticos já corriam com os livros destinados ao Ensino Fundamental (BRASIL, 2014).

As avaliações geraram repercussão entre as editoras e os autores. Muitos não acreditavam nesta iniciativa como positiva e, sim, como uma forma do governo controlar o que estava sendo ensinado (VESENTINI, 2013). Mas, com o tempo, as editoras foram aderindo aos critérios de avaliação e buscando aperfeiçoar suas obras didáticas. Até os dias atuais, os critérios de avaliação são discutidos e reelaborados, no entanto ainda são alvos de críticas, tanto positivas quanto negativas. Atualmente, o principal objetivo do PNLD é *subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica* (BRASIL, 2012). Um dos mecanismos para alcançar seu objetivo é a avaliação das obras disponibilizadas pelo governo.

De forma geral, pode-se considerar que a trajetória do livro didático no Brasil possui avanços e retrocessos. Com o passar do tempo, surgiram

⁹ Os critérios de avaliação do LD são atualizados conforme cada edição do Guia do Livro Didático de cada PNLD. Normalmente, existem critérios referentes à qualidade de imagens, textos, entre outros. No PNLD de 2015, foram ressaltados dois critérios de reprovação das obras, sendo eles referentes a conteúdos que apresentassem algum tipo de discriminação racial, sexual, xenofobia etc, e o outro sobre a apresentação de erros nos conteúdos. No entanto, existem outros critérios que não levam à reprovação da obra, mas aparecem durante a resenha de cada livro no Guia do Livro Didático.

mecanismos que contribuem na qualidade das obras. Como exemplo, temos não só o surgimento de livros didáticos, deixando-se de utilizar apenas os livros de literatura popular para explicar os conteúdos, como também as avaliações realizadas pelo MEC e instituídas no PNLD, entre outros. No entanto, os profissionais da área de educação estão se sensibilizando e contribuindo para que este material chegue ao seu destino final com a qualidade necessária para auxiliar no desenvolvimento e na construção do conhecimento na educação básica.

2.2 FINALIDADES DO LIVRO DIDÁTICO

Identificam-se em pesquisas, artigos, entrevistas e, até mesmo, no ambiente escolar que, quando se trata da temática do livro didático, os discursos são favoráveis e não favoráveis. Isso porque existem profissionais que, em alguns momentos, criticam negativamente sua utilização e outros que a defendem. Trata-se de um dos principais, se não o mais utilizado material didático no contexto das escolas brasileiras. Há quem defenda seu uso e quem defenda sua abolição, isto é, a eliminação eliminar do uso do livro didático. Diante disso, surgem indagações como: Qual a importância que esse material teve em diferentes épocas? O que pode ser classificado como material didático? E qual a função do livro didático para seus usuários (professor e aluno), compradores, editoras e autores?

Pode-se dizer que o livro didático é considerado o material mais utilizado nas salas de aula no Brasil. Sendo assim, é importante que, antes de abordar essa temática, se esclareça a função e o uso do material didático, pois, “além de consagrado em nossa cultura escolar, o livro tem assumido a primazia entre os recursos didáticos utilizados na grande maioria das salas de aula do Ensino Básico” (SILVA, 2012, p.805).

Conforme Silva, Giordani e Menotti (2009), o material didático é concebido como um suporte para os professores, possuindo a função de mediação, ou seja, servindo para facilitar a construção do conhecimento proposto pela escola. De acordo com Fiscarelli (2007), em seus apontamentos destaca que um número expressivo de professores o considera necessário e bom, visto que facilita de forma agradável o desenvolvimento do conhecimento. Além disso, os

professores veem o uso do material didático como oportunidade de proporcionar a participação ativa dos alunos e acreditam que somente a fala do professor torna as aulas cansativas para os dois lados.

Assim, ressalta-se que, além do LD, existem outros recursos que se fazem presentes nas escolas, como os mais tradicionais, quadro negro e giz, até às tecnologias digitais, o multimídia, computadores, entre outros. O importante é que se tenha clareza dos objetivos propostos para sua aula, que também podem ser amparados pelo uso de diferentes materiais didáticos. Sobre o LD, um dos materiais mais utilizados pelos professores em suas aulas, Callai argumenta que:

O livro didático é, sem dúvida uma possibilidade para democratizar o acesso ao conhecimento, e como tal uma poderosa ferramenta para a construção da cidadania. Resta saber como o professor o usa e como os alunos recebem as informações apresentadas e os conteúdos nele organizados no dia a dia da sala de aula. (CALLAI, 2013, p.42).

Os livros didáticos são reconhecidos como um instrumento adequado para a transformação da mensagem científica em mensagem educativa (SAVIANI, 1993). O uso desse material envolve um número de atores consideráveis, que, por sua vez, os utiliza de formas diferenciadas. Destaca-se o uso do LD pelo professor, pelo aluno, pelo autor e pela editora. No caso do professor, o LD serve como material de apoio para direcionar os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula. De acordo com Passini (1994), o professor é responsável pelo livro didático em dois momentos, sendo um na sua escolha e outro na utilização desse material.

Mesmo que o material escolhido seja questionável, por exemplo, pela presença de erros conceituais, o bom uso dele permite que o aluno realize a construção do pensamento crítico, pautando-se na observação de que esse material é um instrumento para o ensino aprendizagem, porém, não é o único e nem o ideal. Quando surge essa situação de erros/equívocos, sugere-se utilizar a redação do LD como ponto de partida de uma discussão aberta (PASSINI, 1994).

Entende-se que esse instrumento possui representatividade no ensino-aprendizagem, uma vez que “[...] caberá ao livro didático servir como elemento estimulador a professores e alunos no sentido de aguçar a capacidade criadora

levando-os à descoberta de novos recursos, através de sugestões múltiplas e ricas” (SAVIANI, 1993, p.146). Para o aluno, o livro didático vai servir como um apoio na construção do conhecimento. Contudo, quando o professor utiliza esse material como único e absoluto provedor de conhecimento, seguindo fielmente os conteúdos trabalhados nas obras, restringe as formas de construção de conhecimento. O LD passa a ser um manual didático, pois segue os conteúdos e atividades programados.

Kanashiro (2008) argumenta que, devido à jornada de trabalho exaustiva de muitos professores, o LD torna-se protagonista em função do pouco tempo para elaborar as aulas e para pesquisar, concedendo, assim, maior poder de decisão no cotidiano de suas aulas. Os conteúdos, as estratégias e os métodos a serem utilizados obedecem ao LD. Outros fatores também limitam este material como um manual a ser seguido, como, por exemplo, a falta de preparo do profissional (sem domínio de conteúdo ou com defasagem na formação superior), a má qualidade no ensino (falta de recursos e de profissionais capacitados para cada área do conhecimento) e, em muitos casos, a obrigatoriedade de trabalhar com esse material por parte da coordenação da escola e dos pais (conteudismo, seguir o livro como um manual). Cabe ao professor usar seu conhecimento na intenção de criar novas ideias e atividades para serem trabalhadas em sala de aula, na intenção de suprir a representação de um ensino reprodutivo (PENTEADO, 1994).

A construção do conhecimento não pode depender apenas do material de apoio, mas também do saber do professor (adquirido em sua formação profissional e na construção do ser social), da relação professor – aluno (pois o aluno também é provedor de conhecimento) e da possibilidade de ampliar o conhecimento através de pesquisa, visto que, assim como o aluno, o professor também é um pesquisador. No entanto, devido à precariedade de recursos para a educação em diversas regiões do país, o livro didático torna-se o principal material de pesquisa do aluno e o único recurso didático do professor.

De acordo com Vesentini (1992), o aluno deve buscar o seu caminho, ou seja, construir o seu conhecimento a partir de suas escolhas e vivências. Sendo assim, tanto o livro didático quanto o professor não são instrumentos de conscientização, mas, sim, orientadores que auxiliam na relação e diálogo entre o aluno e a realidade, ao mesmo tempo com o saber corporificado em obras

culturais. O professor deve exercer a competência e a capacidade de utilizar esse material como apoio e não como manual. O professor, ainda, deve trazer para a construção do conhecimento os seus saberes e o do aluno e utilizar novas informações e exemplos que o LD traz (VESENTINI, 1992). Contudo, diante da conjuntura exposta, o aluno tende a ser prejudicado.

Além da função pedagógica do LD, esse também é uma mercadoria, a qual atende a determinados interesses (PONSTUSCHKA, PAGANELLI e CACETE, 2009). De modo geral, o livro didático não é escrito pensando em uma realidade específica, mas, sim, visando o lucro. Vesentini (1992, p.33), esclarece que [...] o livro didático é uma mercadoria produzida em série de milhares até milhões, sem levar em conta as diversidades sociais ou regionais e visando fundamentalmente o lucro dos editores, pode-se colocar uma série de interrogações.

Dessa forma, além de atuar no campo da educação, o livro didático também se materializa como produto no mercado, conforme Pontuschka, Paganelli e Cacete (2009, p. 339) que salientam que o LD, “como mercadoria, o importante é que ele seja vendido, e é preciso considerar que o grande comprador de livro didático é o próprio governo federal”.

Como foi abordado na seção referente ao histórico do livro didático, após iniciar a avaliação do material e ser criado o Guia do Livro didático, as editoras entenderam que “[...] ter um livro de seu catálogo escolhido por diversas escolas brasileiras é garantia de uma vendagem certa” (SILVA, 2012). Para isso, começaram a desenvolver estratégias para atrair os consumidores. Mesmo que o valor de venda dos LD's para o Governo Federal seja menor que o de venda livre, a venda em grande escala rende às editoras um alto faturamento.

As estratégias para venda ocorrem de diversas formas. Desde a escolha de imagens para capa, marketing da editora, criação de portais com atividades, jogos, material de pesquisa, filmes, entre outros, disponível para acesso dos professores, assim como coquetéis oferecidos para escolas e visita de representantes comerciais, etc. (SILVA, 2012). Em vista desse mercado certo e promissor, o capital estrangeiro passou a se interessar pelo mercado do LD no Brasil. Grupos como o Santillana compraram a Editora Moderna e, também, passaram a controlar 51% das ações da Editora Escala Educacional (SILVA, 2012). Vale lembrar que o capital estrangeiro em relação ao mercado do livro no

Brasil vem atuando desde o século XIX. Foi apenas na década de 1930 que os livros brasileiros entraram em cena no mercado nacional. Mas já na década de 1960, novamente o capital estrangeiro tornou-se protagonista com a parceria MEC/USAID.

De modo geral, os LD's no Brasil são adquiridos e distribuídos pelo Governo Federal. Essa dinâmica atinge outros setores da economia, os quais acabam sendo beneficiados. Por exemplo, em fevereiro de 1986, o Ministério da Educação iniciou a distribuição de livros didáticos para 25 milhões de alunos do 1º grau (atual Ensino Fundamental) de escolas públicas. Os recursos gastos naquela época foram de 320 bilhões de cruzeiros. Para que a distribuição dos livros fosse realizada até dia 14 de março, utilizaram-se transportadoras privadas, secretarias estaduais de educação e até mesmo as forças armadas para dar conta de 30% da tarefa de distribuição deste material. Os outros 70% realizada pela Empresa Brasileira de Correios a um custo de 10 bilhões de cruzeiros (MOLINA, 1987).

Para efetivar a distribuição, os Correios tiveram de contratar caminhões de transportadoras (MOLINA, 1987). Nesse sentido, o interesse neste mercado está cada vez maior. O número de beneficiados com a elaboração, aquisição e distribuição do material não se restringe apenas ao mercado editorial, mas também aos escritores e até mesmo para empresas de transporte. A partir de 1996, com o início da avaliação do livro didático, o mercado tomou outro rumo. A comissão editorial passou a escrever livros para uma banca de avaliadores em sua maioria formada por representantes de universidades, sendo assim a relação passou a ser comercial e não uma forma de comprometimento com a melhoria da qualidade dos LD's para alunos e professores, mas com o intuito de atingir as exigências do comprador (MUNAKATA, 2012).

A cada nova edição do Guia do Livro Didático do PNLD, a avaliação é aprimorada, passando a serem feitas exigências não somente para as editoras, mas também para os autores dos livros. Dessa forma, no PNLD, tem-se os critérios para o perfil dos autores, e novos itens são inseridos na avaliação referentes à estrutura e, também, à parte metodológica e de conteúdo. Contudo as editoras, ao serem questionadas sobre o conteúdo e metodologia, argumentam que seu compromisso é com a qualidade gráfica do material (PASSINI, 1994).

A partir da década de 1990, é possível identificar que o papel dos autores de obras didáticas modificou-se em consequência das inovações tecnológicas que a fabricação do livro impõe. A equipe responsável pelo LD não se limita apenas ao autor, mas também ao revisor de texto, à edição de capa, à edição de arte, ao pesquisador iconográfico etc. Assim, por mais que o autor esteja à frente desses conjuntos de profissionais, ele nem sempre vai ser a figura principal (BITTENCOURT, 2004).

Essa condição é observada ao abrir o livro didático. Na segunda página, tem-se a ficha técnica com as informações das pessoas que contribuíram na elaboração do material. Observa-se que nem todas as ações e decisões foram tomadas pelo autor. Até mesmo as imagens apresentadas no LD possuem uma equipe que as seleciona e, em alguns casos, as confeccionam. A produção didática é de responsabilidade de uma equipe que participa de sua elaboração. Além disso, com o interesse das editoras estrangeiras, que desencadeou a associação ou a compra de editoras nacionais, o papel do autor acabou sendo afetado. Assim, para agilizar a produção do material, uma das práticas adotadas foi a compra de textos de diversos escritores. Estes textos posteriormente são adaptados por técnicos especialistas (BITTENCOURT, 2004).

Mesmo que haja a influência de outros profissionais, o papel do autor ainda é notável. É ele que prepara o texto que vai ser transcrito no livro didático e tem os direitos autorais sobre a obra, os quais são estabelecidos em edital no portal do MEC. O MEC também disponibilizou uma lista criteriosa sobre o perfil dos autores. Há um número significativo de professores da rede estadual de educação de vários estados e, também, professores universitários que compõem o quadro de autores. Muitas coleções didáticas possuem dois ou mais autores, incluindo aqueles que não possuem formação acadêmica na área específica do livro didático que está escrevendo.

2.2.3 O Livro Didático de Geografia

O Livro didático é considerado um artefato cultural (FIRMINO; MARTINS, 2017), sendo utilizado nas salas de aula para se trabalhar com diversas disciplinas (História, Biologia, Geografia, etc.) na intenção de auxiliar professores e alunos no entendimento dessas ciências de forma didática. Conforme Pontuschka, Paganelli e Cacete (2009, p.340), cada disciplina escolar possui

suas exigências diante de seu principal objeto de estudo e das linguagens que possibilitam o entendimento dele.

A Geografia escolar tem por objetivo a oferta de condições para que o estudante construa possíveis leituras e compreensões do mundo, relações sociais e formação para a cidadania (COPATTI, 2017). Ao ressaltar a formação cidadã, refere-se à capacidade do aluno em analisar e relacionar a realidade com suas semelhanças, compreendendo as desigualdades e diferenças presentes na sociedade (SABOTA; SILVA, 2017), baseados no PNLD, o qual especifica critérios voltados para a formação cidadã. Sabota e Silva (2017), indicam que no guia estão explícitos desde os critérios gerais até os critérios específicos da Geografia, como a isenção de preconceito referente a gênero, religião, classe social, etc., assim como a viabilização de padrões éticos e respeito à liberdade. A formação cidadã nos livros didáticos traduz-se pelos temas contemporâneos criados por lutas sociais. Cabe às coleções didáticas dialogarem e refletirem sobre a xenofobia, o racismo, os debates sobre direitos fundamentais, dentre outros nos conteúdos de Geografia (BRASIL, 2016).

A busca pela formação de cidadãos conscientes na Geografia escolar deve atuar de forma ativa e participativa na sociedade. Para que esse objetivo seja efetivado, é necessário que o conteúdo da disciplina venha a instrumentalizar os alunos para uma sociedade ativa e não apenas sujeitos patriotas (passivos) (AZAMBUJA, 2017).

A expressão conteúdo-forma é utilizada para explicar como o conteúdo é apresentado, neste caso nos livros didáticos e nos currículos. Assim, é necessário que isso seja explicado dentro das correntes ou vertentes do pensamento geográfico. Isso porque não devem ser descartadas as heranças que formam e que apresentam a Geografia enquanto ciência e disciplina escolar. O que, muitas vezes, se considera ultrapassado, na verdade está presente entre as inovações.

Ainda referente ao conteúdo-forma, de acordo com Azambuja (2017), deve-se levar em consideração a Geografia Clássica como uma das referências. Esta foi constituída através da observação e da descrição da paisagem, tangendo a existência da Geografia física (Geral) e a Geografia humana (regional), consolidando o paradigma terra, homem e economia.

Esse método também define várias áreas do conhecimento geográfico, tais como a natureza, a população, o conhecimento escalar, a população, o agrário, o urbano, a circulação, as dimensões ambientais, entre outros. Na Geografia escolar, esse método se faz presente, pois, mesmo com as inovações, permanecem nos currículos e nos LD's as definições escalares e outras temáticas. Sendo assim, o caráter informativo de se passar o conteúdo estará ligado a paradigmas tradicionais, possibilitando que, assim, os conteúdos cheguem nos alunos predefinidos (AZAMBUJA, 2017).

Pensar o espaço geográfico requer mais do que a observação e descrição da paisagem, pois exige a compreensão, o processo de formação, a dimensão histórica e a organização sócio espacial, que se materializam em diferentes escalas. Para que seja realizada a renovação, deve-se relacionar o pensamento geográfico com matrizes filosóficas como a fenomenológica, a dialética e a sistêmica (AZAMBUJA, 2017). Abaixo, tem-se a influência de cada uma dessas vertentes:

Vertente Fenomenológica: é a dimensão do espaço vivido que vai além do espaço físico, a qual incorpora, também, as características políticas, humanas e sociais, em que o lugar é definido pela Geografia cultural. As definições escalares são menores como o corpo, a rua, o bairro, a vila e a cidade. Nos livros didáticos, pode ser percebida ao se trabalhar com algumas temáticas os conceitos de paisagem e lugar (AZAMBUJA, 2017).

Vertente dialética: é a interpretação sócio-histórica, em que o espaço geográfico é conceituado como objeto de análise. Trabalha com os conceitos de região, território e lugar. Reduzida com referência nas matrizes marxistas, sua presença nos textos escolares, currículos e livros didáticos é de forma superficial, por meio de temáticas que enfatizam realidades sócio-históricas (AZAMBUJA, 2017)

Vertente sistêmica: é a formação dinâmica das paisagens naturais. Baseada no paradigma geossistêmico, que integra temas biológicos, físicos e antrópicos. A escala é definida de acordo com elementos naturais da paisagem, como, por exemplo, combinações em bacias hidrográficas. No âmbito escolar, faz-se presente em grande parte dos temas relacionados ao estudo da natureza (AZAMBUJA, 2017).

Para que haja renovação didática, é necessário criar interlocução entre a teoria e o método, assim como realizar uma prática de ensino-aprendizagem que faz com que o aluno execute a análise geográfica pautada na realidade. Para mudar o conteúdo, também se modifica a forma, ou seja, a maneira como os temas são trabalhados (AZAMBUJA, 2017).

Por mais que sejam identificados os conteúdos que trabalham com a realidade nos livros didáticos, ainda não está efetivada uma ruptura na metodologia de ensino, pois as atividades são trabalhadas em unidades e capítulos, mantendo as referências escalares (cidades, estado, microrregião etc.). O mesmo ocorre nos conteúdos sobre população e economia. Dessa forma, percebe-se que as mudanças as quais envolvem os métodos na ciência geográfica ainda não repercutiram nos conteúdos dos livros didáticos, o que pode ser considerado um obstáculo na renovação da Geografia escolar (AZAMBUJA, 2017).

Sendo assim, as coleções didáticas da disciplina de Geografia devem estar relacionadas com os conteúdos e com as orientações didáticas, intencionando proporcionar aos alunos e professores um processo significativo e relacionar os saberes com a realidade e espaço vividos por esses atores sociais (SABOTA; SILVA, 2017). Para que isso ocorra, é necessário que os conteúdos trabalhados nos LDs não provoquem distorção da realidade, ou carreguem estereótipos que indiquem reações preconceituosas.

Um exemplo de estereótipo de acordo com Firmino e Martins (2017), que pode ocorrer através das imagens contidas no livro didático é quando se trabalha com conteúdos relacionados à Amazônia. Muitos são os livros que a relacionam apenas com fotografias de áreas verdes, ou seja, vegetação, solo, relevo e clima (aspectos físicos), deixando de trabalhar com aspectos culturais e humanos. Assim, não se tem uma conexão entre os temas, visto que normalmente são trabalhados de forma segmentada e, em alguns casos, sobressaindo os conteúdos físicos. Sendo assim, cria-se o entendimento de que na Amazônia só tem árvores e rios.

A ideia que vem sendo apresentada na atualidade e tomando forma a cada edição do PNLD é a que mostra a realidade social, cultural, política, econômica e física através do ambiente e do que é real, orientando o aluno em

debates que propiciem o respeito mútuo, principalmente em relação aos grupos sociais que envolvem a atual conjuntura da sociedade.

Para Castrogiovane e Goulart (2003), o livro didático de Geografia para ser considerado bom e de qualidade não deve propagar ideias preconceituosas ou distorções de realidade, mas, sim, estimular a criatividade, apresentando as representações cartográficas corretamente, valorizando a realidade com enfoque no espaço geográfico em sua totalidade e relacionando natureza e sociedade.

Outra questão a se destacar é a forma de se trabalhar a cartografia nas coleções didáticas. Este conteúdo vem sendo presente nos livros didáticos de Geografia há décadas através dos temas de localização, orientação espacial e assuntos cosmográficos (SABOTA; SILVA, 2017).

De acordo com Azambuja (2017), a cartografia muitas vezes está isolada em unidades em que se trabalha com a linguagem cartográfica, no entanto sua utilização pode ser percebida em outros conteúdos. Como exemplo disso, pode-se observar no trabalho com um mapa em um conteúdo sobre população, no qual o aluno deve ser capaz de fazer a leitura desse mapa. Dessa forma, ele estará fazendo o uso da linguagem cartográfica para interpretar a mensagem que o mapa está transmitindo.

Sendo assim, para atender as atuais demandas do ensino de Geografia, os conteúdos vêm sendo readequados. No PNLD de 2017¹⁰, foi indicado que a linguagem cartográfica pode ser viabilizada através de imagens, mapas e demais produtos que, articulados com os demais temas presentes no LD, irá favorecer o entendimento dos conteúdos (SABOTA; SILVA, 2017). Isso significa dizer que a linguagem cartográfica passa a ser trabalhada não somente como conteúdo específico, mas também de forma contínua em outros temas, a fim de contribuir com o desenvolvimento das habilidades básicas da cartografia.

Considerando essas contribuições acerca do livro didático de Geografia, Castrogiovane e Goulart (2003) afirmam que não existe LD que atenda a todas as exigências apresentadas. Por isso, além de utilizar esse recurso nas aulas de

¹⁰ PNLD 2017 – Refere-se ao Guia do Livro didático do Ensino Fundamental de 2017, criado pelo MEC para apresentar os critérios de avaliação e resumo dos livros didáticos aprovados, neste caso os LD's do Ensino Fundamental que entraram em vigência em 2017. OBS: Lembrando que os livros analisados na pesquisa de dissertação são referentes ao PNLD de 2015, do Ensino Médio, sendo assim os critérios e argumentações podem ter sido modificados em relação aos dois PNLD's.

Geografia, a construção do conhecimento geográfico vai depender, também, das habilidades do professor e da seleção e da utilização deste material.

O professor de Geografia não precisa necessariamente utilizar o livro como único recurso e seguir toda sua programação. Pode, então, utilizar de várias maneiras, por exemplo: I – usar como leitura introdutória; II - utilizar as imagens e mapas, com a intenção de estimular discussões com os alunos; III - para relembrar um conteúdo que foi pouco trabalhado durante sua graduação etc. (KANASHIRO, 2008). Lembrando que cada coleção é válida por três anos, cabe ao professor trazer assuntos atuais para serem discutidos em suas aulas, utilizando outros recursos didáticos, pois os conteúdos de Geografia vêm sendo atualizados a todo o momento, assim pode-se atingir o objetivo do ensino de Geografia.

Ao trabalhar a Geografia, é possível realizar a conexão de vários assuntos, como, por exemplo, no conteúdo sobre regiões do Brasil, em que se pode trabalhar com os aspectos físicos, humanos, econômicos, sociais e culturais. Uma única paisagem pode trazer diversas informações que levam a discutir os aspectos citados.

CAPÍTULO 3. ANÁLISE DAS COLEÇÕES DIDÁTICAS

3.1 MATERIAIS E MÉTODO

Os materiais analisados são os livros didáticos de Geografia do Ensino Médio utilizados nos Colégios Estaduais pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Toledo – PR. Até o ano de 2017, estão sendo trabalhadas com as coleções didáticas do Ensino Médio presentes no PNLD 2015. Os métodos adotados foram:

- I) O quantitativo, para evitar possíveis distorções no tratamento de dados (DIEHL, 2004, apud, DALFOVO, 2008). Este foi utilizado para definir o número de coleções didáticas a serem analisadas;
- II) O qualitativo, de acordo com Flick (2004), apresenta as descobertas. É exercido para classificar os critérios de análise e descrevê-la em forma de resultados.

A análise de conteúdo pauta-se na Análise por Categorias. Esta promove o desdobramento do texto em unidades e em categorias de acordo com agrupamentos analógicos (BARDIN, 2011). Em relação aos livros didáticos, a grande parte separa o conteúdo em unidade com um tema, sendo que dentro de cada unidade são distribuídos capítulos que possuem ligação no conteúdo.

Com isso, a análise de conteúdo restringe-se às geotecnologias por meio de categorias, sendo elas a caracterização das coleções didáticas; a análise do conteúdo específico, em que se verifica se há equívocos conceituais nas mensagens de texto ou imagens, bem como qual a contribuição desse conteúdo e de suas aplicações; a análise da utilização das geotecnologias, a qual é utilizada para averiguar de que forma as geotecnologias são apresentadas nos demais conteúdos de cada um dos três volumes das coleções (Tabela 01 consta a relação das coleções didáticas). Os materiais e os métodos utilizados estão sistematizados abaixo (Figura 10):

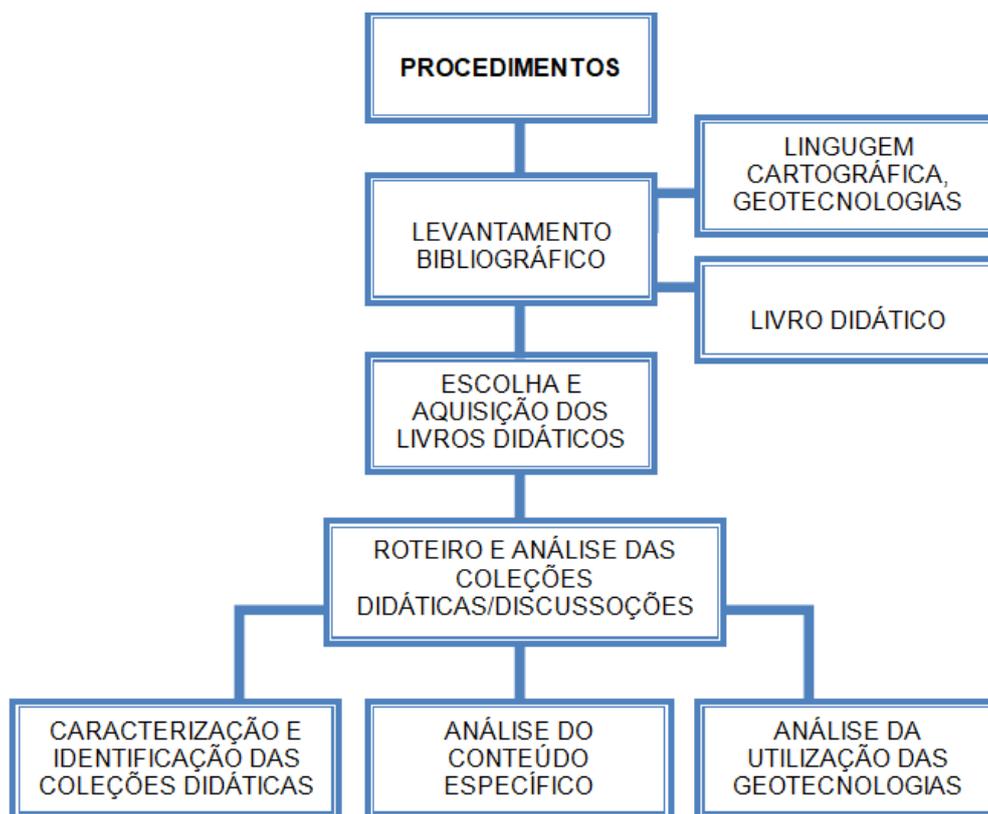


FIGURA 10. Fluxograma dos procedimentos da pesquisa.

Fonte: Elaboração própria.

O procedimento inicial consistiu no levantamento bibliográfico sobre temas relacionados à linguagem cartográfica, às geotecnologias, a história e uso do livro didático, entre outras fontes que contribuíram com a pesquisa. Posteriormente, realizou-se o levantamento das coleções de LD's da disciplina de Geografia do Ensino Médio, referentes ao triênio 2015, 2016 e 2017, sendo que cada coleção é utilizada nas escolas e colégios da rede pública de ensino durante o período de 3 anos.

A escolha das coleções pautou-se na *Técnica Estatística de Amostragem não Aleatória*. Nesta, procura-se gerar amostras que representem bem a população da qual foi extraída. Uma forma de amostragem não aleatória é a *Amostragem por julgamento*, conforme Barbetta (2014), nos quais os elementos estudados, ou seja, as coleções de livros didáticos, são julgados como típicos do elemento que se pretende estudar. Como não havia a possibilidade de analisar todos os livros didáticos de Geografia aprovados no PNLD de 2015 por conta do acesso, foram selecionados os livros didáticos escolhidos pelo Núcleo Regional

de Educação de Toledo – PR¹¹. Dessa forma, foram escolhidas todas as oito (08) coleções didáticas do Ensino Médio, com três volumes cada uma (Tabela 01).

Tabela 1. Livros Didáticos Utilizados no Núcleo Regional da Educação de Toledo - PR.

ID.	COLEÇÕES	EDITORA	AUTOR	MUNICÍPIOS
A	TERRITÓRIO E SOCIEDADE NO MUNDO GLOBALIZADO	Saraiva	Elian Alabi Lucci; Anselmo Lazaro Branco; Cláudio Mendonça	Diamante d'oeste; Entre Rios do Oeste; M. C. Rondon; Maripá; Pato Bragado; Santa Helena
B	GEOGRAFIA GERAL E DO BRASIL – ESPAÇO GEOGRÁFICO E GLBALIZAÇÃO	Scipione	Eustáquio de Sene; João Carlos Moreira	Guaíra
C	FRONTEIRAS DA GLOBALIZAÇÃO	Ática	Tércio Rigolin; Lúcia Marina	M. C. Rondon; Ouro V. do Oeste; Quatro Pontes; S. Pedro do Iguaçu; Toledo
D	SER PROTAGONISTA	SM	Fábio Bonna Moreirão	Maripá; São J. das Palmeiras; Terra Roxa; Toledo
E	GEOGRAFIA LEITURAS E INTERAÇÃO	Leya	Antonio Luís Joia; Arno Aloísio Goettems	Mercedes
F	GEOGRAFIA CONTEXTO E REDES	Moderna	Ângela Corrêa da Silva; Nelson Bacic Olic; Ruy Lozano	Nova S. Rosa
G	GEOGRAFIA EM REDE	FTD	Edilson Adão; Laercio Furquim Jr.	Palotina
H	GEOGRAFIA – ESPAÇO E VIVÊNCIA	Saraiva	Levon Boligian; Andressa Alves	Toledo

Fonte: Núcleo Regional da Educação de Toledo- PR.

Em seguida, realizou-se a Caracterização e Identificação das coleções didáticas. Esta etapa baseou-se nos *Crítérios de Avaliação* descritos na obra *“Para ensinar e aprender geografia”*, de Pontuschka, Paganelli e Cacete (2009).

¹¹ O Núcleo Regional de Educação de Toledo – PR, conta com os municípios de Diamante do Oeste, Entre Rios do Oeste, Guaíra, Marechal Cândido Rondon, Maripá, Mercedes, Nova Santa Rosa, Ouro Verde do Oeste, Palotina, Pato Bragado, Quatro Pontes, Santa Helena, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguaçu, Terra Roxa e Toledo.

Para a análise dos conceitos de geotecnologias, foi utilizado o subitem dos pressupostos apresentados nos princípios e critérios de avaliação do Guia do PNLD 2015, e reescrito em forma de pergunta. O subitem apresenta que o LD:

[...] os conceitos plenamente a partir dos processos, dinâmicas e fenômenos, em suas relações espaço-temporais. Por isso, são considerados erros conceituais: ideias incompletas ou errôneas e lacunas que não permitam a compreensão das relações entre Sociedade e Natureza; relações espaço-temporais que não possibilitem compreender a construção histórica do espaço geográfico; ideias incompletas ou errôneas e lacunas que não permitam a compreensão da formação, desenvolvimento e ação dos elementos constituintes do espaço físico, suas formas e seus processos, ou do espaço humano, assim como os processos sociais, econômicos, políticos e culturais, suas formas e suas relações. (BRASIL, 2014, P.12)

Também para análise dos conteúdos de geotecnologias, será utilizado o item “14. Os conceitos, as informações e os procedimentos são explorados corretamente em atividades, exercícios e recursos gráficos?” (BRASIL, 2014, P. 20), que está dentro do critério E - correção dos conceitos, informação e procedimento, na ficha de avaliação do PNLD 2015. Fundamentados nesses pressupostos, foram criadas as categorias para análise, referentes aos conceitos/definição, às imagens/gráficos, às aplicações/utilização e às discussões. Na sequência, realizou-se a análise da utilização das geotecnologias nos demais conteúdos presentes nas coleções didáticas. Para isso, foram verificados todos os volumes de cada coleção, identificados os conteúdos que utilizam as geotecnologias e de que forma elas aparecem nestes conteúdos.

3.2 ROTEIRO PARA ANÁLISE DAS COLEÇÕES DIDÁTICAS

Para facilitar a interpretação das coleções didáticas, foi elaborado um roteiro de análise, fragmentado em três partes, seguindo os critérios descritos acima. Dessa forma, a primeira parte consiste na caracterização e identificação, enquanto que a segunda é direcionada apenas aos livros do 1º ano do Ensino Médio. Já a terceira parte é referente à utilização das geotecnologias. Segue abaixo o roteiro esquematizado em um quadro.

Quadro 1. Roteiro para Análise das Coleções de Livros Didáticos

CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS COLEÇÕES DIDÁTICAS	
CRITÉRIO	DESCRIÇÃO NO LD
1 – Autor(es): quem são? Formação?	
2 – Editora	
3 – Título da coleção didática	
4 – Organização: é realizada em capítulos? Em qual capítulo é trabalhado com as geotecnologias?	
CATEGORIAS DE ANÁLISE PARA O CONTEÚDO DE GEOTECNOLOGIAS	
A – Conceito/definição	
B – Imagens/gráficos	
C – Aplicações/utilizações	
D – Discussões	
UTILIZAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS NAS COLEÇÕES DIDÁTICAS	
➤ Além dos conteúdos específicos, as geotecnologias são utilizadas em quais conteúdos?	
➤ De que forma as geotecnologias são apresentadas?	

Após serem analisados os dados, as informações serão apresentadas em forma de resultados descritivos, de acordo com o embasamento teórico da pesquisa e relacionando as duas formas de análise descritas no quadro acima.

3.3 CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS COLEÇÕES DIDÁTICAS

Antes de apresentar os resultados e reflexões sobre a análise da estrutura das coleções didáticas, devem ser esclarecidos alguns pontos. Em relação à organização dos conteúdos, pode ou não ser proposto pela editora? Algumas deixam a critério do autor. A intenção é que atenda aos requisitos exigidos pelo MEC através do PNLD (SANTOS, conversa informal).

É importante ressaltar que a caracterização e identificação das coleções didáticas é parte fundamental dos procedimentos da análise, pois permite o conhecimento prévio do material a ser analisado. Ainda, leva a compreender a estrutura das coleções didáticas (unidades e capítulos), identificar conteúdo específico a ser analisado (no caso desta pesquisa, o conteúdo de geotecnologias), e também auxilia na identificação das coleções (em outras etapas da análise) através do nome da coleção, da editora e dos autores.

Cada livro didático apresenta, na ficha de identificação, a listagem com o nome e com a função de cada profissional que contribuiu para a elaboração e edição do material. Em algumas coleções, consta a identificação de profissionais que participaram da elaboração do conteúdo. Portanto, o nome que consta como autor é do(s) Editor(es) responsável(is) pela coleção didática.

Para efetivar a realização da caracterização e da identificação das coleções didáticas, foi necessário consultar os livros didáticos e também as “resenhas das coleções” que é um tópico apresentado no Guia de Livros Didáticos no PNL 2015 do Ensino Médio da disciplina de Geografia.

Identificação: Coleção A

Autor(es): I) Elian Lucci: licenciado em Geografia, Mestre em educação e especialista em Espaços impactos e temporalidades, atua como professor da rede privada de ensino. II) Anselmo Lazaro Branco: licenciado em Geografia e atua como professor na rede privada de ensino. III) Cláudio Mendonça: bacharel e licenciado em Geografia e atua como professor na rede privada de ensino.

Editora: Saraiva

Título da Coleção: Território e Sociedade no mundo globalizado

Organização: A coleção é organizada em unidades e capítulos. No volume 01, são 5 unidades com os temas: 1) Era da informação e Sistemas de Informações Geográficas; 2) Planeta Terra: estrutura, formas, dinâmicas e atividades humanas; 3) Clima e formações vegetais; 4) As águas do planeta; 5) Natureza, sociedade e ambiente; a obra conta, também, com 15 capítulos. O conteúdo de geotecnologias está presente na unidade 1, nos capítulos 2 (A localização no espaço e os sistemas de informações geográficas) e 3 (Geoprocessamento e mapas). O volume 02 possui 4 unidades: 1) Contexto histórico e geopolítica do mundo atual; 2) A economia mundial e a globalização; 3) Infraestrutura e desenvolvimento; 4) Espaço e produção; a obra conta com 13 capítulos. No volume 03, são 4 unidades e 11 capítulos, os temas das unidades são: 1) Etnia, diversidade cultural e conflitos; 2) Espaço geográfico e urbanização; 3) Espaço, sociedade e economia; 4) Brasil: perspectivas e regionalização.

Identificação: Coleção B

Autor(es): I) Eustáquio de Sene: licenciado e bacharel em Geografia, Mestre e Doutor em Geografia (área de concentração: Geografia Humana), atua como professor de Metodologia do Ensino de Geografia na Universidade de São Paulo (USP). II) João Carlos Moreira: bacharel em Geografia, Mestre em Geografia (área de concentração: Geografia Humana), atua como professor da rede pública e privada de ensino e é Advogado no estado de São Paulo.

Editora: Scipione

Título da Coleção: Geografia Geral e do Brasil – Espaço Geográfico e Globalização

Organização: A coleção é organizada em unidades e capítulos. O volume 01 possui 2 unidades com os temas: 1) Fundamentos da Cartografia; 2) Geografia física e meio ambiente; o LD conta com 8 capítulos, o conteúdo de geotecnologias está presente na unidade 1, capítulo 4 (Tecnologias modernas utilizadas pela cartografia). No volume 02 são 2 unidades e 11 capítulos. Os temas das unidades são: 1) Mundo contemporâneo: economia, geopolítica e sociedade; 2) Industrialização e comércio internacional. O volume 3 possui 5 unidades: 1) Brasil: industrialização e política econômica; 2) Energia e meio ambiente; 3) População; 4) O espaço urbano e o processo de urbanização; 5) O espaço rural e a produção agropecuária; e 12 capítulos.

Identificação: Coleção C

Autor(es): I) Tércio B. Rigolin: licenciado em História e Ciências Sociais, no entanto atua como professor de Geografia na rede pública e privada de ensino no estado de São Paulo. II) Lúcia M. A. de Almeida: licenciada e bacharel em Geografia, atua como professora de Geografia na rede pública e privada de ensino também do Estado de São Paulo.

Editora: Ática

Título da Coleção: Fronteiras da Globalização

Organização: A organização da coleção é feita em unidades e capítulos. O volume 01, conta com 7 unidades: 1) Geografia, uma ciência para entender o mundo; 2) Representando o espaço geográfico; 3) A dinâmica da natureza e

o espaço geográfico; 4) A atmosfera e as mudanças climáticas; 5) A hidrosfera e seus biomas; 6) A população mundial e a transformação do espaço; 7) População e território: o Estado-nação; e 21 capítulos. As geotecnologias são trabalhadas na unidade 2, capítulo 4 (Representação do espaço geográfico: a construção de mapas). No volume 02, são 5 unidades e 23 capítulos, os temas das unidades são: 1) O capitalismo e a organização do espaço; 2) Desenvolvimento humano e econômico: desigualdades no mundo globalizado; 3) Atividades primárias na globalização; 4) A indústria no mundo globalizado; 5) As atividades terciárias e as fronteiras supranacionais. No volume 03 são 6 unidades com os temas: 1) Aspectos gerais do território brasileiro; 2) Brasil: espaço geográfico e impactos ambientais; 3) Ocupação do território brasileiro: população e urbanização; 4) Organização do espaço econômico e industrialização; 5) Atividades primárias no Brasil; 6) Comércio, transporte e telecomunicação; e 22 capítulos.

Identificação: Coleção D

Autor(es): Fábio Bonna Moreirão: bacharel e licenciado em Geografia, Mestre em Geografia (área de concentração: Geografia humana), atua como editor executivo de Geografia e Sociologia nas edições SM.

Editora: Edições SM

Título da Coleção: Ser Protagonista

Organização: A organização da coleção é em unidades e capítulos, em que cada unidade possui um número de capítulos desiguais. No volume 01 são 04 unidades com os temas: 1) A produção do espaço no capitalismo; 2) A dinâmica da natureza; 3) Espaço agrário; 4) A representação do espaço produzido. A obra totaliza 17 capítulos, sendo que o conteúdo de geotecnologias é trabalhado na unidade 4, no capítulo 17 (Novas tecnologias e suas aplicações) (obs: este capítulo é somente voltado para geotecnologias). O volume 02 conta com 4 unidades e 18 capítulos. Os temas das unidades são: 1) Sociedade e paisagens naturais; 2) A produção do espaço industrial; 3) Dinâmicas populacionais; 4) Urbanização e movimentos sociais. O volume

3 é estruturado com 4 unidades, sendo: 1) A produção do espaço político; 2) A nova ordem mundial; 3) Dinâmicas populacionais; e 16 capítulos.

Identificação: Coleção E

Autor(es): I) Antônio Luís Joia: bacharel e licenciado em Geografia. Atua como professor da rede pública e privada de ensino no Estado de São Paulo. II) Arno Aloísio Goettems: bacharel e licenciado em Geografia, Mestre em Geografia (área de concentração: Geografia Humana). Atua na rede privada de ensino em São Paulo – SP.

Editora: Leya

Título da Coleção: Geografia Leituras e Interação

Organização: A coleção é organizada por unidades e capítulos, cada volume possui 4 unidades, dentro das unidades são distribuídos 12 capítulos (obs: em todos os volumes cada unidade tem 3 capítulos). No volume 01 os temas das unidades são: 1) Astronomia e Cartografia; 2) Estrutura geológica e superfície da Terra; 3) A atmosfera; 4) Domínios naturais e sustentabilidade socioambiental; o conteúdo de geotecnologias é trabalhado na unidade 1, capítulo 3 (Paisagem e sensoriamento remoto). No volume 02 as unidades são: 1) Industrialização e espaço geográfico; 2) Urbanização e espaço geográfico; 3) Agropecuária e espaço geográfico; 4) População e espaço geográfico. Os temas nas unidades do volume 03 são: 1) Globalização e espaço geográfico; 2) Redes e fluxos no mundo globalizado; 3) Blocos econômicos e fluxos internacionais; 4) Conflitos contemporâneos e espaço geográfico mundial.

Identificação: Coleção F

Autor(es): I) Ângela Corrêa da Silva: licenciada em Ciências Sociais e Mestre em Educação. Atua como professora de Geografia e Geopolítica no Ensino Médio, em cursos pré-vestibulares e no Ensino Superior é professora de Temas Contemporâneos. II) Nelson Bacic Olic: bacharel e licenciado em

Geografia. Atua como professor no Ensino Fundamental e Médio e é Coordenador e autor de material de Geografia na Editora Moderna. III) Ruy Lozano: bacharel e licenciado em Ciências Sociais e atua como professor do Ensino Médio.

Editora: Moderna

Título da Coleção: Geografia Contextos e Redes

Organização: A organização da coleção é em unidades e capítulos, em que cada volume possui 2 unidades. No entanto a distribuição de capítulos é desigual. No volume 01 são 9 capítulos e os temas são: 1) A linguagem geográfica; 2) A dinâmica da natureza e a questão ambiental. O conteúdo de geotecnologias encontra-se na unidade 1, capítulo 2 (Cartografia: uma forma de ler o mundo). No volume 02 são 9 capítulos, cujos temas são: 1) O espaço e produção de consumo; 2) População e urbanização. O volume 03 conta com 10 capítulos, distribuídos nas unidades: 1) Globalização: economia, política, cultura e conflitos; 2) Sociedade e economia: protagonistas da ordem global.

Identificação: Coleção G

Autor(es): I) Edilson Adão Cândido da Silva: bacharel e licenciado em Geografia, Mestre em Geografia (área de concentração: Geografia humana) e professor do Ensino Médio e Superior (no curso de Relações Internacionais). II) Laercio Furquim Júnior: bacharel e licenciado em Geografia, Mestre em Geografia (área de concentração: Geografia humana), doutorando em História e professor do Ensino Médio e Superior.

Editora: FTD (Frère Théophone Durand)

Título da Coleção: Geografia em Rede

Organização: A coleção é organizada em unidades com um número desigual de capítulos em seus respectivos conteúdos. No volume 01 são 3 unidades que trabalham os temas: 1) A linguagem cartográfica; 2) A produção do espaço e a divisão do mundo; 3) A Geografia da natureza: sociedade e ambiente. Este volume possui 12 capítulos, sendo que o conteúdo de geotecnologias está inserido na unidade 1, capítulo 02 (nós estaremos aqui), no 5º item (Tecnologia e informação geográfica). No volume 02 são 13 capítulos trabalhados em 3 unidades: 1) Espaço sociedade e cidadania; 2) O meio urbano e o ambiente; 3) O espaço da produção. O volume 03 conta com 13 capítulos, distribuídos em 2 unidades cujos temas são: 1) Geopolítica, geoeconomia e poder mundial; 2) Geopolítica e conjuntura internacional: a regionalização do espaço mundial.

Identificação: Coleção H

Autor(es): I) Levon Boligian: licenciado em Geografia, Mestre em Geografia (área de concentração: Ensino de Geografia) e Doutor em Geografia. Atua como docente no Instituto Federal Catarinense. II) Andressa Alves: licenciada em Artes Visuais, Mestre em Geografia e atua como professora de Geografia no Ensino fundamental e Médio

Editora: Saraiva

Título da Coleção: Geografia – Espaço e Vivência

Organização: A coleção é organizada em unidades e capítulos, distribuídos de forma desigual. No volume são 3 unidades: 1) A representação do espaço geográfico; 2) A dinâmica da natureza e as paisagens geográficas; 3) A sociedade e a construção do espaço geográfico; e 16 capítulos, sendo que o conteúdo de geotecnologias é trabalhado na unidade 1, capítulo 1 (Os mapas, sua história e os avanços tecnológicos). O volume 02 conta com 15 capítulos distribuídos em 2 unidades: 1) Os espaços urbano e rural no mundo contemporâneo; 2) Brasil: estado, território e regionalização. No volume 03 são 11 capítulos distribuídos em 2 unidades com os temas: 1) A nova ordem e a regionalização do espaço mundial; 2) Globalização, meio ambiente e desigualdades mundiais.

3.4 ANÁLISE DO CONTEÚDO ESPECÍFICO

A análise do conteúdo específico de geotecnologias foi realizada apenas no volume 01 de cada coleção. Isso porque o conteúdo de geotecnologias é aplicado especificamente no primeiro ano do Ensino Médio.

ANÁLISE DO CONTEÚDO ESPECÍFICO DE GEOTECNOLOGIAS (Coleção A)
<p>Coleção Didática: Coleção A - Território e Sociedade no Mundo Globalizado.</p> <p>Apresentação do Conteúdo: O conteúdo de geotecnologias nesta coleção não é abordado apenas por um capítulo específico. Parte do conteúdo encontra-se no capítulo 02 e parte no capítulo 03. No entanto, nenhum dos capítulos realiza uma introdução sobre as geotecnologias.</p>
CATEGORIAS - GEOTECNOLOGIAS
<p> AEROFOTOGRAMETRIA</p> <p>Não consta nenhum item que explique sobre aerofotogrametria.</p>

SENSORIAMENTO REMOTO

- **Conceito/Definição:**

Nesta obra, o conceito de SR aparece da seguinte forma: “O sensoriamento remoto corresponde à tecnologia de captação de imagens através do fluxo de ondas eletromagnéticas, refletidas ou emitidas pelos objetos existentes na superfície terrestre. Além de registradas, essas imagens podem ser quantificadas, fornecendo informações sobre o volume de biomassa, isto é, do conjunto de organismos vivos existentes em determinada paisagem, a extensão de uma superfície agrícola ou de uma cidade, etc.” (p.31).

Ao lado de uma imagem que representa o esquema de coleta de informações através do sensoriamento remoto, os autores descrevem que “os sensores instalados nos satélites captam imagens por meio da energia eletromagnética refletida, absorvida ou emitida pela superfície terrestre”.

Abaixo do texto sobre SR, é apresentado um quadro intitulado como *interconexão*. Nele constam informações sobre o espectro eletromagnético, indicando, assim, que: “as ondas eletromagnéticas não precisam de um meio material, elas podem propagar-se também pelo vácuo. Essas ondas são geradas pela oscilação combinada de um campo elétrico e um magnético. Ao propagarem-se pelo espaço, transmitem energia eletromagnética” (p.32). Completa, ainda, com informações sobre o comprimento e frequência das ondas: “As ondas diferenciam-se pela frequência (representada pela letra f) ou pelo comprimento (representado pela letra λ , lambda) que representam. A frequência indica números de oscilação por unidade de tempo, e quanto maior a frequência, maior será a intensidade de energia transmitida. O comprimento da onda é a distância entre dois picos consecutivos de onda” (p.32).

- **Imagens/gráficos:**

Neste item, é apresentado um esquema de coleta de informações através do sensoriamento remoto (Figura 11). No quadro *interconexão*, é exposto um esquema do espectro eletromagnético (figura 12).

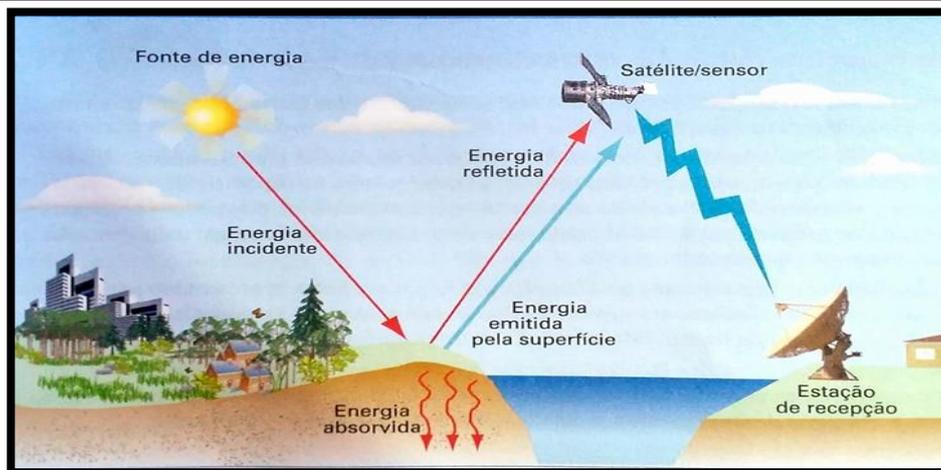


FIGURA 11. Esquema de coleta de informações por meio do SR

Fonte: Território e Sociedade no Mundo Globalizado, volume 1, (2013).

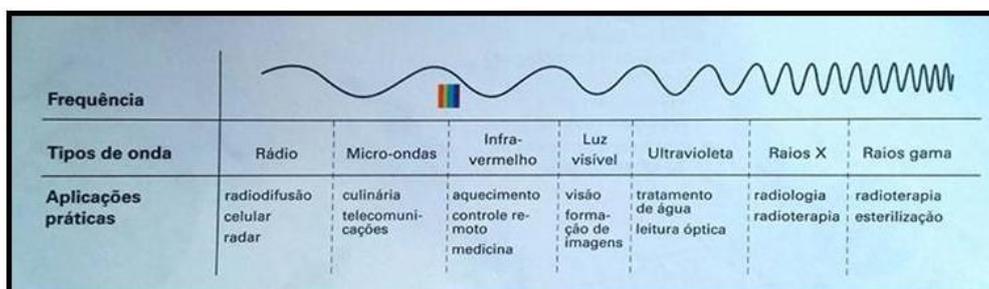


FIGURA 12. Esquema do espectro eletromagnético.

Fonte: Território e Sociedade no Mundo Globalizado, volume 1, (2013).

Aplicações:

No texto, são descritos exemplos de diferentes aplicações realizadas através do SR: “As informações coletadas continuamente por meio dos sensores dos satélites artificiais em órbita no planeta, possibilitam diferentes aplicações. São exemplos: o monitoramento de florestas para coibir processos de devastação, de bacias hidrográficas, para coletar dados sobre a poluição e uso inadequado das águas, da ocupação e crescimento de áreas urbanas” (p.32).

Discussões:

De forma geral, o texto que trabalha sensoriamento remoto nesta obra não possui nenhum equívoco grave. Apresenta de forma clara o conceito e

funcionamento de SR e realiza, também, uma breve explicação sobre o espectro eletromagnético.

Quanto às imagens, a figura 11 está de acordo com o tema abordado no texto, contudo poderia incluir também o papel interveniente da atmosfera no SR. Na figura 12, percebe-se que não é informado o comprimento de onda da radiação eletromagnética, o qual é comum em SR.

Apresenta algumas aplicações ou usos do SR, a fim de tentar aproximar o conteúdo do aluno.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Conceito/Definição:

Os autores definiram o SIG como “conjunto de tecnologias relacionadas às informações e ao monitoramento do espaço terrestre [...]” (p.31).

No último parágrafo do texto, os autores indicam que “um sistema de informações geográficas combina três tecnologias: sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global e geoprocessamento” (p.31).

Imagens/gráficos:

Não constam imagens ou gráficos.

Aplicações:

No texto, é citada a importância do SIG para ciência geográfica. Segue o trecho descrito: “Para a Geografia, a crescente implantação de novas tecnologias de informação criou uma nova base para a análise do espaço geográfico” (p.31).

Consta, ainda, que o SIGs “são utilizados tanto por pesquisadores como por organização empresarial, ONGs, governos, serviços de espionagem, instituições militares e policiais, servem de base para tomadas de decisões imediatas e planejamentos futuros” (p.31).

Discussões:

Em relação ao conceito/definição, a descrição de SIG apresentada no LD pode ser considerada incompleta. Apenas relata que é um conjunto de tecnologias para o monitoramento de informações da superfície terrestre. Além disso, ao final do texto, indicam que o SIG é formado apenas por três tecnologias (sensoriamento remoto, GPS e geoprocessamento). Contudo, o SIG não é

formado pelos itens citados, mas, sim, utiliza de dados obtidos por outras geotecnologias e pode processar esses dados. Ainda, dentre outras funcionalidades do SIG, constam os presentes em Câmara e Queiroz (2004): I - como ferramenta para produção de mapas; II - suporte para análise espacial dos fenômenos; e III - banco de dados geográficos para armazenamento e recuperação de informações espaciais. Em função do SIG ser representado por diferentes programas, o texto não apresenta nenhum exemplo de software de SIG. Por fim, os autores indicam vários profissionais e até mesmo a ciência que utilizam do SIG, mas não descrevem a forma como essa geotecnologia é utilizada.

SISTEMA GLOBAL DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE

Conceito/Definição:

Na obra analisada, o item é retratado apenas pelo Sistema de Posicionamento Global (GPS), descrito como um “sistema de localização e orientação geográfica” (p.33).

No texto, também é explicado como funciona esse sistema de navegação: “o sistema está apoiado em 24 satélites em órbita e 31 estações de controle que refletem os sinais de rádio para o local onde um aparelho de recepção está em operação” (p.33). Completa, ainda, que “o satélite envia ao GPS dados sobre a localização de qualquer lugar, no continente ou no oceano, por meio de coordenadas geográficas. Além da posição geográfica, o aparelho pode indicar a velocidade, tempo de deslocamento e distância em relação a qualquer outro ponto de referência da Terra” (p.33). Ao final do texto, cita a data de criação deste sistema: “o GPS surgiu na década de 1960” (p.33).

Imagens/gráficos:

Apresenta um quadro explicativo com o Sistema de Posicionamento Global (Figura 01).

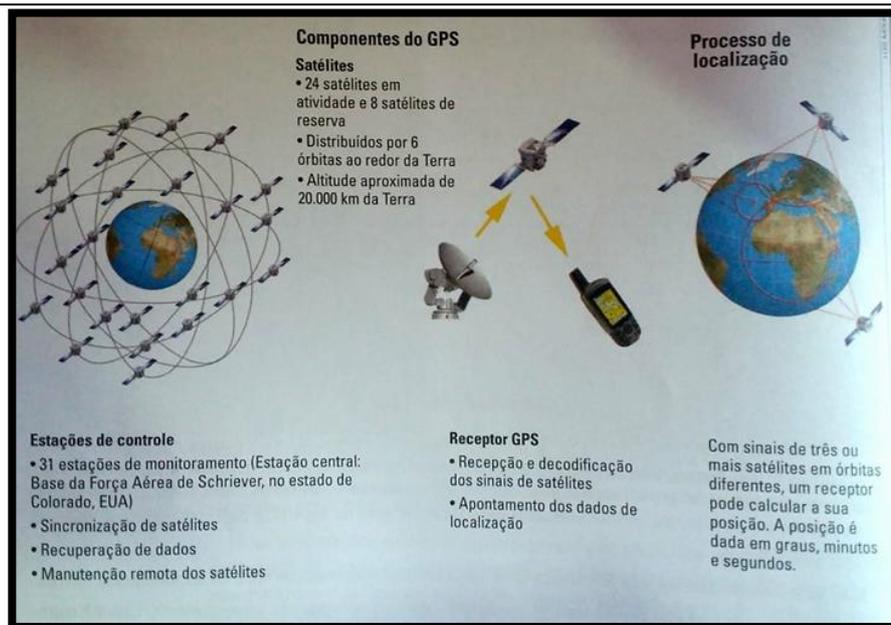


FIGURA 13. Sistema de Posicionamento Global (GPS)

Fonte: Território e Sociedade no Mundo Globalizado, volume 1, (2013).

Aplicações:

No texto, os autores indicam em quais aparelhos o GPS pode estar acoplado. Segue o trecho descrito: “o aparelho pode estar acoplado a um telefone celular, um notebook ou um veículo, no qual atualmente ele é mais utilizado” (p.33). Descrevem também que o GPS “pode ser aplicado em diversas situações que envolvem mapeamento, localização e navegação aérea, marítima e terrestre. Neste sentido, é utilizado para demarcação de fronteiras, propriedades rurais, terras indígenas [...]” (p.33).

Discussões:

Embora as informações (conceito/definição, quadro explicativo e aplicações ou utilização) sobre o GPS estejam de acordo, o termo Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) não foi mencionado. Vale ressaltar que o GPS é apenas um dos sistemas de navegação existentes. Outros sistemas como o Glonass, o Galileu e outros não foram citados em nenhum momento no LD. Em relação à utilização, limitam-se aos exemplos mais comuns e próximos do dia a dia.

GEOPROCESSAMENTO

Conceito/Definição:

O geoprocessamento é definido como “a etapa dos SIGs que seleciona todas as informações das imagens de satélite e aerofotogrametria (medições das distâncias e das dimensões dos objetos por meio de fotografias aéreas) para a representação cartográfica” (p.39).

No mesmo texto ainda, é explicado seu funcionamento: “computadores com *softwares* adequados para cada finalidade transformam as imagens em informações sobre características físicas (dimensão, forma, cor), temperatura e transposição química dos elementos em estudo. Essas informações são transformadas em bancos de dados sobre os mais diferentes temas, como uso do solo, dados geológicos e topográficos, entre outros” (p.40).

Imagens/gráficos:

Não constam imagens ou gráficos.

Aplicações:

O texto indica que, com o banco de dados criados através do geoprocessamento, permite-se “elaborar mapas, planejar intervenções em determinada área ou monitorar qualquer modificação da paisagem, como no caso de devastações de florestas, queimadas, poluições de rios, determinação de extensão de áreas alagadas por enchentes etc.” (p.40).

Discussões:

Em relação ao conceito/definição, os autores afirmam que o geoprocessamento é uma etapa de um SIG. No entanto, essa definição pode ser melhor descrita, já que há referencial sobre o mesmo - “geoprocessamento por definição é a utilização de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica” (ASSAD e SANO, 1998, p.03, D’Alge, 2004, p. 61). Trata-se do tratamento da informação geográfica utilizando-se de SIG como ferramenta (D’Alge, 2004, p.61). Sendo assim, o geoprocessamento não seria uma etapa do SIG, mas, sim, um conjunto de técnicas presentes em um SIG. Quanto ao funcionamento do geoprocessamento, os tipos de dados de geoprocessamento não advêm apenas de imagens de satélite ou aerofotogrametria, mas de acordo com

Câmara e Monteiro (2004), os dados podem ser temáticos, cadastrais, redes, modelos numéricos de terreno e imagens.

Quanto às aplicações, os autores citam alguns produtos comumente obtidos com o geoprocessamento e quais são suas aplicações.

ANÁLISE DO CONTEÚDO ESPECÍFICO DE GEOTECNOLOGIAS (Coleção B)

Coleção Didática:

Coleção B - Geografia Geral e do Brasil, espaço geográfico e globalização, volume 01.

Apresentação do Conteúdo:

No início do capítulo 04 (Tecnologias modernas aplicadas à cartografia), é apresentada a charge (Imagem A, Figura 154) do cartunista Fernando Gonsales. Na charge, constam informações sobre a latitude e longitude que indicam a localização de doces, contudo nota-se que os dados estão insuficientes, pois se observa a ausência da informação da localização em relação ao hemisfério leste ou oeste, informando somente que está no hemisfério sul. Em relação às coordenadas da charge, o município de Mossoró – RN, está localizado no hemisfério sul, na latitude 6 e longitude 37, no entanto as informações corretas seriam: latitude 5° (sul), longitude 37° (oeste). Em termos práticos, um grau de diferença são aproximadamente 100 km de distância. Abaixo, tem-se a ilustração com a localização de Mossoró e suas respectivas coordenadas geográficas gerais (Figura 14-B).



FIGURA 14. a) Charge sobre localização de doces e b) Mapa de localização de Mossoró – RN.

Fonte: Fernando Gonsales (imagem A)/ Google Earth, (2017) (imagem B)

CATEGORIAS - GEOTECNOLOGIAS

AEROFOTOGRAMETRIA

Conceito/Definição:

O título do tópico na obra é *Fotografia Aérea*. O texto não apresenta conceito direto sobre o tema, relatando apenas que: “Embora as primeiras imagens aéreas da superfície da Terra tenham sido tiradas de balões, ainda no século XIX, o sensoriamento remoto só se desenvolveu a partir da Primeira Guerra Mundial (1914 – 1918) com a utilização de aviões. Nesta época, os interesses militares propiciaram um grande avanço na aerofotogrametria, que consiste em imagens da superfície terrestre com equipamentos fotográficos especiais acoplados ao piso de um avião.” (p.66).

No texto, também é descrito como as fotografias aéreas são obtidas, citando elementos como o uso de equipamentos chamados de restituidores e a sobreposição (lateral e longitudinal). Também mencionam que, atualmente, as fotografias são obtidas por câmeras digitais e que a restituição ocorre em ambiente computadorizado.

Imagens/gráficos:

Apresenta duas imagens, sendo uma aerofoto digital de um trecho da cidade de Fortaleza (Imagem A, Figura 15) e a outra uma ilustração referente à obtenção de fotografias aéreas, indicando com detalhe a sobreposição longitudinal e lateral (Imagem B, Figura 15).

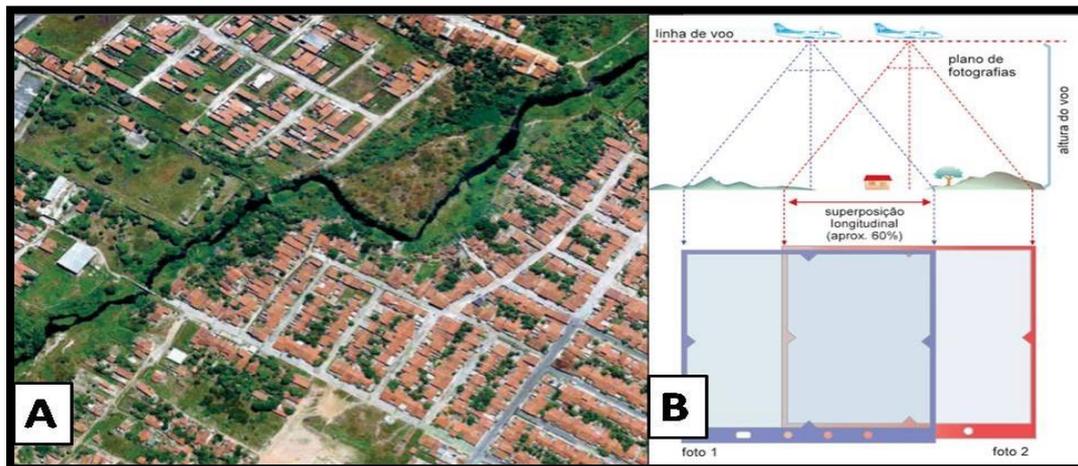


FIGURA 15. Aerofoto/ Plano de Voo

Fonte: Adaptado IBGE, Atlas, (2009) (imagem A)/ Arquivo Editora Scipione, (2013) (imagem B)

Aplicações:

A redação apresenta que no início da utilização os interesses eram militares. Os autores mencionam que até hoje os mapas topográficos são elaborados a partir da aerofotogrametria, justificando-se pela sua precisão e detalhamento.

Discussões:

Em relação aos conceitos e definições, nota-se que os autores mencionam fotografia aérea, sensoriamento remoto e aerofotogrametria, porém sem definições. Considerando a cronologia histórica, o termo SR não caberia na redação, uma vez que sua introdução deu-se na década de 1960, ou seja, o desenvolvimento, a partir da primeira guerra mundial, é da aerofotogrametria e não do SR no sentido *strictu* da palavra. Sobre as etapas que devem ser cumpridas para obtenção de fotografias aéreas e seus produtos, os autores mencionam apenas a restituição fotogramétrica, contudo existem outras etapas como planejamento e execução do voo, dentre outros.

Das duas imagens referentes ao tema, apenas uma é explorada no texto. A aerofoto de Fortaleza (Figura 15 - A) segue apenas como ilustração, já a segunda imagem referente à obtenção de fotografias aéreas (Figura 15 - B) descreve como se dá a sobreposição longitudinal e latitudinal entre as fotos e linhas de voos. Não há em termos de aplicações de exemplos cotidianos que associem a aerofotogrametria com demais conteúdos geográficos.

✚ SENSORIAMENTO REMOTO

Conceito/Definição:

Nesta obra, o SR é definido como “[...] o conjunto de técnicas de captação e registro de imagens à distância, sem contato direto com o elemento registrado, por meio de diferentes tipos de sensores” (p.65).

Quanto ao seu funcionamento, “Em qualquer tipo de sensor as imagens são captadas por meio da radiação eletromagnética que se situa entre o espectro visível e o de micro-ondas. A energia solar é refletida pela superfície da Terra como ondas de calor, que podem ser captadas por sensores de satélites, e como ondas visíveis em cores [...]” (p.65).

Imagens/gráficos:

Apresenta uma ilustração do espectro eletromagnético (figura 16).

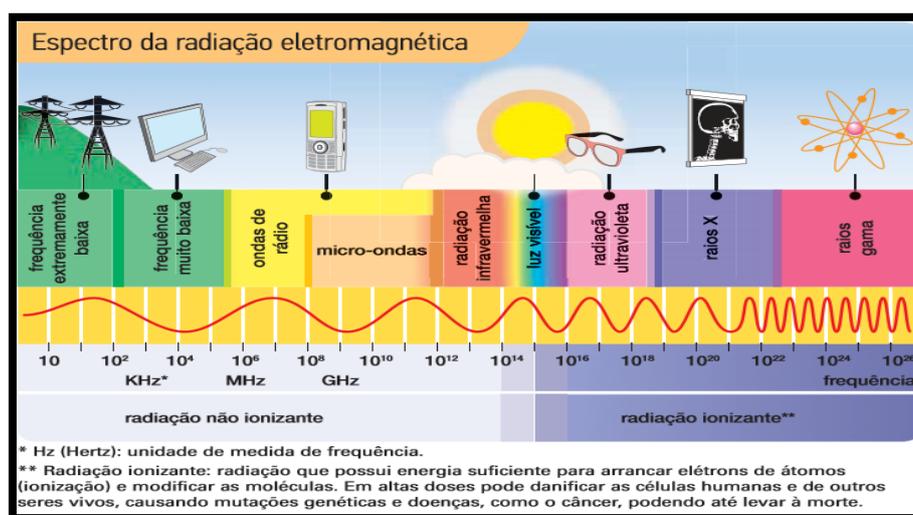


FIGURA 16. Espectro Eletromagnético

Fonte: INPE, (2008).

Aplicações:

Não constam exemplos de aplicações ou situações que envolvam a utilização em contexto social.

Discussões:

Em relação às definições, pode-se dizer que estão bem elaboradas, no entanto os autores apenas citam a aquisição de imagens de satélite, mas existem outros produtos que são adquiridos pelo SR, como, por exemplo, os dados tabulares que são obtidos por espectrorradiômetro. Referente à explicação da REM com o alvo, observa-se que a redação apresenta terminologias pouco comuns no sensoriamento remoto, como “ondas de calor” ou “ondas visíveis em cores”.

Sobre a imagem, pode-se observar que na ilustração não constam os comprimentos de onda. Em sensoriamento remoto, o comprimento de onda é comum para exemplificar as faixas espectrais, facilitando o entendimento. Também se verificou a falta de informações, pois não constam exemplos em que o SR pode ser utilizado.

 **SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**

Conceito/Definição:

O conceito de SIG aparece como “[...] um conjunto de equipamentos (*hardware*) e de programas (*software*) que processam informações georreferenciadas, ou seja, situadas no território e localizadas por coordenadas geográficas, que podem ser identificadas por GPS.” (p.70).

Imagens/gráficos:

Não constam imagens.

Aplicações:

Em um trecho da redação, é relacionado o SIG com o GNSS.

Discussões:

De modo geral, os autores não se aprofundam na temática e integram ao SIG o GPS. Percebe-se que o conceito ainda não foi atualizado, pois, com Longley, et al. (2013), o SIG atualmente é entendido como composto por seis

componentes, sejam eles: as pessoas, o software, os dados, o hardware, os procedimentos e a rede.

SISTEMA GLOBAL DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE



Conceito/Definição:

Este item, na obra, é denominado como “Sistemas de Posicionamento e Navegação por Satélites” (p.68) e foi definido como: “Um sistema global de posicionamento e navegação é composto de três segmentos: • Espacial: constelação de satélites em órbita da Terra; • Controle Terrestre: estações de monitoramento e antenas de recepção na superfície; • Usuários: aparelhos receptores móveis ou acoplados em veículos terrestres, aéreos ou aquáticos” (p.68).

Imagens/gráficos:

Após explicar como funciona um GNSS, são inseridas duas imagens: uma referente à constelação de GPS (Figura 17 - A) e a outra de um aparelho de navegação (Figura 17 - B).

Na redação, os autores descrevem que há outros sistemas de navegação além do GPS: “Em 2012 havia dois desses sistemas em operação plena: um norte-americano, o Navstar/GPS (*Navigation Satellite with Time and Ranging/Global Positioning System*), e um russo, o Glonass (*Global Navigation Satellite System*)” (p.68).

“Sistemas semelhantes estão em fase inicial de desenvolvimento, tanto pela União Europeia, o *Galileo Navigation*, como pela China, o *Beidou Navigation System*” (p.68).

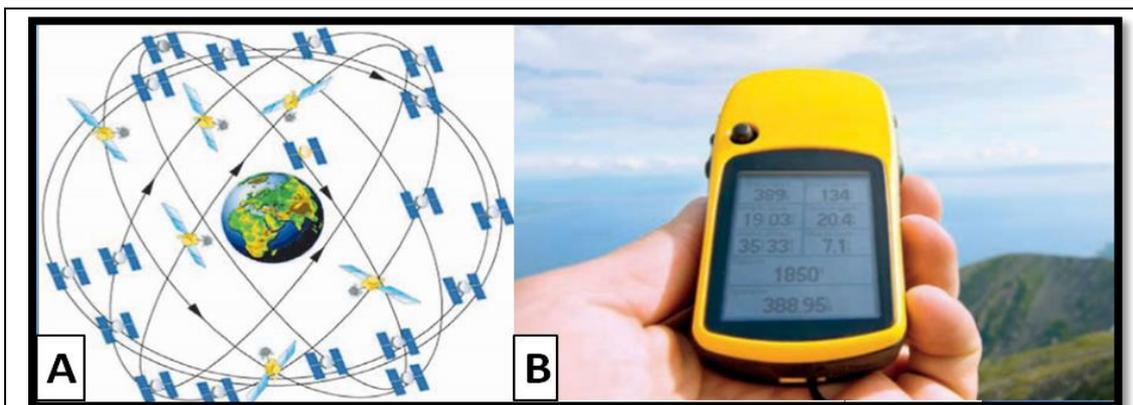


FIGURA 17. Constelação GPS/ Aparelho de Navegação

Fonte: GPS Library, (2012) (imagem A) / Schtterstock, (2010) (imagem B)

Aplicações:

Na redação, aborda o uso dos sistemas de navegação para uso militar, agrícola, comercial, entre outros: “Além da utilização militar, o GPS e o Glonass são empregados também para orientar a navegação aérea e a marítima e apresentam vários outros usos civis” (p.69). “A agricultura de precisão tem utilizado uma combinação de GPS com SIG. Por exemplo, com mapas digitais que contêm informações sobre a fertilidade do solo e utilizando o GPS, um agricultor pode distribuir a quantidade ideal de adubo em cada pedaço da área cultivada [...]” (p.70).

Discussões:

O termo *Sistemas de Posicionamento e Navegação por Satélites* está adequado à nomenclatura denominada GNSS (*Global Navigation Satellite System* – Sistema de Satélites para Navegação Global). A ideia de mostrar os mais variados sistemas de navegação fica explícita no livro. Se no passado a navegação por satélite era associada somente ao sistema GPS, a partir do final da primeira década do século XXI, passam a ser mais conhecidos os demais sistemas de posicionamento, como o GLONASS (*Global Orbitin Navigation System* – sistema russo) e o Galileo (*European Satellite Navigation System* – sistema da união europeia) (MONICO, 2008).

É importante ressaltar que em um dos trechos citados acima, os autores relacionam o sistema de navegação com o sistema de informação geográfico, ou seja, criam conexões entre as geotecnologias. Nesse mesmo trecho,

também apontam a eficácia das geotecnologias na agricultura, demonstrando que a tecnologia veio para contribuir de forma positiva.

Quanto às imagens apresentadas, a imagem A referente à constelação de satélite do GPS não apresenta boa relação de proporção entre o tamanho dos satélites e a Terra, pois os satélites estão maiores do que a esta.

A imagem B mostra um exemplo de aparelho de navegação portátil.

GEOPROCESSAMENTO

Este item não é explorado no livro didático desta coleção.

ANÁLISE DO CONTEÚDO ESPECÍFICO DE GEOTECNOLOGIAS (Coleção C)

Coleção Didática:

Coleção C - Fronteiras da Globalização

Apresentação do Conteúdo:

A obra tem início com o tópico “*Representando o espaço geográfico*”. Apresenta brevemente o papel dos mapas para localização e orientação, a definição de cartografia e indica os conteúdos que serão abordados no capítulo, como a construção de mapas e as formas de interpretação dos variados produtos cartográficos que representam o espaço geográfico. Em seguida, tem-se o início do capítulo com o tópico “*Representação do espaço geográfico: a construção de mapa*”.

O capítulo 04 inicia-se com o tópico “Cartografia e Tecnologia”. Apresenta-se um breve resumo histórico de alguns fatos e atores que contribuíram no desenvolvimento da cartografia, desde a antiguidade até os dias atuais. As recentes tecnologias são descritas como importantes ferramentas para a elaboração de representações cartográficas do espaço geográfico. Os autores mencionam, ainda, sobre a necessidade de obtenção de dados geográficos e sua representação cartográfica para diversas finalidades, tais como a construção de estradas, de usinas, a avaliação de solos para a agricultura e a abertura de empresas. Os autores ainda destacam que “os mapas não atendem apenas ao turista, às forças armadas e nas aulas de geografia, mas

atualmente se tornaram importantes ferramentas para inúmeros outros profissionais, contribuindo para análise e relações políticas, sociais e econômicas entre os povos”. Também indicam que a cartografia é dividida em cartografia analógica e cartografia computacional.

Os autores descrevem a geomática e a cartografia computadorizada como equivalentes, sendo definidas como “ciência e a tecnologia de coletar, interpretar e utilizar informações geográficas” (p.45), contudo o termo Geomática surge no início dos anos de 1990. Trata-se de um ramo do conhecimento que congregava a tecnologia da informação e as Ciências da Terra e Ambiente (MEIRELLES et al., 2007). Já a Cartografia Computadorizada ou Cartografia Automática ou Cartografia Digital é entendida como o processo de confecção de mapas em meio digital e sua plotagem (FITZ, 2008). Conforme Meneses (2013), a cartografia digital, discutida por Cromley em obra do ano de 1992, pode ser entendida como a Cartografia tratada e assistida por processos computacionais, através de hardware e software apropriados e adaptados. Por sua vez, a Geomática é mais complexa e pode ser entendida como um ramo da ciência, no caso, a ciência da informação, que aborda os temas relacionados à criação, manuseio, armazenamento e uso da informação (LONGLEY et al., 2013).

CATEGORIAS - GEOTECNOLOGIAS

AEROFOTOGRAMETRIA

- **Conceito/Definição:**

No tópico de *Aerofotogrametria*, este é conceituado como “[...] a técnica de elaborar cartas, com base em fotografias aéreas, utilizando aparelhos e métodos estereoscópicos, que permitem a representação de objetos em um plano e sua visão em três dimensões” (p.46). Ainda salientam que o estereoscópico seria relativo ao estereoscópio, caracterizado como “[...] instrumento que permite a observação simultânea, através de uma objetiva binocular, de duas imagens de um objeto obtidas com ângulos ligeiramente diferentes, produzindo a sensação de relevo, de terceira dimensão” (p.46).

Sobre o funcionamento, um detalhe levantado no texto foi em relação à importância de se levar em consideração a posição do sol, pois o excesso de sombra pode prejudicar a qualidade dos detalhes presentes nas imagens aéreas (p.46). Para se obter essas imagens, são acopladas câmeras ao avião que deve recobrir toda a área mapeada. As fotografias são tiradas na vertical em velocidade constante, sobrepostas em intervalos regulares de tempo.

Ao final, é mencionado que os primeiros registros de fotografias aéreas foram obtidos no século XIX a partir de balões. Essas fotografias eram utilizadas em mapeamentos. No entanto, o uso se intensificou depois das duas Guerras Mundiais, como estratégias militares com o intuito de se ter reconhecimento do campo de batalha (p.46).

- **Imagens/gráficos:**

Para exemplificar como ocorre a obtenção das imagens aéreas, os autores apresentam um esquema, demonstram plano de voo e linha de voo (Figura 18). Consta, também, uma fotografia aérea do Município de Iguarassu – PE (Figura 19).

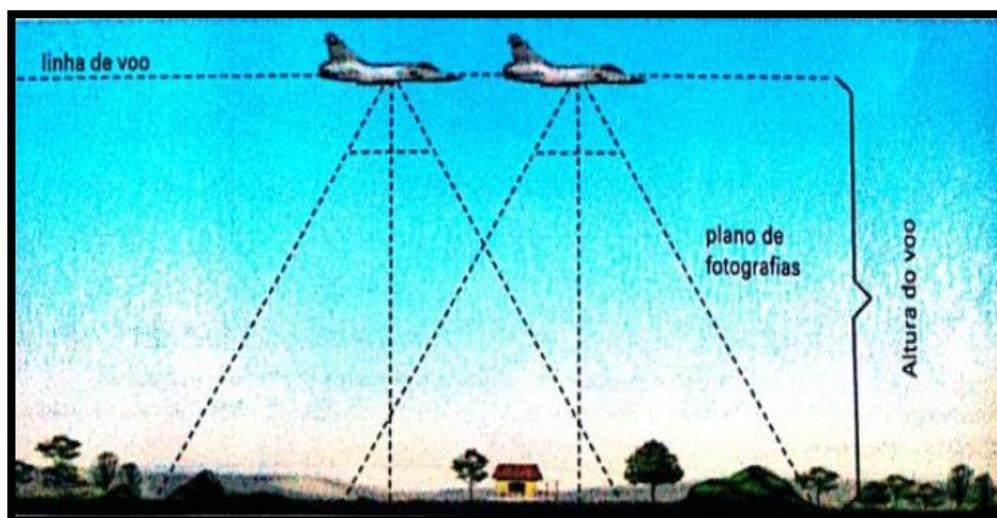


FIGURA 18 - Esquema de obtenção de fotografia aérea.

Fonte: Fronteiras da Globalização, volume 1, (2013).



FIGURA 19. Fotografia aérea do Município de Igarassu – PE

Fonte: Fronteiras da Globalização, volume 1, (2013).

- **Aplicações:**

Nesta obra, indicam que inicialmente a aerofotografia era utilizada para fins militares. Na figura 19, tem-se uma forma de aplicação das imagens aéreas, mas não constam demais informações ou descrições sobre a utilização.

Discussões:

No conceito/definição, o conceito de aerofotogrametria está simplificado, pois vai além de ser uma técnica para criar mapas. De acordo com Loch e Lapolli (1998), a aerofotogrametria pode ser compreendida como a ciência e tecnologia de extrair informações sobre objetos físicos e do meio, por um processo de registro, mediação, interpretação de fotografias e de padrões eletromagnéticos registrados.

Em relação ao estereoscópio, os autores mencionam que este material é utilizado para obter as imagens em terceira dimensão. No entanto, não relatam as características (lentes, apoio) deste material, e também não consta nenhuma imagem dele. Sabe-se que existem dois tipos de estereoscópio, o de bolso e o de espelho, mas no texto não foi encontrado nenhuma especificação sobre o assunto. No funcionamento, apenas falam das fotografias verticais, mas, além desta, também podem ser obtidas fotografias

aéreas oblíquas baixas e altas. De modo geral, não constam informações sobre a utilização da aerofotogrametria nem em que os alunos podem utilizá-la.

SENSORIAMENTO REMOTO

Conceito/Definição:

No texto *Sensoriamento Remoto*, os autores conceituam o SR como “o conjunto de técnicas que permitem obter informações sobre a superfície do nosso planeta por meio de câmeras e sensores acoplados em aviões e também instalados em satélite artificiais [...]” (p.46). Completam ainda que “as técnicas de sensoriamento remoto caracterizam-se pela separação física entre o sensor e o objeto de estudo na superfície da Terra” (p.46). Por fim, descrevem que “através dessas técnicas, obtêm-se informações por meio de radiação eletromagnética, que pode ser originada de fontes naturais ou artificiais” (p.46).

Em relação ao funcionamento, os autores indicam que as informações registradas pelos satélites podem ser processadas digitalmente por equipamentos modernos, resultando em imagens precisas, mas que dependem da capacidade do sensor (p.47).

No texto *Imagens de satélite*, os autores afirmam que o primeiro satélite lançado no ano de 1972 foi o Lansat-1, posteriormente foram colocados em órbita outros satélites, entre eles o *Systeme Proibatore d’Observationde La Terre* (SPOT), *European Romote – Sensing Satellite* (ERS) e o Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS) (p.47).

Imagens/gráficos:

No texto *Imagens de satélites*, aparecem imagens de satélite da cidade do Rio de Janeiro – RJ, em que a cor acinzentada representa a malha urbana (Figura 20).



FIGURA 20. Imagem de satélite do Rio de Janeiro – RJ

Fonte: Fronteiras da Globalização, volume 1, (2013).

Aplicações:

Ao final do texto *Sensoriamento Remoto*, é descrito que, através do SR, é possível obter informações sobre elementos naturais e humanizados da superfície terrestre no formato de imagens que podem ser convertidas em mapas.

No texto *Imagens de satélites*, mencionam que estas imagens “[...] podem ser utilizadas para monitorar e avaliar as alterações no meio ambiente, para mapear recursos hídricos, tendo aplicações na agricultura, na cartografia, na geologia, na geomorfologia, entre outras” (p.48). Neste mesmo texto, os autores indicam que “outro exemplo de utilização dessas imagens são os mapas de previsão do tempo, onde podemos ver os movimentos das massas de ar que influenciam o clima de determinada região” (p.48).

Discussões:

Em relação ao conceito/definição, os autores abordam com coerência o conceito de SR, no entanto citam o espectro eletromagnético, mas não ilustram nem especificam os diferentes comprimentos de onda. Sobre o funcionamento, não constam esquemas que exemplifiquem como são obtidas as informações, sendo descritas brevemente e com poucas informações. Nesta obra, foram mencionadas várias vezes que a imagem de satélite seria um produto do sensoriamento remoto e através dela podem ser identificados elementos físicos e humanos. No entanto, além das imagens de satélite, pode ser obtido por SR outras formas de dados, tais como os dados tabulares (dados gráficos com função de descrever aspectos geográficos).

Os autores citaram apenas a utilização das imagens de satélite nas áreas que envolvem a Geografia, no entanto pode ser aplicado nas engenharias, na arquitetura e urbanização etc. Um aspecto positivo foram as informações sobre os satélites dos quais foram citados vários exemplos.

✚ SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Conceito/Definição:

Nesta obra, o SIG é explorado em conjunto com o geoprocessamento no texto “*Geomática: a cartografia computadorizada*”. Sendo assim, os autores afirmam que “o resultado mais completo obtido através das técnicas da geomática é o que chamamos de geoprocessamento ou sistema SIG (Sistema de Informações Geográficas), que permite a superposição e o cruzamento de informações” (p.45). Em relação à função dessas técnicas, a principal característica é integrar em uma única base informações sobre dados cartográficos, imagens, população etc., tornando possível, assim, além de produzir mapas, consultar, comparar e analisar as informações (p.45).

Imagens/gráficos:

Consta uma imagem referente à montagem realizada a partir de uma imagem aérea de camadas do Mapa Urbano Básico (MUB) (Figura 21).

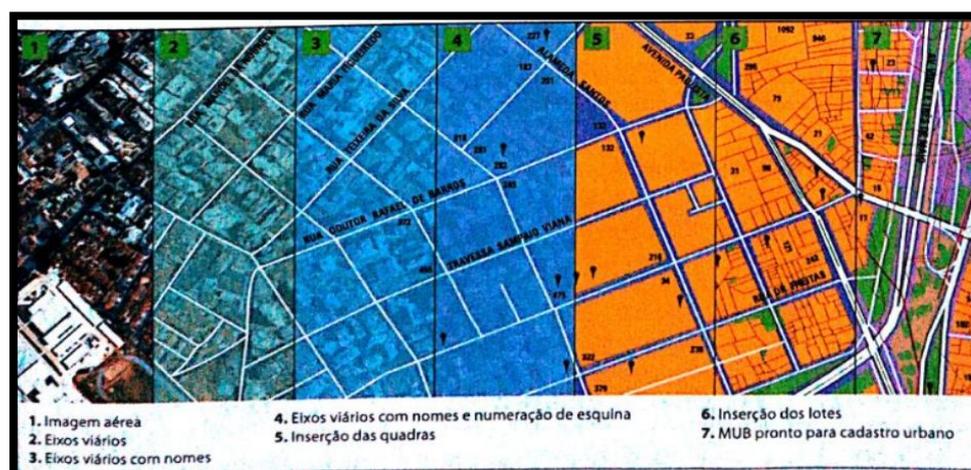


Figura 21 - Montagem das camadas do MUB

Fonte: Fronteiras da Globalização, volume 1, (2013).

Aplicações:

Nesta obra, os autores indicam que um bom exemplo de utilização do SIG que vem sendo comentado na televisão, jornais e revistas, é sua aplicação na área de saúde pública. Quando existem epidemias de determinadas doenças, utilizam imagens produzidas pelo SIG para cartografar os casos de ocorrência da doença bem como identificar com precisão suas causas (e.g. água contaminada) (p.45).

Discussões:

No conceito/definição, apresentou-se que o SIG e o geoprocessamento são os termos referentes aos resultados das técnicas de geomática. Essa descrição pode ocasionar uma compreensão equivocada sobre os dois itens, pois se considerou o geoprocessamento e o SIG como uma única técnica. Como já discutido anteriormente, ambos possuem definições próprias e representam elementos distintos.

Quanto à imagem apresentada no LD, não apresenta uma explicação e também não é chamada no texto, o que dificulta a explicação do professor. Além disso, no LD constam informações sobre o GPS, o SIG e o geoprocessamento.

As informações sobre SIG, apresentadas no item de Aplicações está incompleta, pois o SIG é um “[...] sistema que realiza tratamento computacional de dados geográficos [...]” (CÂMARA e DAVIS, 2004). Neste caso, no mapeamento de doenças e de cursos hídricos. Para que isso ocorra, é necessário que haja um banco de dados, sendo indispensável o trabalho de campo, pois as informações obtidas *in loco* compõem o banco de dados e as imagens de satélite ou aéreas. Elas vêm, com isso, auxiliar na realização do mapeamento de determinada região e, em conjunto, podem resultar em um mapeamento.

 **SISTEMA GLOBAL DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE**

- **Conceito/Definição:**

Nesta obra, é trabalhado com sistema de navegação GPS. Os autores descrevem que esse sistema fornece latitude e longitude de um determinado

lugar. O GPS consiste em três partes: satélites organizados em órbita ao redor da Terra (constelação); uma rede de estações de rastreamento (realiza o controle de satélites); e o aparelho do usuário (receptor GPS) (p.49).

Os autores mencionam que, além do GPS, existem outros sistemas que estão sendo desenvolvidos, como, por exemplo, o Galileo, da União Europeia o que foi concebido para ser operado por civis (p.49).

- **Imagens/gráficos:**

Não constam imagens ou gráficos que abordem este item.

- **Aplicações:**

Através das informações de latitude e longitude, é possível desenvolver mapas de rotas marítimas e terrestres, monitoramento ambiental, redes de transmissão de energia elétrica, ecossistemas etc.

Os autores também informam que este sistema foi desenvolvido pelos Estados Unidos da América com finalidade, inicialmente, de uso militar e como instrumento de navegação marítima. Na atualidade, o uso do GPS tornou-se acessível para a população civil, sendo comum observar aparelhos de navegação em veículos. Esse sistema também é utilizado por profissionais como engenheiros florestais, biólogos, cartógrafos, geógrafos, geólogos, agrônomos, para orientar seu trabalho (p.46).

- **Discussões:**

Verifica-se que os autores não mencionam em momento algum o termo Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS).

GEOPROCESSAMENTO

Este item foi explorado em conjunto ao item Sistema de Informação Geográfica.

ANÁLISE DO CONTEÚDO ESPECÍFICO DE GEOTECNOLOGIAS (Coleção D)

Coleção Didática:

Coleção D - Ser Protagonista, volume 01.

Apresentação do Conteúdo:

Não consta uma introdução de apresentação do conteúdo, sendo que o capítulo é intitulado e, em seguida, já se iniciam os tópicos.

CATEGORIAS - GEOTECNOLOGIAS **AEROFOTOGRAMETRIA****Conceito/Definição:**

Este tema aparece como aerofotografias, em que o autor aponta que:

“Outro instrumento importante na geração de dados espaciais é a aerofotografia ou fotografia aérea. Os aviões carregam vários tipos de sensores. Os mais comuns são as câmeras fotográficas convencionais, que trabalham com a luz visível. Por isso, os voos são realizados durante o dia, preferencialmente de manhã, quando os objetos na sua superfície produzem sombras” (p.224).

Também é explicado que “quando o avião sobrevoa uma dada região, em linhas paralelas, seu trajeto é definido de forma que, ao retornar, haja uma sobreposição de 30% nas trajetórias. Assim são obtidos pares de imagens da mesma área em diferentes ângulos, que depois são ajustados na sequência. Com o auxílio de um aparelho chamado estereoscópio, realiza-se a interpretação em 3D” (p.224).

Imagens/gráficos:

Nesta temática, é apresentada uma imagem do alcance e localização de satélite e de aviões (Figura 22).

No tópico “*Mapeamento por meio de fotografias aéreas*”, aparecem duas imagens aéreas, sendo a imagem A da Vila Carrão em São Paulo - SP e a B do Alto do Vale do Rio Aricanduva, também em São Paulo - SP (Figura 23).

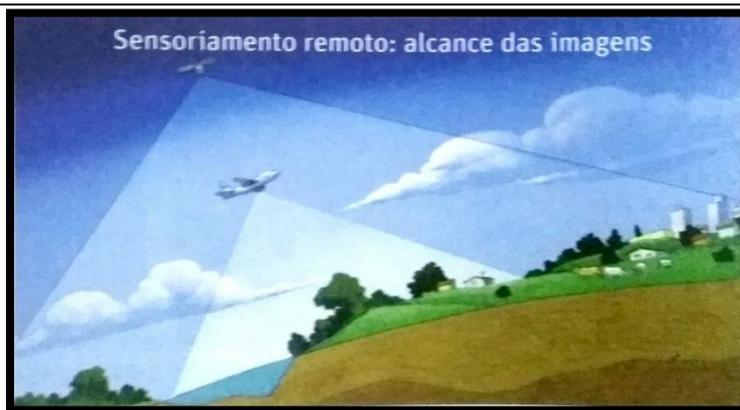


FIGURA 22. Alcance das imagens por satélite e pelo avião

Fonte: Ser Protagonista, volume 1, (2013).



FIGURA 23. Imagens aéreas de áreas de São Paulo – SP

Fonte: Ser Protagonista, volume 1, (2013).

Aplicações:

No tópico “*Mapeamento por meio de fotografias aéreas*”, o autor descreve as imagens aéreas (Figura 23) e sua utilização para identificar a expansão e uso do espaço urbano.

Em relação à imagem A da figura 23, indicam que “corresponde a uma área densamente urbanizada. Os elementos dominantes são casas residenciais (térreas ou sobrados); galpões comerciais (estruturas retangulares, maiores do que as residências comuns), muitos ao longo das principais avenidas [...]” (p.225).

Sobre a imagem B da figura 23, apontam que “As áreas em verde-escuro revelam a presença de vegetação arbórea; a vegetação herbácea (de baixo porte, como o capim) aparece em tom verde-claro; e as áreas de solo exposto aparecem em tons marrons” (p.225).

Discussões:

Sobre o primeiro trecho retratado nos conceitos/definições, deve-se considerar que há também o uso de câmeras que captam a faixa espectral do infravermelho próximo. Essa opção é comum em aplicações que envolvem vegetação. Sobre o horário do voo, isso depende dos objetivos das fotografias e sua definição é uma das principais etapas que devem ser cumpridas em um levantamento aerofotogramétrico. As condições climáticas também podem influenciar sobre o horário do voo. Em relação ao segundo trecho sobre plano de voo, deve-se considerar que o plano de voo aerofotogramétrico envolve a cobertura de uma área com voos que exigem não só a sobreposição lateral (entre as linhas de voo), como também a sobreposição na linha de voo (FITZ, 2008). Ainda de acordo com Fitz (2008), à medida que o avião se desloca, ele registra as fotografias que, na linha de voo, podem ter sobreposição de até 60%. Quando esse avião retorna em uma linha de voo paralela à primeira, este pode ter sobreposição de aproximadamente 30%. A estereoscopia frequentemente é realizada com as fotografias da linha de voo longitudinal, as quais possuem cerca de 60% de sobreposição.

Sobre a figura 22 que aborda o alcance das imagens de satélite e do avião, a ilustração leva a entender que o satélite fica próximo dos aviões. Contudo, os satélites estão situados em outra camada atmosférica em relação à aeronave. Em relação às aplicações, a utilização das imagens e a explicação delas, mostrou-se uma forma de uso dessas imagens aéreas para análise da paisagem, pois, nos trechos citados nas aplicações, percebe-se que o autor descreveu a paisagem (vegetação, áreas urbanas, tipo de construções, localização de avenidas, etc.). Com a análise da paisagem, podem ser desenvolvidas estratégias para diversas áreas, inclusive para desenvolvimento urbano e preservação de áreas verdes.

 **SENSORIAMENTO REMOTO****Conceito/Definição:**

O sensoriamento remoto é citado como: “O termo remoto significa ‘afastado’ ou ‘distante’. A nossa visão é um sensor remoto. Máquinas fotográficas,

binóculos, telescópios e sensores instalados em satélite são exemplos disso” (p.222).

O autor menciona a forma de obtenção das informações da superfície terrestre através dos satélites, dizendo que “instalados em satélites, sensores capazes de distinguir a luz visível e o calor podem revelar características da superfície terrestre [...] (p.222).

No texto, ainda é citado o radar: “Outro tipo de sensor remoto é o radar. O princípio de funcionamento desse equipamento, posicionado em plataformas terrestres, marítimas ou aerotransportadas, é semelhante ao sonar de morcegos e baleias. Mas, em vez do som, os radares utilizam ondas eletromagnéticas, como a luz e o calor, embora de comprimento de ondas distintos (micro-ondas)” (p.222).

Além disso, o autor descreve como são geradas as imagens de radar e de satélite: “As imagens geradas por radar operam sob quaisquer condições de tempo e não necessitam de sombra natural para destacar o relevo o próprio sensor produz a sombra. O sistema, no entanto, apresenta limitações na identificação de outros elementos, como aqueles relativos à vegetação e ao uso da terra.” (p.223).

“Já as imagens de satélite ampliam as possibilidades de identificação de elementos, como o uso da terra.” (p. 223).

Imagens/gráficos:

São apresentadas uma imagem de satélite de São Borja – RS, datada de 2011, e uma imagem de radar (Figura 24). Também descreve os elementos presentes nas imagens (solo exposto, rio e vegetação) e na de radar, o efeito Doppler.



FIGURA 24. Imagem de radar e de satélite

Fonte: Ser Protagonista, volume 1, (2013).

Aplicações:

No texto, argumenta-se que o sensoriamento remoto pode vir a servir para “[...] revelar características da superfície terrestre, relativas a ambiente, recursos naturais, uso da terra, etc., inclusive para fins militares” (p.222).

Discussões:

Em relação ao conceito/definição, nota-se que não foi informado o significado de sensoriamento remoto. Também não é apresentado nenhum conceito de SR, algum esquema ou explicação de como são obtidas as informações através dos sensores. Sobre a obtenção das informações através do SR, embora seja falado sobre a luz visível (faixa espectral do visível), não há menção sobre a energia eletromagnética e a presença de uma figura que exemplifique o espectro eletromagnético e o seu significado. Sobre o radar, entende-se que as imagens obtidas por radar não estão a bordo de satélites, o que está incorreto. Sobre a obtenção de imagens em quaisquer condições de tempo no modo de imageamento por radar, dependerá dos comprimentos de onda e das condições meteorológicas. Segundo Lewis e Henderson (1998, p. 163), os retornos de sinais em radares meteorológicos, indicando as condições de chuva, demonstram que a atmosfera nem sempre é transparente a todos os sinais de radares. Referente às sombras detectadas em imagens de radar, comumente aplicadas em estudos de geomorfologia, elas dependem também de fatores como o ângulo de visada, da direção de imageamento radar, dentre outras variáveis (JENSEN, 2009). É informado também que o radar apresenta limitações na identificação de objetos relacionados à vegetação e ao uso da terra, contudo, na literatura, encontram-se trabalhos que utilizam ou exemplificam a potencialidade do radar em aplicações sobre, por exemplo, vegetação e em uso da terra.

Quanto às imagens, não constam informações sobre a localização da imagem de radar. Nas aplicações, o autor aborda quais são as características que podem ser identificadas pelos sensores acoplados em satélites. No entanto, cita apenas uma forma de utilização, no caso, para fins militares. Além de não citar outras maneiras de utilização, também não descreve de que forma os militares podem utilizar o sensoriamento remoto.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Conceito/Definição:

O SIG é citado como uma técnica para “integrar os dados de diversas fontes (satélites, radares, aerofotogramétricas, experimentos e observação em campo, etc)” (p.228). O SIG “trata-se de um conjunto de ferramentas computacionais cuja finalidade básica é o armazenamento e a ordenação dados em um meio digital, para que possam ser resgatados e manipulados rapidamente a qualquer momento” (p.228).

Imagens/gráficos:

Neste item, é apresentada uma imagem exemplificando o esquema de aplicação do SIG (figura 25).



FIGURA 25. Exemplo esquemático da aplicação de informação geográfica em dados obtidos por satélite

Fonte: Ser Protagonista, volume 1, (2013).

Aplicações:

No texto, são descritos exemplos de aplicações: “Atualmente, é produzida por meio de SIGs uma variedade de produtos cartográficos”. Entre eles, podemos citar: cartas hipsométricas (altitude), cartas isotermas e isoietas (distribuição de temperatura e de chuva), cartas clinográficas (declividade do terreno), cálculos de áreas, perfis, blocos-diagramas e uso da terra. Esses produtos são básicos para pesquisas científicas, planejamento territorial, monitoramento ambiental, etc.

Discussões:

Em relação ao conceito/definição, são abordados os dados que o SIG utiliza e qual é sua função, no entanto falta uma conceituação e uma descrição mais fundamentada de sua finalidade. Segue a definição de SIG citada anteriormente no trabalho: De acordo com Câmara e Queiroz (2004, p.31), o termo SIG descreve “[...] sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial [...]”. Podendo ser classificado como um conjunto de ferramentas capaz de adquirir, armazenar, transformar e emitir informações espaciais (CÂMARA; ORTIZ, 1998). Assim, percebe-se que as informações contidas no LD são simplificadas, o que pode contribuir para que o aluno não receba a informação completa.

Sobre a imagem, em nenhum momento do texto é descrito cada processo apresentado. A figura 25 simplificou a aplicação do sistema de informação geográfico, pois vários procedimentos não foram detalhados. A estrutura de um SIG conta com uma rede formada por pessoas, hardware, software, dados e procedimentos. As aplicações do SIG foram descritas de forma bastante abrangente, sendo apresentado não somente os produtos, mas também para que esses produtos servem. Também não é citado no texto nenhum SIG.

 **SISTEMA GLOBAL DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE****Conceito/Definição:**

Nesta obra, o GNSS é trabalhado como o *Sistema de Posicionamento Global*. Sendo assim, o GPS é identificado como “um dos mais notáveis avanços tecnológicos, com fortes reflexos na Geografia [...] trata-se de um sistema acoplado satélite-receptor” (p.227). Este sistema “permite ao usuário estabelecer o traçado do trajeto percorrido, uma vez que os pontos marcados são georreferenciados – apoiados em coordenadas geográficas (latitude e longitude), além da altitude que também é dada pelo GPS” (p.227).

Imagens/gráficos:

Neste item, são apresentadas duas imagens (Figura 26 A-B). A primeira mostra o GPS em um aparelho celular, já segunda imagem mostra a constelação do sistema de GPS.



FIGURA 26. GPS utilizado no celular/ constelação de satélites do GPS

Fonte: Ser Protagonista, volume 1, (2013).

Aplicações:

No texto, o autor indica diferentes formas de utilização dessa geotecnologia, sendo uma delas “a sua principal função refere-se à localização” (p.227). “O GPS é um sistema também utilizado na navegação (aérea, terrestre ou marítima)” (p.227).

Descreve como funciona nos automóveis: “os modelos utilizados em automóveis, alguns com viva voz, à medida que o automóvel se desloca, um mapa, no monitor do GPS assinala exatamente onde o veículo está e sugere a rota” (p.227).

Quanto sua utilização para pesquisa, “nos trabalhos de campo realizados por geógrafos e pesquisadores de áreas afins, uma função importante do GPS é a possibilidade de assinalar com precisão o local da coleta de dados” (p.227).

Discussões:

Sobre o conceito/definição, o autor não menciona que a terminologia habitualmente utilizada é o GNSS - Sistema de Satélites para Navegação Global e que há outras constelações.

Em relação às imagens, o presente na figura 26 exemplifica claramente como as geotecnologias fazem parte do cotidiano dos cidadãos (não da população geral, pois existem várias realidades). Já a outra imagem condiz com o conteúdo apresentado no livro, limitando-se apenas ao GPS.

Sobre as aplicações, percebe-se que o autor descreve com detalhe a utilização do GPS em diferentes áreas bem como descreve de que forma esse sistema de navegação pode contribuir.

No entanto, mesmo sendo caracterizados e citados vários exemplos da função do GPS, algumas informações sobre sua criação tais como o país que idealizou, suas funções, dentre outros não são descritas no LD.

GEOPROCESSAMENTO

Conceito/Definição:

O autor cita o geoprocessamento e suas características da seguinte forma: “A característica básica dos programas de geoprocessamento consiste na elaboração de uma matriz de correlação, na qual são confrontados os locais (linhas) e os dados referentes às características desses locais (colunas)” (p.228).

Imagens/gráficos:

Não constam imagens nesse tópico.

Aplicações:

Não constam aplicações.

Discussões:

Quanto ao conceito/definição, não há especificamente um conceito de geoprocessamento. O autor descreve as características do geoprocessamento e afirma que este é um programa, entretanto essa informação é questionável, uma vez que, conforme D’Alge (2004, p.61), o geoprocessamento é reconhecido como “[...] a área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais, fornecidas pelos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), para tratar os processos que ocorrem no espaço geográfico”.

A texto sobre geoprocessamento está associado a redação sobre Sistemas de Informação Geográfica, o que pode causar confusão, pois ambos não estão bem definidos no texto.

ANÁLISE DO CONTEÚDO ESPECÍFICO DE GEOTECNOLOGIAS (Coleção E)

Coleção Didática:

Coleção E - Geografia Leituras e Interação.

Apresentação do Conteúdo:

No início do capítulo tem-se o texto “*Primeira Leitura*”, que realiza uma introdução referente aos conteúdos trabalhados ao longo do capítulo, contextualizando com o cotidiano dos alunos. Segue o trecho do texto:

“Neste capítulo, serão tratadas especialmente duas formas de representação da superfície terrestre que surgiram nas últimas décadas em virtude do desenvolvimento da tecnologia: as fotografias aéreas e as imagens de satélite. Esses recursos tecnológicos estão presentes direta ou indiretamente em nosso cotidiano. Todo dia deparamos com imagens de satélite em telejornais, jornais impressos, revistas e sites. Também ao consultar o atlas ou guia de ruas utilizamos mapas produzidos com o auxílio das fotografias aéreas” (p.57). Outro item presente na introdução do capítulo é uma atividade inicial, a qual expõe um mapa do ano de 1519 e uma imagem de satélite de 2012 (Figura 27).



FIGURA 27. Mapa do século XVI e Imagem da satélite do século XXI

Fonte: Geografia Leituras e Interação, volume 1, (2013).

Utilizando essas imagens os autores propõem três atividades para verificar o conhecimento do aluno, sendo elas: “a) Que mudanças podem ser observadas quanto à forma de representação da superfície terrestre nas duas imagens?; b) De que maneira a tecnologia utilizada para obter a imagem da figura 2 pode contribuir para combater as queimadas na Floresta Amazônica?; c) Em quais outras situações do nosso dia a dia pode-se notar a tecnologia utilizada para obter imagens de satélite?”(p.57).

Com as informações contidas no texto, o aluno pode refletir e resgatar situações cotidianas para tentar responder às questões propostas.

CATEGORIAS - GEOTECNOLOGIAS

AEROFOTOGRAMETRIA

Conceito/Definição:

Sobre a aerofotogrametria, aparece mencionada da seguinte forma: “as fotografias aéreas tiradas de aviões surgiram em 1913 e são produtos da aerofotogrametria” (p.61). Sendo conceituada como um “[...] conjunto de operações necessárias para a obtenção de fotos da superfície terrestre” (p.61). Sobre seu funcionamento, o texto traz que “os voos dos aviões são planejados para promover aproximadamente 60% de superposição entre as fotografias, o que permite a obtenção de imagens em três dimensões por meio da estereoscopia” (p.61).

Quanto à estereoscopia, os autores a definem como “processo de fotografia que utiliza duas lentes diferentes para registrar a mesma imagem, possibilitando a visão tridimensional do objeto focado. A sobreposição dessas imagens a partir de perspectivas diferentes confere à fotografia um efeito de profundidade” (p.61).

Imagens/gráficos:

Nesta obra, consta uma imagem aérea de uma determinada área não especificada em Curitiba – PR, 2012 (Figura 28).



FIGURA 28. Imagem aérea de Curitiba – PR, 2012

Fonte: Geografia Leituras e Interação, volume 1, 2013.

Aplicações:

Conforme o que está exposto na obra, “entre as aplicações das fotografias aéreas, é possível citar a produção de cartas topográficas, a construção e manutenção de estradas, a elaboração de inventários florestais e minerais, o uso e planejamento urbano [...]” (p.61).

Discussões:

Sobre o conceito/definição, os autores apresentam um pequeno relato histórico da aerofotogrametria, partindo do conceito e funcionamento e finalizando com uma explicação sobre a estereoscopia. Este último item foi simplificado, o que pode prejudicar a compreensão do aluno, pois mencionam como funciona, para que serve a estereoscopia, porém não aparecem exemplos através de imagens ou esquemas, sejam elas imagens em três dimensões e tipos de estereoscópio. Em relação à imagem apresentada, pode-se perceber que não é chamada na redação. Contudo, pode ser explorada pelo professor em sala para proceder com interpretação de imagens, por exemplo.

Quanto às aplicações, são citados exemplos de fins comerciais e também para pesquisa. Ambos podem ser reconhecidos no cotidiano do leitor.

SENSORIAMENTO REMOTO

Conceito/Definição:

O SR é definido “[...] como uma técnica de obtenção de dados e imagens à distância por meio de instrumentos que não estão em contato direto com o objeto pesquisado” (p.61).

Os autores descrevem que o SR teve origem em 1858 “[...] quando o fotógrafo francês Gaspard Felix Tournachon (1820-1910) tirou uma fotografia aérea a bordo de um balão” (p.61) e “[...] em 1972, o primeiro satélite da série norte-americana Landsat. O programa continua e, em 2012, estava em operação o seu sétimo satélite (Landsat-7) [...]” (p.61).

Em relação ao seu funcionamento, os autores descrevem que “a obtenção de imagens por meio de satélite está relacionada à composição físico-química da superfície terrestre. Esta absorve e reflete a energia solar com diferentes intensidades, que são captadas pelos sensores instalados nos satélites. Estes são classificados em: passivos, ou seja, aqueles que captam a luz do sol que é refletida; e ativos, quando o sensor emite radiação e capta a energia que retorna” (p.62). Os autores completam, ainda, que “depois de obtidas, as imagens ou produtos do sensoriamento remoto são processados por meio de técnicas de análise digital” (p.62). As técnicas citadas são o pré-processamento (eliminar ruídos como as nuvens), o realce (regular contraste) e a classificação (definição das classes por elementos) (p.62).

Imagens/gráficos:

Nesta obra, os autores apresentam duas imagens referentes à aquisição destas e demais dados através de sensores ativos (Figura 29) e sensores passivos (Figura 30).

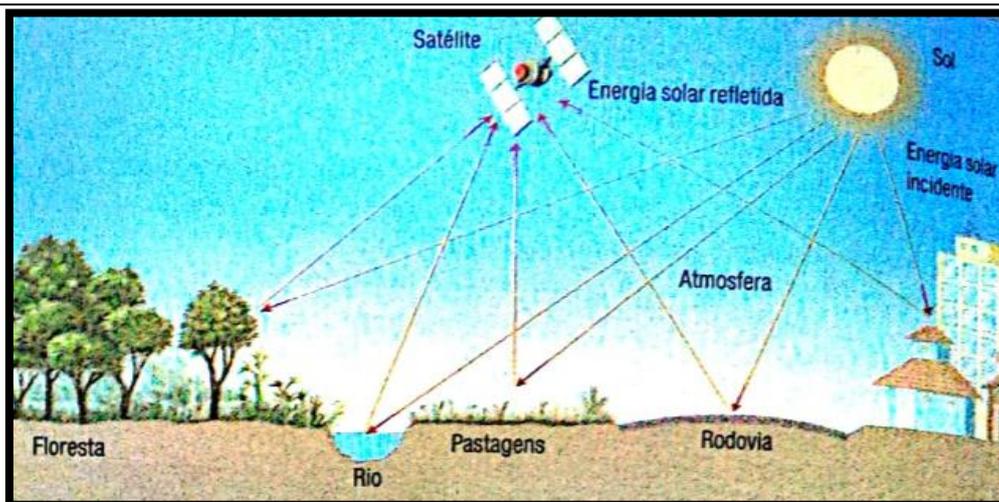


FIGURA 29. Aquisição de dados através de sensores passivos

Fonte: Geografia Leituras e Interação, volume 1, (2013).

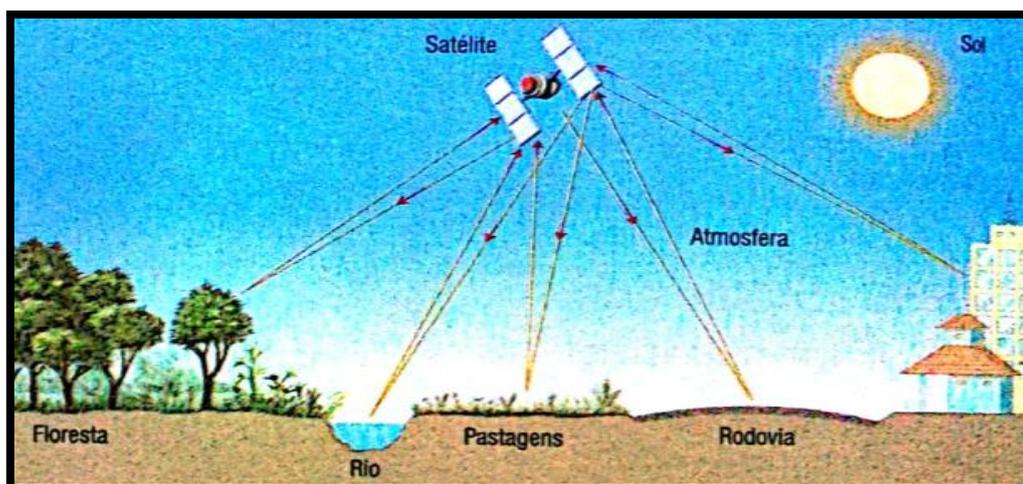


FIGURA 30. Aquisição de dados através de sensores ativos

Fonte: Geografia Leituras e Interação, volume 1, (2013).

Aplicações:

Nesta obra, descrevem que “o sensoriamento remoto pode ser aplicado em diferentes áreas: científicas, social e militar” (p.62). Mencionam também que as imagens de satélite podem ser importantes para se trabalhar com questões globais, como, por exemplo, o Protocolo de Montreal que foi assinado em 1987 por 40 nações, concordando com a redução de 50% clorofluorcarbonetos. As imagens de satélite contribuíram para a formação deste documento, pois,

através delas, foi constatada a diminuição da camada de ozônio sobre a Antártida (p.62).

Discussões:

Sobre o conceito/definição, os autores apresentam uma boa definição. Realizam uma conexão da aerofotogrametria com o SR, possibilitando que os alunos correlacionem e compreendam a evolução da cartografia e o surgimento das geotecnologias. Os autores descrevem que os dados podem ser obtidos através de sensores ativos e passivos, mas não abordam o espectro eletromagnético e também não classificam a Terra como fonte de Radiação eletromagnética. O termo REM também não é utilizado para exemplificar a aquisição das imagens e demais dados da superfície terrestre. Um ponto positivo que pode ser destacado é referente à utilização que, além de explicar, os autores também apresentam duas imagens que dizem respeito à aquisição dos dados, facilitando a compreensão do leitor.

Em relação às aplicações, são mencionadas as grandes áreas em que as geotecnologias são utilizadas, mas não exemplificam maiores detalhes sobre essas áreas e nem quais os profissionais que utilizam essas novas tecnologias. Também não citam informações sobre produtos que podem ser gerados através do uso do SR. No livro, é mencionada a utilização das imagens de satélite para observação da camada de ozônio, relatando que este assunto está presente em jornais, revistas, etc., indo de acordo com a apresentação do conteúdo, associando o conteúdo trabalhado com as ações cotidianas.

 **SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA****Conceito/Definição:**

Sobre o SIG, os autores mencionam que “as técnicas abordadas até agora (GPS, imagens de satélite e fotografias aéreas) podem ser processadas por programas de computador (softwares) destinados a produzir mapas temáticos, tabelas, gráficos e outros recursos de visualização de dados” (p.63).

Imagens/gráficos:

Nesta obra, constam duas imagens de exemplo de SIG (Figura 31 – A-B), referente à utilização de imagens de satélite processadas neste sistema.

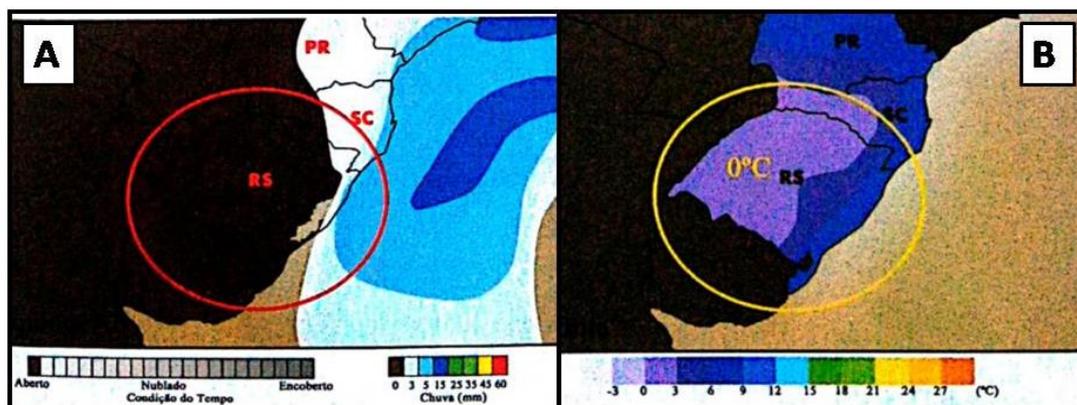


FIGURA 31. Imagem de satélite de previsão de chuva na região sul/ Previsão de temperatura na região sul.

Fonte: Geografia Leituras e Interação, volume 1, (2013).

Aplicações:

Quanto aos exemplos de utilização de SIG, os autores apontam que “[...] podem ser as imagens da página anteriores como a previsão do tempo para o sul do país, onde a presença de uma massa polar Atlântica provoca a queda da temperatura na região” (p.64).

Discussões:

Este item é explorado de forma reduzida. No conceito/definição, é mencionado que os SIG's são técnicas que se utilizam de outras geotecnologias como o SR e o GPS, as quais são processadas em programas de computadores. Contudo, de acordo com Câmara e Davis (2004), o SIG é uma ferramenta computacional para o geoprocessamento que, ao criar o banco de dados georeferenciado, permite análises mais complexas, possibilitando a automatização da produção de documentos cartográficos e a tomada de decisões. Neste LD, não constam informações sobre a estrutura de um SIG que é composto por pessoas, software, dados, hardware, procedimentos e rede (LONGLEY et al., 2013).

Referente às imagens apresentadas nesta obra, os autores utilizaram para demonstrar o exemplo de um sistema de informação. No entanto, não são citados exemplos de SIG's como o Arcgis, Spring, QGis, etc.

SISTEMA GLOBAL DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE

Conceito/Definição:

É mencionado apenas o Sistema de Posicionamento Global, descrevendo que foi “[...] criado e controlado pelo Departamento de Defesa Americano – órgão militar dos Estados Unidos” (p.62). Completam, também, que o GPS “[...] consiste em uma constelação de 24 satélites com sensores ativos que utilizam sinais de rádio espalhados em órbitas ao redor da Terra, a 20.200 km de altitude” (p.62). Seu funcionamento ocorre da seguinte forma: as coordenadas geográficas podem ser identificadas através de um receptor móvel em qualquer momento do dia, através de um sistema de triangulação. Este sistema permite que seu dispositivo móvel seja rastreado por ao menos três satélites (p.62).

Imagens/gráficos:

Nesta obra, consta uma imagem referente à constelação do sistema de posicionamento global (Figura 32).

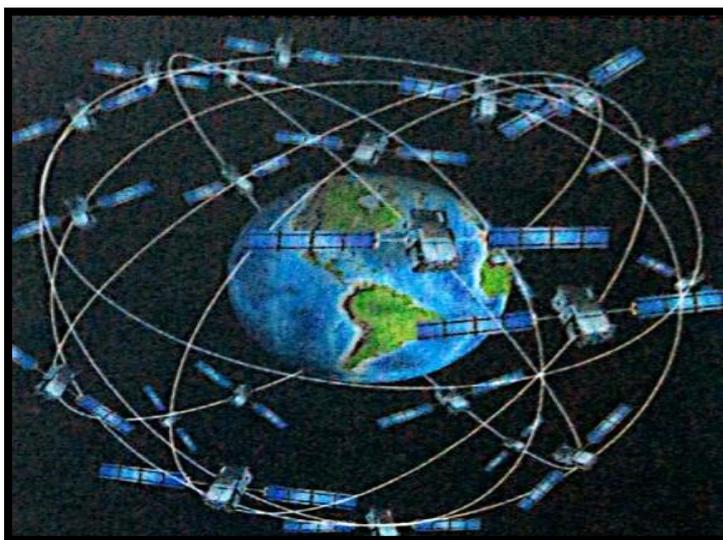


FIGURA 32. Representação da constelação de satélite para GPS

Fonte: Geografia Leituras e Interação, volume 1, (2013).

Aplicações:

O GPS é “[...] utilizado para a navegação terrestre, aérea e marítima, além de ajudar na localização de pessoas, animais, objetos e lugares [...]” (p.62). Os autores descrevem que “entre as inúmeras aplicações da tecnologia do GPS, está sua utilização no Programa de Conservação das Tartarugas Marinhas [...]” (p.62). Neste programa, os transmissores são colocados nas tartarugas com a intenção de acompanhar os hábitos e a trajetória destas, pois, assim, podem ser propostas ações para preservação deste animal (p.62).

Discussões:

Nesta obra, os autores não trabalham com o sistema de navegação por satélite em sua totalidade, explorando apenas um exemplo de sistema de navegação. Assim, os leitores acabam não compreendendo esse sistema em sua totalidade, pois não trabalham com a definição e nem citam outros exemplos como o Glonass, Galileo, etc.

No entanto, teve-se o cuidado de explorar esse item apresentando informações sobre a criação do sistema e o seu funcionamento. No item aplicações, percebe-se que os autores buscaram detalhar a utilização do sistema de forma que pudessem adaptar as informações presentes no cotidiano do leitor.

 **GEOPROCESSAMENTO****Conceito/Definição:**

Este item é trabalhado no primeiro momento em um pequeno quadro ao lado de uma imagem da constelação de satélites do Sistema de Posicionamento Global. É descrito como “sistema de processamento de mapas e informações geográficas. Emprega um conjunto de tecnologias para geração de informações e análise de dados espaciais para estudar um determinado espaço geográfico” (p.63).

Imagens/gráficos:

Não constam imagens ou gráficos nesta obra que retratem o geoprocessamento.

Aplicações:

No texto, é mencionado que o SIG e o geoprocessamento em conjunto podem contribuir para “[...] o monitoramento com maior rapidez e precisão dos recursos naturais e dos impactos ambientais” (p.63).

Discussões:

Em relação às aplicações, os autores citam apenas dois exemplos em que o geoprocessamento pode ser utilizado e não descrevem quais os produtos gerados através do geoprocessamento. De modo geral, o item é pouco explorado nesta obra.

ANÁLISE DO CONTEÚDO ESPECÍFICO DE GEOTECNOLOGIAS (Coleção F)

Coleção Didática:

Coleção F - Geografia contexto e redes.

Apresentação do Conteúdo:

No início do capítulo “Cartografia: uma forma de ler o mundo”, é apresentado um quadro intitulado “Expectativas de aprendizagem”, citando os conteúdos a serem trabalhados neste capítulo. As geotecnologias são identificadas no último item: “analisar a Cartografia e as imagens do sensoriamento remoto como representações da realidade” (p.27).

CATEGORIAS - GEOTECNOLOGIAS

AEROFOTOGRAMETRIA

- **Conceito/Definição:**

Não consta conteúdo sobre aerofotogrametria.

SENSORIAMENTO REMOTO

Conceito/Definição:

O SR é descrito no texto intitulado *As tecnologias na Cartografia contemporânea* da seguinte forma: “o sensoriamento remoto – isto é, o uso de conjunto de satélites artificiais, radares e computadores [...]” (p.32).

Além do texto mencionado, consta um esquema intitulado *Terra em 3D* que aborda o SR, descrevendo o projeto Missão Topográfica de Radar - SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), informando que “[...] no ano de 2000 lançaram, o ônibus espacial Endeavour [...]” (p.34), assim “radares instalados na nave coletaram dados de relevo e produziram a mais completa e detalhada visualização em 3D da topografia terrestre [...]” (p.34). Neste mesmo esquema mencionou-se como as informações sobre a superfície terrestre foram adquiridas: “para captar as imagens em 3D, a SRTM dispôs de dois radares separados por dezenas de metros. [...] os radares geravam pares de imagens com perspectivas ligeiramente diferentes” (p.35).

Imagens/gráficos:

É exposta uma imagem de satélite de alta resolução de Cartago - Tunísia, obtida pela Administração Nacional do Espaço e da Aeronáutica (NASA) (Figura 33). Destaca-se que na representação que retrata o projeto SRTM, é apresentada uma imagem do programa Google Earth, indicando que o mesmo possui dados do SRTM (Figura 34).



FIGURA 33. Representação da cobertura de satélite para GPS

Fonte: Geografia contextos e redes, volume1, (2013).

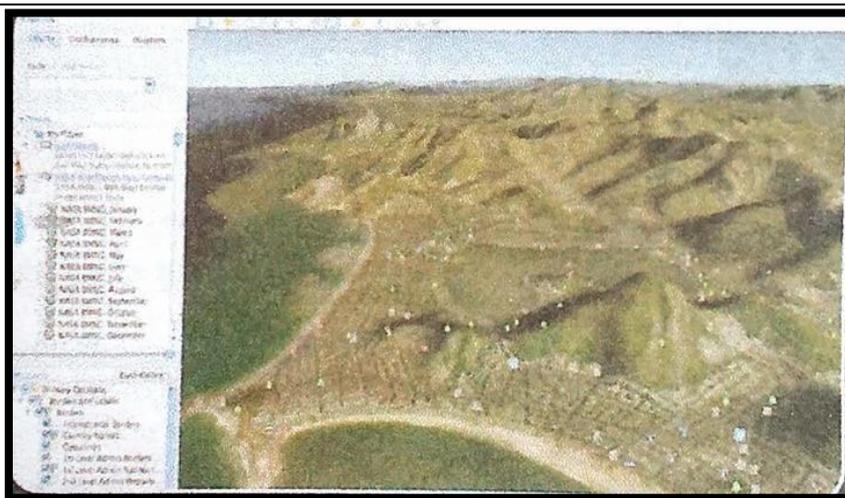


FIGURA 34. Imagem do Google Earth

Fonte: Geografia contextos e redes, volume1, (2013).

Aplicações:

Os autores mencionam que os dados adquiridos através do SR criam um banco de dados que servem “[...] como fonte de estudo de mudanças atmosféricas, abalos sísmicos, atividades vulcânicas e desmatamento, dentre outras” (p.32).

No esquema *Terra em 3D* foi descrito que o projeto SRTM disponibilizou informações “[...] para estudos que podem ser aplicados na projeção de estradas, em levantamentos geoquímicos e geofísicos, no planejamento urbano e de estruturas agrária, entre outras finalidades” (p.34).

Discussões:

Em relação conceito/definição, a conceituação apresentada neste LD não indica o que seria um sensoriamento remoto, mas, sim, os equipamentos que fazem parte dele, pois o SR é considerado, conforme Novo (1993), a arte e/ou técnica, a qual permite obter dados da superfície terrestre através da captação e do registro da energia refletida/emitida. No texto não se identificou explicação sobre o funcionamento do SR. A forma de aquisição das informações sobre a superfície terrestre não é citada e nem explicada no texto, assim como não há imagens ou redação sobre o espectro eletromagnético. Já no esquema *Terra em 3D*, para trabalhar com SR, foi utilizado o projeto SRTM, introduzindo, assim, o uso de radares acoplados em satélites. No entanto, por mais que

tenha sido realizada uma forma de aquisição das informações, não consta em texto ou, até mesmo, no esquema uma explicação sobre os radares. Conforme Novo (2010), existem dois tipos de sensores: os passivos e os ativos. Os sensores passivos são aqueles que detectam a radiação solar refletida ou emitida pelos objetos presentes na superfície, os quais dependem de uma fonte de radiação externa (exemplificado principalmente pelo sol) para gerarem informações referentes ao alvo. Já os sensores ativos produzem sua própria radiação, em que os exemplos mais comuns são os radares e os lasers, os quais produzem energia radiante que irá interagir com objetos da superfície, e a parte refletida será captada pelo sensor.

Sobre a imagem, nota-se que a figura 33 é de alta resolução, mas em nenhum momento do texto é informado ou definido o que são as resoluções dos sensores. Também não são citados exemplos de satélites. A figura 34 exemplifica uma imagem com o relevo em evidência.

Quanto às aplicações, no texto são mencionadas quais aplicações dos dados, porém não há informações quanto ao formato destes. Já o esquema demonstra com mais clareza para que os dados obtidos por SR servem e exemplifica sua utilização na imagem do Google Earth.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Este item não é trabalhado nesta obra.

SISTEMA GLOBAL DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE

Conceito/Definição:

Este item é trabalhado no último parágrafo do texto *As tecnologias na Cartografia contemporânea*, mas é mencionado somente o Sistema de posicionamento Global (GPS), indicando que esse sistema de navegação “localiza pontos com base em informações fornecidas por satélites, estabelecendo as coordenadas de localização de um ponto” (p.32).

Imagens/gráficos:

Não constam imagens ou gráficos.

Aplicações:

Descrevem que o “[...] uso do GPS está disseminado e bastante popularizado, sendo encontrado em celulares e veículos” (p.32).

Discussões:

Em relação ao conceito/definição, o termo Sistema Global de Navegação por Satélite não é mencionado, assim como não são citados outros sistemas de navegação. Apesar das informações relativas ao seu funcionamento estarem corretas, não há menção ao seu conceito. Sobre as aplicações, apenas descrevem onde esse sistema pode ser encontrado, sem informar a sua utilidade. No geral, esse item apresenta poucas informações sobre os sistemas globais de navegação por satélite. Para que o conteúdo fosse explorado com maior complexidade, seria necessário trabalhar com textos extras e com outros recursos complementares.

 **GEOPROCESSAMENTO**

Não consta o conteúdo sobre geoprocessamento neste LD.

ANÁLISE DO CONTEÚDO ESPECÍFICO DE GEOTECNOLOGIAS
(Coleção G)

Coleção Didática:

Coleção G - Geografia em Rede.

Apresentação do Conteúdo:

No início do capítulo, é apresentado um texto sobre localização que faz menção às informações como rota, endereço e trajeto, indicando que estes podem ser enviados por satélite para um aparelho de GPS, computadores etc. O fechamento do texto indica que a “informação sobre qualquer parte ou ponto do planeta, com detalhes requer conhecimento e desenvolvimento de técnicas apuradas” (p.26).

Com essa introdução, os autores buscaram associar todos os conteúdos trabalhados no capítulo, desde coordenadas geográficas e escalas até as geotecnologias.

CATEGORIAS - GEOTECNOLOGIAS

AEROFOTOGRAMETRIA

- **Conceito/Definição:**

Não existe texto que trabalhe com aerofotogrametria.

SENSORIAMENTO REMOTO

Conceito/Definição:

Este item é integrado ao SIG e apresentado no tópico *Tecnologia e informações geográficas*. Assim, os autores descrevem que o sensoriamento remoto ocorre “[...] por meio de sensores colocados nos satélites que captam e emitem sinais para as estações receptoras que gravam e armazenam dados” (p.46).

No final do texto, são descritas informações sobre o surgimento do SR: “a técnica de sensoriamento remoto, surgida nas décadas de 1960 e 1970, passou por acelerado processo de desenvolvimento. Na década de 1970, a cartografia computadorizada passou por um *boom*. Houve vários avanços no desenvolvimento de programas de computação gráfica [...] nas décadas seguintes, intensificaram-se os avanços tecnológicos dos Sistemas de Informação Geográfica” (p.62).

Imagens/gráficos:

Contêm duas imagens de antes e depois dos ataques aéreos no Iraque, realizados pelo Comando Central dos EUA em 2003 (Figura 35).

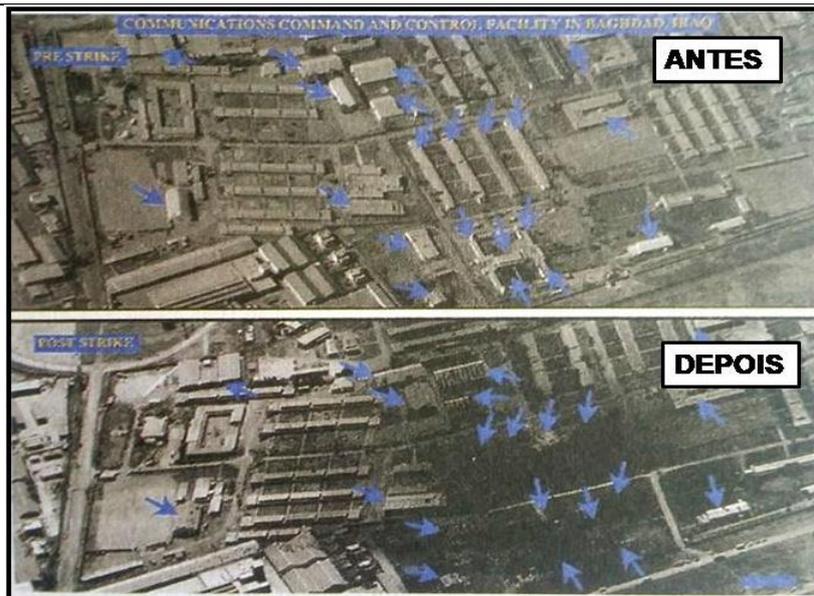


FIGURA 35. Ataques aéreos no Iraque em 2003

Fonte: Geografia em rede, volume, (2013).

Aplicações:

Os autores indicam que o sensoriamento remoto pode ser utilizado “[...] para obter dados e informações sobre a superfície terrestre, os ecossistemas e as paisagens [...]” (p.46). Ainda, completam que “as imagens de satélite podem ser utilizadas para muitos fins, desde bélicos até para previsão do tempo” (p.46).

Discussões:

Em relação ao conceito/definição, nesta obra não consta o conceito de SR. No primeiro trecho, cita apenas como são adquiridos as informações e os dados da superfície terrestre, porém a informação está incompleta, pois retratam que os sensores estão nos satélites e mencionam sobre a captação de dados e a emissão. Não detalham nenhuma dessas informações, por exemplo, como ocorre a captação ou quais são esses dados. De acordo com Florenzano (2007), as informações são adquiridas da seguinte forma: sendo o sol a principal fonte de energia, que ilumina a superfície terrestre, sendo que parte da energia incidente será absorvida, parte será transmitida e parte será refletida pela superfície em direção ao sensor, que capta e registra a energia.

O exemplo de Florenzano acrescenta algumas informações as quais não contêm neste LD.

Ainda quanto ao conceito/definição, destaca-se a exposição de que o surgimento do SR no século XX e sua associação com o SIG foram importantes avanços na cartografia.

Quanto às imagens apresentadas na Figura 35, exemplificam uma aplicação com finalidade militar, mostrando os efeitos de um bombardeamento. Neste caso, o exemplo aplica-se à realidade e às informações cotidianas, uma vez que na atualidade tem-se o acesso a informações em escala global. Assim, os alunos deparam-se e vivenciam acontecimentos do mundo inteiro. No entanto, verifica-se que diante da intenção desta imagem, poderiam ser apresentados exemplos nacionais de modificação da paisagem em um curto espaço de tempo.

Sobre as aplicações, são descritos vários exemplos da utilização. No entanto, não especificam os dados e só mencionam as imagens de satélite.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Conceito/Definição:

Os autores citam os SIGs como “complexos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), que tratam informações em poderosos *softwares* de computadores” (p.46).

Imagens/gráficos:

Não constam imagens ou gráficos.

Aplicações:

Indicam que o SIG “possibilita mapear, combinar e sobrepor os mais variados tipos de dados, físicos, econômicos, políticos e de saúde, dos diversos lugares do planeta” (p.46).

Discussões:

Em relação ao conceito/definição, nota-se que o conceito de SIG ficou simplificado, com poucas informações, pois esse sistema, de acordo com

Câmara e Ortiz (1998), pode ser classificado como um conjunto de ferramentas capaz de adquirir, armazenar, transformar e emitir informações espaciais. Além disso, o SIG é composto por: pessoas, software, hardware, dados, procedimentos e rede (LONGLEY et al., 2013).

Outra informação relevante para o entendimento sobre este item que não consta no texto é em relação ao seu funcionamento.

Sobre as aplicações, citam os dados, mas não informam qual seria o formato destes (gráficos, tabelas, imagens, etc.) bem como não citam os produtos que podem ser gerados com os dados (carta imagens, mapas temáticos, etc.). Em nenhum momento do texto os autores citam exemplos de SIG's.

SISTEMA GLOBAL DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE

Conceito/Definição:

Os autores retratam o tema, no caso o sistema GPS, mas não o conceituam. Há uma descrição do funcionamento desse sistema, que é apresentada da seguinte forma: “o sistema GPS é constituído por 28 satélites geoposicionados em órbita da Terra a uma distância de 20 200 quilômetros de altura da superfície terrestre” (p.47). Informam que “esses satélites se distribuem por seis planos de órbita, de modo que qualquer ponto da Terra possa ser localizado e captado ao mesmo tempo por quatro satélites” (p.47).

Imagens/gráficos:

Neste item, consta uma imagem demonstrando o sistema GPS (Figura 36).

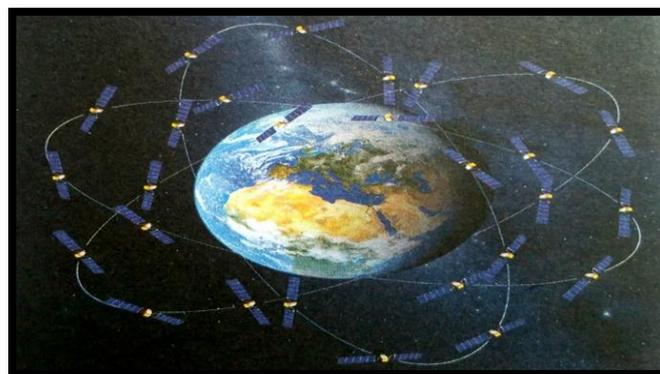


FIGURA 36. Constelação do sistema de posicionamento global

Fonte: Geografia em rede, volume, 2013.

Aplicações:

Os autores indicam no texto dois exemplos de utilização do GPS. O primeiro remete aos anos 1990: “até o final dos anos 1990, os resultados dos avanços tecnológicos na área de localização com base nos satélites eram basicamente para fins militares” (p.47). O segundo é definido a partir dos anos 2000: “A partir de 2000, o sistema GPS, até então controlado pelo Departamento de Estado dos Estados Unidos, foi aberto para uso público. Desde então, temos a possibilidade de nos localizarmos diariamente utilizando um aparelho de GPS em nossos automóveis”.

Discussões:

O termo correto a ser utilizado seria Sistema Global de Navegação por Satélite, pois além do GPS existem outros sistemas de navegação que, assim como o termo GNSS, não foram mencionados no texto. Em nenhum momento o GPS é conceituado ou definido, no entanto é descrito como ocorre o funcionamento desse sistema de navegação, pois constam informações sobre seu posicionamento e planos de órbita.

Em relação à imagem apresentada, está de acordo com o conteúdo descrito no texto, pois a constelação de satélites do GPS é explicada na redação.

Quanto às aplicações, são citados dois exemplos em que o GPS pode ser utilizado, como, por exemplo: para fins militares e em automóveis. No primeiro exemplo, apenas relatam sua aplicação na área da localização, porém não citam demais aplicações nem descrevem de que forma contribuem. No segundo exemplo, os autores salientaram que o Departamento de Estado dos Estados Unidos abriu para uso público o sistema GPS. Fica subtendido, então, que os EUA desenvolveram o sistema de navegação.

GEOPROCESSAMENTO

Este item não consta nesta obra.

ANÁLISE DO CONTEÚDO ESPECÍFICO DE GEOTECNOLOGIAS**(Coleção H)****Coleção Didática:**

Coleção H - Geografia Espaço e Vivência.

Apresentação do Conteúdo:

Não há apresentação de conteúdo, visto que após o título do capítulo os tópicos já começam a ser trabalhados.

CATEGORIAS - GEOTECNOLOGIAS**✚ AEROFOTOGRAMETRIA****Conceito/Definição:**

É retratado brevemente o surgimento da aerofotogrametria relacionando-a com o SR: “A tecnologia do sensoriamento remoto somente deslanchou com o aperfeiçoamento das aeronaves, a partir da década de 1920, e com o desenvolvimento da atividade da aviação, sobretudo com fins militares, durante a Primeira e a Segunda Guerra Mundial”.

Quanto à aerofotogrametria, os autores explicam que “hoje há empresas de aerofotogrametria especializadas em extrair e interpretar as informações contidas nas imagens captadas pelas câmeras instaladas em aviões. Com essas máquinas especiais, são obtidas fotografias de diferentes faixas do terreno. Depois de reveladas, as fotografias passam por aparelhos computadorizados que operem as imagens necessárias para produzir diferentes mapas” (p.14).

Imagens/gráficos:

Constam duas imagens. A primeira é uma fotografia de um técnico tratando de uma imagem aérea no computador (Figura 37 - A). A segunda imagem é de um avião utilizado na década de 1930 em trabalhos voltados para aerofotogrametria (Figura 37 - B).

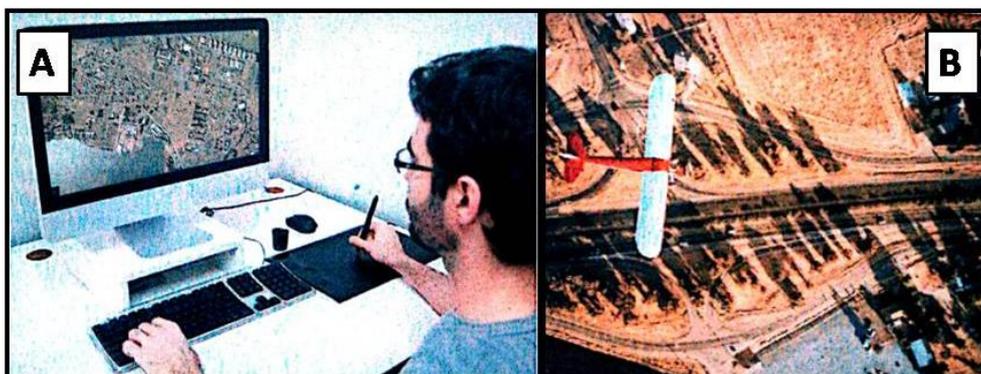


FIGURA 37. Processamento de imagem aérea/ Avião FC – 71

Fonte: Geografia Espaço e Vivência, volume 1, 2013.

Aplicações:

Nesta obra, os autores mencionam que as informações obtidas através das imagens aéreas podem ser transformadas “[...] em vários tipos de mapas, como os topográficos (com cotas de altitude), os hidrográficos, os geológicos e os de uso da terra” (p.14). Através destes mapas “[...] é possível, por exemplo, planejar o crescimento das cidades, monitorar as formas de uso da terra em áreas rurais, controlar a poluição dos rios e do solo e proteger reservas florestais” (p.14).

Discussões:

Sobre o conceito/definição, um aspecto positivo apresentado pelos autores é em relação ao surgimento da aerofotogrametria. Percebe-se a importância dessa geotecnologia e sua conexão com o SR. Também é mencionado no texto em conjunto com sua utilização, quando são abordados a aquisição e o tratamento das imagens. Essa informação está de acordo com Loch e Lapolli (1998), quando argumentam que a aerofotogrametria é a ciência e a tecnologia de extrair informações de objetos físicos e do meio, por um processo de registro, mediação, interpretação de fotografias e de padrões eletromagnéticos registrados, também pode ser definida ou como um conjunto de técnicas, as quais buscam informações confiáveis de fotografias aéreas (FITZ, 2008). No entanto, no trecho citado, apresentam que hoje existem empresas especializadas que extraem e interpretam essas imagens, mas, vale dizer que, além dessas empresas, vários laboratórios e estudantes de áreas como Geografia, Engenharias, Geologia, etc. também realizam a interpretação dessas imagens e, com o auxílio de SIG's, geram mapas e outros produtos.

Sobre as imagens presentes no texto, ambas estão associadas com ele, no entanto nenhuma é exibida de forma que explique como elas são obtidas ou como são as faixas de voos, para que o aluno compreenda como ocorre todo o procedimento.

Em relação às aplicações, os autores mencionam com clareza exemplos de produtos confeccionados a partir das imagens aéreas e qual a utilidade desses produtos.

SENSORIAMENTO REMOTO

Conceito/Definição:

Nesta obra, o conceito de SR é apresentado da seguinte forma: “Técnicas que permitem a obtenção de dados e imagens da superfície da Terra, realizadas a grande distância da superfície, por meio de sensores instalados em aviões, em satélites artificiais ou mesmo em balões de observação” (p.12), visto que “os sensores são aparelhos capazes de captar a energia do sol (luz e calor) – refletida pelos elementos de uma paisagem, como rios, montanhas [...] que depois é transformado em imagens. São exemplos de sensores naturais os olhos humanos [...] as câmeras fotográficas e sensores eletrônicos são exemplos de sensores artificiais” (p.12).

Neste livro, é apresentada uma imagem (Figura 39 - B) sobre a obtenção das informações da superfície terrestre. Os autores explicam que “no caso dos aviões, as fotografias são obtidas entre 3 mil e 11 mil metros de altitude. Já os satélites artificiais registram imagens da Terra, em geral, a partir de 700 quilômetros de altitude” (p.12).

Os autores citam exemplos de satélites no texto *A energia solar e o sensoriamento remoto*: “Essa técnica permite a captação por sensores instalados em satélites artificiais que giram em torno da Terra, como o Spot, de origem francesa, o Landsat, norte-americano e o CBERS, resultado de cooperação entre chineses e brasileiros” (p.13). Os autores também descrevem o espectro eletromagnético como “[...] representado pela distribuição da radiação conforme o comportamento das ondas e a denominação de cada uma das partes. O comprimento das ondas e a denominação de metro, ou seja, é a distância entre dois picos de ondas sucessivas. Quanto mais distante um pico estiver do outro, maior o comprimento da onda. A frequência dá-se em unidades de hertz – Hz, que é o número de vezes que a onda se repete em determinado tempo” (p.13). Completando, ainda, que “cada elemento da superfície terrestre absorve e reflete a radiação eletromagnética de acordo com suas características físicas, químicas e biológicas [...] com essas variações é possível distinguir um elemento do outro em uma imagem de sensoriamento remoto. Os sensores

dos satélites são capazes de captar imagens em diferentes faixas do espectro eletromagnético” (p.13).

Imagens/gráficos:

São apresentados um esquema de como se pode obter uma imagem através de um sensor artificial e uma imagem demonstrando como ocorre a obtenção dos dados através do satélite e do avião (Figura 38 – A e B). Tem-se, também, uma imagem do espectro eletromagnético (Figura 39) e um esquema de como são adquiridas e transmitidas as imagens através do SR (Figura 40).

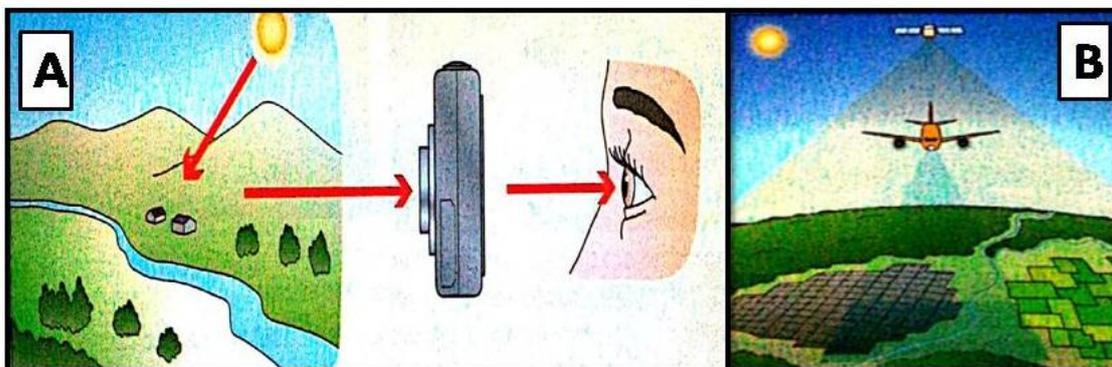


FIGURA 38. Esquema de obtenção de imagem com sensor artificial/ aquisição de dado por satélite e avião

Fonte: Geografia Espaço e Vivência, volume 1, 2013.

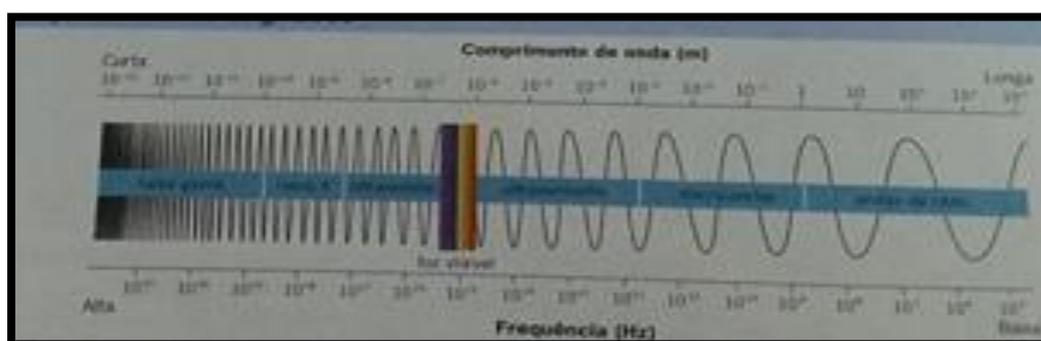


FIGURA 39. Espectro eletromagnético.

Fonte: Geografia Espaço e Vivência, volume 1, 2013, adaptado de FLORENZANO, 2007.



FIGURA 40. Produção de imagens de satélite

Fonte: Geografia Espaço e Vivência, volume 1, 2013.

Aplicações:

Nesta obra, os autores descrevem a utilização e a função dos satélites meteorológicos e dos satélites de rastreamento de recursos terrestre, observando que os satélites meteorológicos “permitem monitorar o deslocamento das massas de ar e das correntes marítimas, além da formação de fenômenos atmosféricos, como tempestades, tornados, furacões e nevascas, propiciando previsões meteorológicas mais eficazes. São exemplos de satélites meteorológicos os estadunidenses Goes e Poes [...]” (p.15); enquanto que os de rastreamento terrestres “[...] possibilitam o monitoramento de extensas áreas da superfície do globo, gerando imagens de plantações e cidades, além de áreas isoladas ou de difícil acesso, como geleiras, desertos e florestas tropicais. São exemplos de satélite: Spot, Landsat [...]” (p.15).

No texto *Da imagem de satélite ao mapa*, os autores indicam que as informações contidas nas imagens de satélite “[...] permitem a elaboração de mapas de áreas urbanas, de plantações, de formas de relevo, da hidrografia e de formações vegetais” (p.16).

Discussões:

Os autores priorizaram este item ao trabalhar com as geotecnologias. De modo geral, encontra-se bem explorado nesta obra. Constam informações completas e compreensíveis sobre o conceito de SR, assim como a explicação sobre seu funcionamento é detalhada. As imagens não possuem equívocos e estão de acordo com a redação. Em relação às aplicações, os autores apresentam exemplos significativos sobre sua utilização, demonstrando não só a função dos satélites de rastreamento terrestre e de monitoramento, como também a relevância dos materiais elaborados através das informações geradas por SR, sendo importante para que os alunos associem essas informações com as que eles reconhecem em seu cotidiano. Um exemplo é associar com as informações sobre a previsão do tempo presentes em jornais, TV, rádio etc.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Conceito/Definição:

No texto *O geoprocessamento e o SIG*, descrevem este último como um “[...] sistema composto de hardware (computadores), software, informações espaciais e procedimentos de informática” (p.18). Neste mesmo texto, os autores trabalham o geoprocessamento e o SIG, argumentando que, através do SIG, “[...] é possível integrar dados coletados por pesquisadores e distribuir espacialmente cada informação” (p.18).

Imagens/gráficos:

Consta uma imagem que mostra o processo de produção do SIG, com entrada e saída (Figura 40).

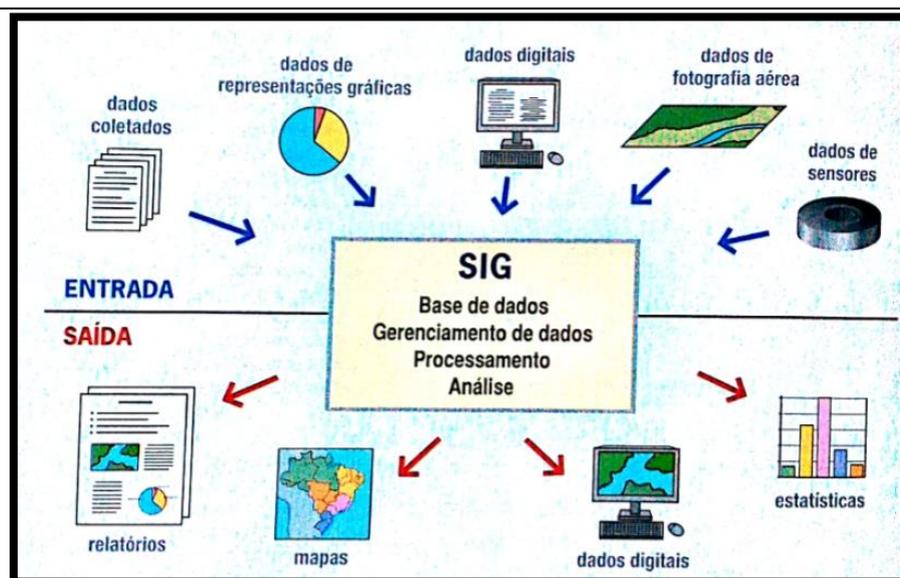


FIGURA 41. Processo de produção do SIG

Fonte: Geografia Espaço e Vivência, volume 1, 2013.

Aplicações:

Os autores descrevem que o SIG pode ser “[...] utilizado com diferentes finalidades, como estudos do meio ambiente, estudos populacionais, planejamento territorial urbano e rural, organização do espaço e dos estudos socioeconômicos” (p.18).

Os autores mencionam como exemplos de SIG o “[...] Google maps, Google Earth, Live maps [...]” (p.19).

Discussões:

Sobre o conceito/definição, no primeiro trecho citado, os autores apenas mencionam os itens da estrutura de um SIG, no entanto falta um item, pois conforme Longley et al. (2013) este sistema conta com 6 (seis) componentes, sendo eles o software, as pessoas, os dados, os procedimentos, o hardware e a rede. No segundo trecho, é mencionado que o SIG é capaz de integrar dados, mas não definem o que seriam esses sistemas, os quais, de acordo com Câmara e Ortiz (1998), podem ser classificados como um conjunto de ferramentas, capaz de adquirir, armazenar, transformar e emitir informações espaciais.

Na imagem apresentada, são mencionados os dados que o SIG pode integrar e quais são os produtos que esses dados podem gerar (mapas, gráficos etc),

sendo que a informação está relacionada com o trecho citado nas aplicações. Dessa forma, as informações sobre suas aplicações podem ser compreendidas com clareza pelos alunos, pois, mesmo que não tenha sido apresentado o seu conceito, descrevem sua utilização, resumidamente seu funcionamento, seus componentes, os produtos gerados e também citam alguns exemplos de SIG. Sobre esses exemplos, pode-se dizer que não são os mais indicados. Na realidade, são plataformas de inserção de dados. Portanto, o SIG tem funcionalidade distinta.

✚ SISTEMA GLOBAL DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE

Conceito/Definição:

É abordado apenas o GPS. No texto, *Geoprocessamento e o SIG*, está presente sendo relacionado ao GPS com o sistema de informação geográfica: “São elaborados com base nos SIGs, por exemplo, os aparelhos GPS portáteis [...]” (p.19).

Imagens/gráficos:

Consta uma imagem de um aparelho de GPS acoplado em um carro (Figura 42).



FIGURA 42. Aparelho portátil de GPS em um automóvel

Fonte: Geografia Espaço e Vivência, volume 1, 2013.

Aplicações:

Os autores mencionam que os aparelhos GPS “[...] acoplados em painéis de alguns modelos de automóveis [...] facilitam o deslocamento do motorista por lugares desconhecidos, indicando a distância e a direção que ele deve seguir até o destino” (p.19).

Discussões:

Sobre o conceito/definição, os autores em nenhum momento trabalham com o termo GNSS. Apenas citam um dos vários sistemas de navegação existentes, que é o GPS, porém não apresentam nenhuma definição desse sistema, somente indicando que são elaborados com base nos SIG's. Todavia essa informação pode levar a uma interpretação distorcida sobre o assunto, pois, de acordo com Monico (2008), o sistema GPS integra três segmentos, sendo eles: o espacial (associado à constelação do satélite e seus sinais), o controle (monitora e realiza a manutenção do sistema) e o usuário. Outro ponto que não foi esclarecido no texto é sobre o funcionamento desse sistema. Não há apresentação de indicação sobre a constelação de satélites, como os sinais são emitidos, etc.

A imagem apresentada possui conexão com o conteúdo do livro. Em relação à aplicação, percebe-se que os autores apenas citam a utilização deste sistema em aparelhos acoplados em carros. Contudo, o Sistema de Posicionamento Global pode estar inserido não só em outros meios de transporte, como também em aparelhos celulares e, até mesmo, os portáteis que não são acoplados em automóveis.

 **GEOPROCESSAMENTO****Conceito/Definição:**

No texto *O geoprocessamento e o SIG*, o item é descrito da seguinte forma: “No geoprocessamento são utilizadas técnicas matemáticas e de informática para criar sistema que possam analisar diversas informações geográficas ao mesmo tempo” (p.18).

Imagens/gráficos:

Não constam imagens ou gráficos sobre este item.

Aplicações:

Os autores indicam que o geoprocessamento “[...] permite ampliar os estudos e análises do espaço geográfico e dos fenômenos que nele ocorrem” (p.18).

Discussões:

Sobre o conceito/definição de geoprocessamento, verifica-se que está correto. Quanto às aplicações, apenas indicam que pode ampliar os estudos referentes ao espaço geográfico e seus fenômenos, mas não citam quais seriam estes fenômenos, que podem ser relacionados aos recursos ambientais, planejamento urbano e regional, comunicação, cartografia, etc. De modo geral, este item é bem desenvolvido, pois seu vínculo com o SIG é imprescindível, e os autores trabalham com ambos em um mesmo texto, criando conexões entre o geoprocessamento e o sistema de informação geográfica.

Nota-se que os conteúdos específicos, de forma geral, apresentam sequências semelhantes. Isso porque grande parte das obras trabalham com a sequência dos conteúdos de cartografia, iniciando essa temática com o Aerofotogrametria e o item Sensoriamento Remoto, os quais verificou-se que são trabalhados em todas as obras analisadas. Na sequência, tem-se o SIG, o Geoprocessamento, o GNSS e os demais itens que, em várias situações, foram trabalhados em um mesmo corpo de texto (não em todas as obras).

A ideia de trabalhar em uma única redação permite que haja ligação entre as geotecnologias, fazendo com que o aluno compreenda e relacione suas funções e usos. Porém percebe-se que as explicações acabam, em alguns casos, sendo simplificadas e com falta de informações, contribuindo para a construção do conhecimento com equívocos e possíveis falhas sobre o conteúdo. Para que essas situações sejam minimizadas, é necessário que o professor traga outros recursos (aplicativos, jogos, textos, sites, livros, etc.) como complemento do conteúdo trabalhado no livro didático.

No entanto verifica-se que, por maior que fosse a conceituação dos itens, algumas desatualizações foram identificadas, comprometendo o entendimento do conteúdo. Outra questão que pode implicar no desenvolvimento da construção do conhecimento é o desprovimento de exemplos de situações cotidianas em que as geotecnologias estão inseridas. Observou-se que o maior número de exemplos foi referente ao item GNSS, que em quatro obras foi apenas

apresentado como GPS, o que não explica a totalidade dos sistemas de navegação, pois além deste existem outros sistemas.

O item sensoriamento remoto presente em todas as obras possui detalhamento, com imagens e demais exemplos. Por se tratar de uma geotecnologia complexa, pode ocasionar confusão no entendimento, por isso, o professor deve ter clareza de como expor esse tema e buscar situações do cotidiano que possam auxiliar na explicação, para que os alunos compreendam a relevância do conteúdo.

3.5 UTILIZAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS EM OUTRAS TEMÁTICAS NAS COLEÇÕES DIDÁTICAS

As geotecnologias estão presentes como conteúdo escolar principalmente nas coleções do Ensino Médio, precisamente, no primeiro ano (etapa inicial). Nos livros didáticos da disciplina de Geografia, os produtos de sensoriamento remoto são exemplificados pelos mapas, imagens de satélite, fotografias aéreas, mapas tridimensionais, dentre outros produtos. Além de estar presente como conteúdo específico, é possível identificar a utilização das geotecnologias envolvendo outras temáticas, como o clima, a vegetação, a industrialização, a agricultura, os blocos econômicos, a urbanização, etc. Geralmente, podem estar presentes para evidenciar determinado fato ou fenômeno, mas também para descrever as relações entre homem (sociedade) e natureza, considerando peculiaridades de um contexto histórico-social.

Grande parte dos livros didáticos de geografia analisados propõe trabalhar com a cartografia e suas tecnologias de forma isolada em um único capítulo e em determinado ano letivo (no volume 1 das coleções didáticas, direcionadas ao 1º ano do Ensino Médio). Os outros capítulos dos livros do volume 1 e os volumes 2 e 3 utilizam as geotecnologias apenas como imagens ilustrativas ou mapas temáticos para debater outros assuntos.

A seguir, a análise das coleções didáticas referentes aos anos de 2015, 2016 e 2017.

Identificação: Coleção A

Coleção: Território e Sociedade no mundo globalizado

Editora: Saraiva

Além dos conteúdos específicos, as geotecnologias se fazem presentes em quais conteúdos? De que forma as geotecnologias são apresentadas?

De maneira geral, a utilização das geotecnologias nesta coleção foi identificada em maior número através das imagens aéreas e imagens de satélite (Figuras 43, 46 e 48). Entretanto, verificaram-se outros exemplos de uso, como o texto e a imagem que falam sobre drone militar no volume 03.

No volume 01, estão presentes nos conteúdos de estrutura e dinâmica da Terra, solo, relevo, clima, vegetação e hidrografia. No conteúdo de clima, há presença de imagens de satélites e fotografias aéreas, utilizadas para mostrar a importância da previsão meteorológica para a agricultura e para outros setores. Tem-se, também, imagens de satélites meteorológicos (Figura 44) e outra imagem com as camadas atmosféricas indicando a localização de balões atmosféricos e satélites (Figura 45).

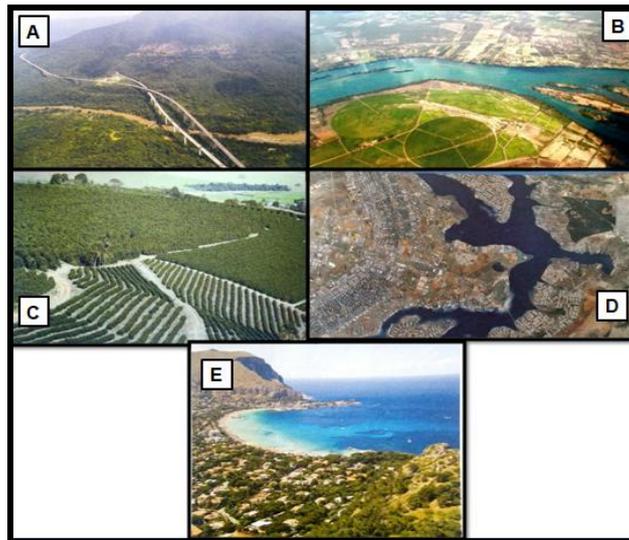


FIGURA 43. Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção A, volume 01

Fonte: Território e sociedade, volume 1, 2013.

Legenda: imagem A: imagem aérea das pontes rodoviárias dos Imigrantes, que transpõe o relevo acidentado na escarpa da Serra do Mar, Cubatão – SP, 2013; imagem B: imagem aérea de plantações no Vale do São Francisco em Petrolina – PE e Juazeiro – BA, 2010; imagem C: imagem aérea de plantação de café em Alfenas – MG, 2010; imagem D: Imagem de satélite do plano piloto de Brasília, 2012; imagem E: imagem aérea da vegetação de maquis e garrigues na praia de Mondello, Palermo – Itália, 2006.

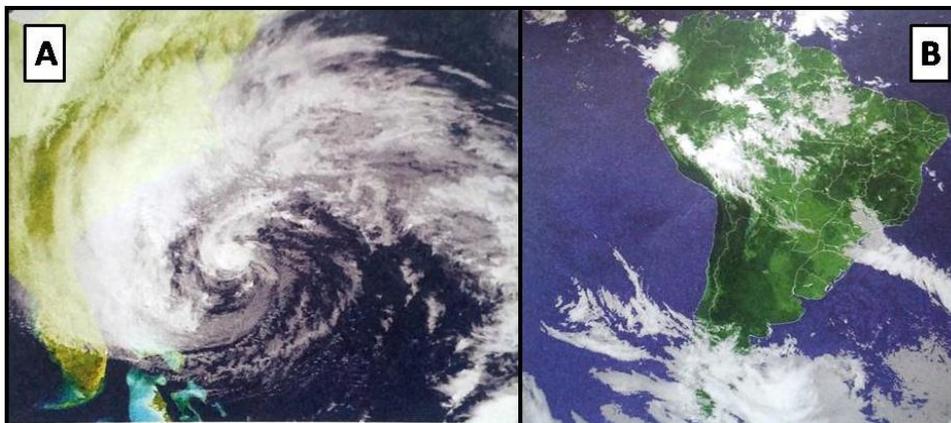


FIGURA 44. Imagens de satélites meteorológicos.

Fonte: Território e sociedade, volume 1, 2013.

Legenda: imagem A: imagem de satélite do Furacão Sandy no Oceano Atlântico em 28/10/2012; imagem B: imagem de satélite meteorológico, mostrando o deslocamento da frente fria no Sul e Sudeste brasileiro, outubro de 2012.

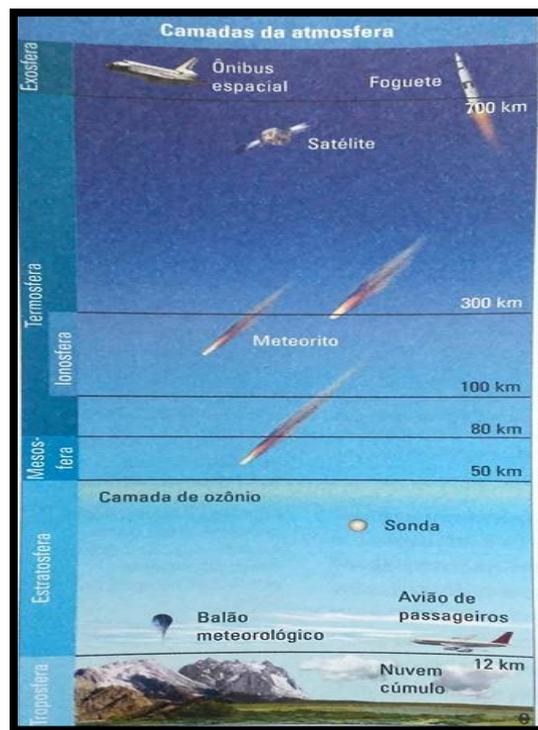


FIGURA 45. Camadas atmosféricas

Fonte: Território e sociedade, volume 1, 2013.

Legenda: Esquema das camadas atmosféricas.

O **volume 02** apresenta elementos de geotecnologias nos conteúdos de geopolítica atual, globalização e comércio mundial, blocos econômicos, energia, industrialização e espaço agrário.

No conteúdo de geopolítica atual, quando se aborda a *supremacia estadunidense*, tem-se conteúdos associados às geotecnologias, como o uso de satélites artificiais e radares, aviões não tripuláveis (drones) e outros para fins militares. Tem-se, ainda, a ilustração de um drone militar (Figura 47). Segue abaixo o trecho do livro:

“Os Estados Unidos destacam-se, ainda pelo uso de satélites artificiais e radares [...] submarinos nucleares e bem equipada força aérea, que inclui aviões não detectáveis por radar e aviões não tripulados controlados por computadores” (Volume 02, p.58).

“Os drones permitem que seus ‘pilotos’ trabalhem em total segurança, no caso de guerras, longe do palco de batalhas e sem contato com os massacres” (Volume 02, p.58).

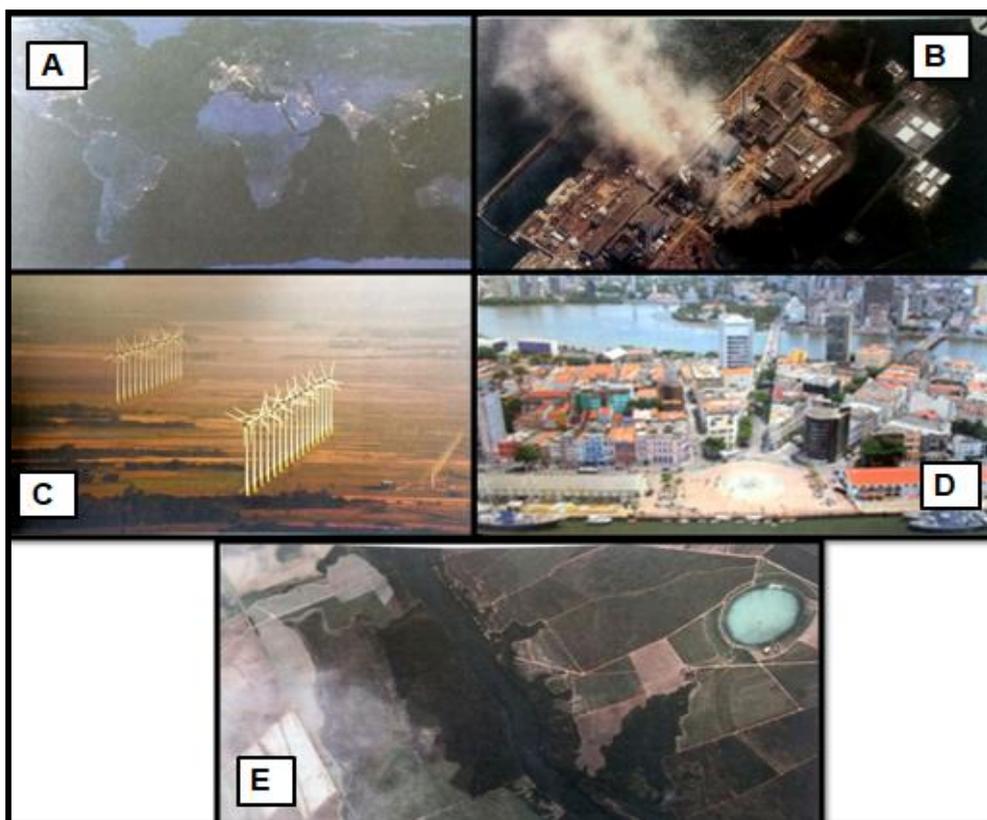


FIGURA 46. Mosaico de imagens aéreas e de satélites: coleção A, volume 02

Fonte: Território e sociedade, volume 1, 2013.

Legenda: imagem A: montagem de imagens noturnas de satélite da Terra, 2012; imagem B: imagem de satélite da explosão na usina nuclear de Fukushima – Japão, 14/03/2011; imagem C: imagem aérea do parque gerador de energia eólica em Osório – RS, 2012; imagem D: Imagem aérea de Recife – PE, 2010; imagem E: imagem de satélite de propriedades rurais entre São Paulo e Minas Gerais, 2011.

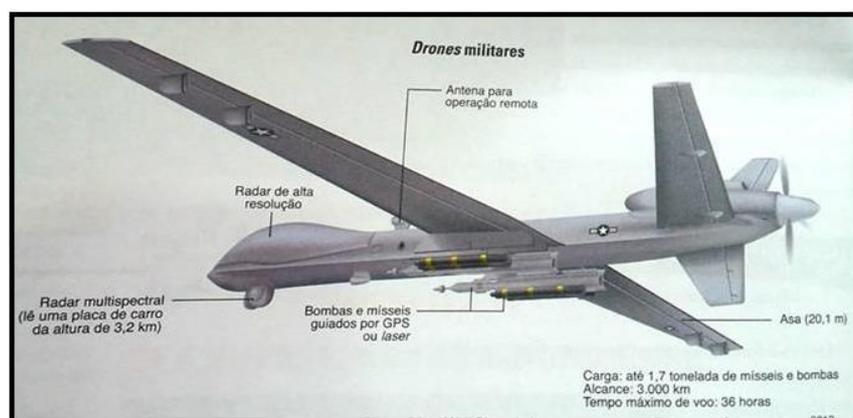


FIGURA 47. Drone militar

Fonte: Território e sociedade, volume 1, 2013.

Legenda: Exemplo de Drone militar.

As geotecnologias, no **volume 03**, fazem-se presentes nos conteúdos sobre urbanização, sociedade e economia, regionalização e território.



FIGURA 48. Mosaico de imagens aéreas: coleção A, volume 03

Fonte: Território e sociedade, volume 1, 2013.

Legenda: imagem A: imagem aérea de Township de Soweto – África do Sul, 1975; imagem B: imagem aérea do Cairo – Egito, 2011; imagem C: imagem aérea do bairro Pinheiro em São Paulo – SP, 2008; imagem D: Imagem aérea da refinaria Abreu e Lima em Recife – PE, 2013; imagem E: imagem da represa Billings em São Paulo – SP, 2011.

Identificação: Coleção B

Coleção: Geografia Geral e do Brasil

Editora: Scipione

Além dos conteúdos específicos, as geotecnologias estão presentes em quais conteúdos? De que forma as geotecnologias são apresentadas?

De forma geral e com maior frequência, o uso das geotecnologias ocorre pelas imagens aéreas e pelas imagens de satélite (Figuras 49, 50 e 51).

No **volume 01**, as geotecnologias estão presentes nos conteúdos de estrutura geológica, formas de relevo, solos, clima, hidrografias e biomas.

Na *introdução aos estudos geográficos*, ao citar as correntes teórico-metodológicas da Geografia, também abordam em um trecho as geotecnologias como uma nova tecnologia:

“O fim do socialismo real reduziu a influência do marxismo nas ciências humanas, o que abriu caminho para a difusão de outras correntes teórico-metodológicas na Geografia crítica, como a fenomenologia e o existencialismo, ao mesmo tempo que as correntes críticas passaram a valorizar as novas tecnologias – computadores, satélites, Sistemas de Informações Geográficas (SIG), etc. – na leitura e interpretação do espaço geográfico” (Volume 01, p. 13).



FIGURA 49. Mosaico de imagens aéreas: coleção B, volume 01

Fonte: Geografia geral e do Brasil, volume 1, 2013.

Legenda: imagem A: imagem aérea da Floresta Amazônica e do Rio Negro no Parque Nacional de Anavilhanas em Avirão – AM, 2010; imagem B: imagem aérea de Itapema – SC, 2012; imagem C: imagem aérea de um trecho do Pantanal – MS, 2011; imagem D: imagem aérea do Rio Tocantins em Imperatriz – MA, 2013; imagem E: Imagem aérea da Barra da Lagoa em Florianópolis – SC, 2012.

Já no **volume 02**, estão presentes nos conteúdos globalização e industrialização.



FIGURA 50. Imagens aéreas: coleção B, volume 02

Fonte: Geografia geral e do Brasil, volume 1, 2013.

Legenda: imagem A: imagem aérea do aeroporto Internacional de Heathrow em Londres – Reino Unido, 2010; imagem B: imagem aérea de condomínios de luxo e da favela Real Parque em São Paulo – SP, 2011.

O **volume 03** apresenta as geotecnologias nos conteúdos de industrialização brasileira, energia e meio ambiente, espaço urbano, agricultura e agricultura no Brasil.

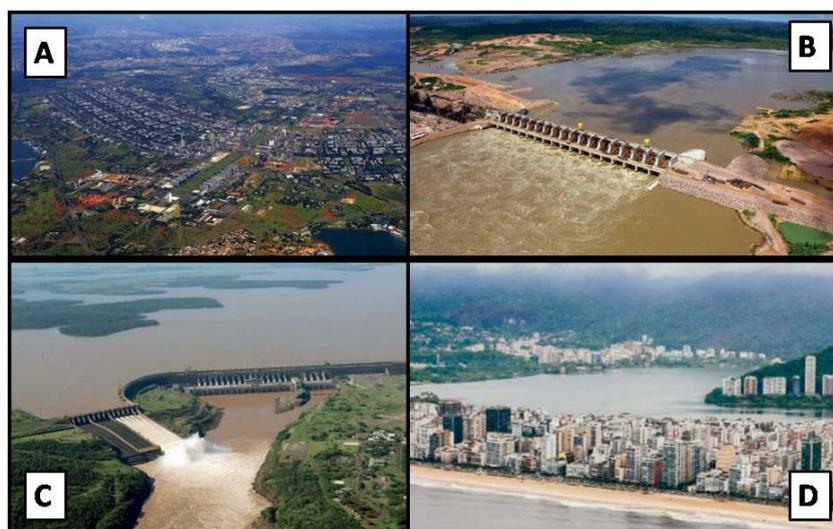


FIGURA 51. Mosaico de imagens aéreas: coleção B, volume 03

Fonte: Geografia geral e do Brasil, volume 2, 2013.

Legenda: imagem A: imagem aérea de Brasília – DF, 2012; imagem B: imagem aérea da usina hidrelétrica de Jirau no Rio Madeira – RO, 2012; imagem C: imagem aérea da usina hidrelétrica de Itaipu, Foz do Iguaçu – PR, 2012; imagem D: imagem aérea da praia de Ipanema no Rio de Janeiro – RJ, 2012.

Identificação: Coleção C

Coleção: Fronteiras da Globalização

Editora: Ática

Além dos conteúdos específicos, as geotecnologias estão presentes em quais conteúdos? De que forma as geotecnologias são apresentadas?

De forma geral, as geotecnologias são apresentadas por imagens de satélite e imagens aéreas (Figuras 52, 55 e 56).

No **volume 01**, as geotecnologias aparecem nos conteúdos de lugar e paisagem, estrutura geológica, clima, hidrografia e população. No conteúdo sobre clima, identificou-se uma imagem (Figura 53) referente às camadas da atmosfera, contendo a informação de qual camada estão situados os satélites e as sondas atmosféricas.

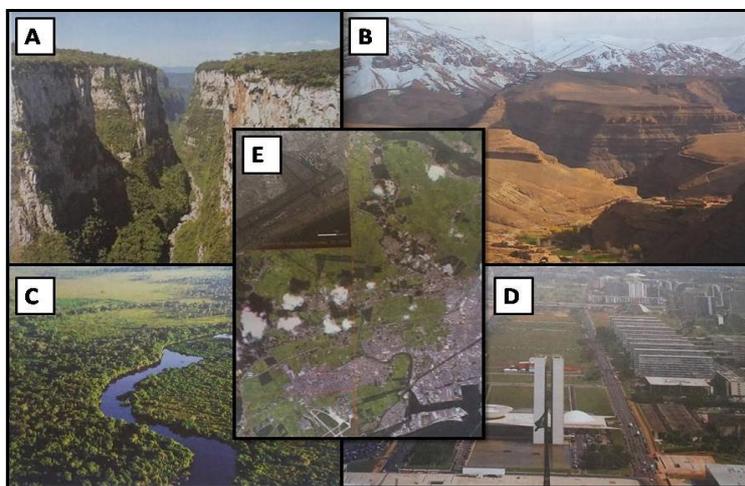


FIGURA 52. Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção C, volume 01

Fonte: Fronteiras da Globalização, volume 1, 2013.

Legenda: imagem A: imagem aérea Cânion de Itaimbenzinho – RS, 2012; imagem B: imagem aérea das Montanhas no Marrocos, 2011; imagem C: imagem aérea do Rio Cuiabá – MT, 2010; imagem D: imagem aérea da Praça dos poderes – DF, 2010; imagem E: Imagem de satélite de Higashi – Matsushima – Japão, 2010.



FIGURA 53. Camadas atmosféricas

Fonte: Fronteiras da Globalização, volume 1, 2013.

Legenda: imagem das camadas externas da atmosfera.

Já no **volume 02**, as geotecnologias estão presentes nos conteúdos de desenvolvimento econômico, atividades primárias e globalização, recursos minerais, industrialização, atividades terciárias e fronteiras. No conteúdo sobre atividades primárias e globalização, apresenta-se o tema de tecnologia da agricultura, explicando sobre o uso do GPS em tratores. Neste mesmo tema, é exposta uma fotografia de um GPS a bordo de um trator (Trecho citado abaixo).

“Com a agricultura de precisão é possível mapear a área plantada e determinar onde é preciso corrigir o solo. Essa técnica é realizada com o uso de sensores conectados a satélites e tratores equipados com GPS, sistema que envia e recebe sinais dos satélites, o que permite fazer um levantamento da lavoura” (Volume 02, p.107).

No tema sobre *as redes de comunicação e informação*, as geotecnologias estão na forma de texto no item intitulado meios de comunicação. Aborda a chamada Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), citando o uso de satélites para transmissão de sinais para um receptor (Trecho citado abaixo). Também é apresentado um esquema de funcionamento de transmissão de satélite (Figura 54).

“Chamamos de telecomunicação ou TIV [...] a comunicação que utiliza transmissão eletrônica de sinais de um emissor para um receptor” (Volume 02, p. 235).

“A velocidade de transmissão só foi possível com o aperfeiçoamento das ligações telefônicas, com a invenção do fax (transmissão de imagem telefone), e a utilização de satélites nas telecomunicações” (Volume 02, p.235).



FIGURA 54. Esquema de funcionamento de transmissão via satélite

Fonte: Fronteiras da Globalização, volume 2, 2013.

Legenda: Transmissão e recepção do sinal de satélite.



FIGURA 55. Mosaico de imagens aéreas: coleção C, volume 02

Fonte: Fronteiras da Globalização, volume 2, 2013.

Legenda: imagem A: Imagem aérea de Goma – República D. do Congo, 2013; imagem B: imagem aérea de São Paulo, 2013; imagem C: imagem aérea de extração de ferro em Eldorado dos Carajás – Pará, 2013.

O **volume 03** apresenta as geotecnologias nos conteúdos de localização, territorialidade, impactos ambientais, formas de relevo, clima e hidrografia do Brasil, urbanização e industrialização no Brasil. No conteúdo de clima do Brasil, é utilizada uma imagem de satélite de previsão do tempo.

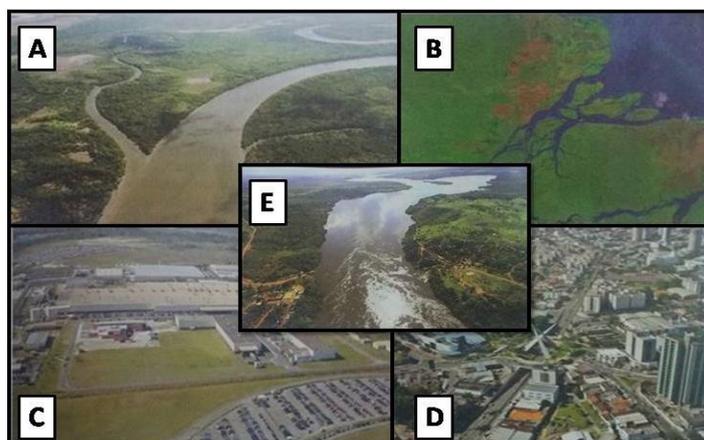


FIGURA 56. Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção C, volume 03

Fonte: Fronteiras da Globalização, volume 3, 2013.

Legenda: imagem A: Imagem aérea do Delta do Rio Parnaíba – MT, 2009; imagem B: imagem de satélite da foz do Rio Amazonas, 2011; imagem C: imagem aérea de indústria automobilística – Bahia, 2012; imagem D: imagem aérea de Goiânia – Goiás, 2011; imagem E: imagem aérea da Usina hidrelétrica Belo Monte, 2010.

Identificação: Coleção D

Coleção: Ser Protagonista

Editora: SM

Além dos conteúdos específicos, as geotecnologias estão presentes em quais conteúdos? De que forma as geotecnologias são apresentadas?

De modo geral, as geotecnologias aparecem através das imagens aéreas e imagens de satélite, servindo para demonstrar as localizações dinâmicas físicas e humanas do espaço geográfico (Figura 58, 59 e 61).

No **volume 01**, aparece com pouca frequência nos conteúdos de produção do espaço capitalista, economia mundial e hidrografia.

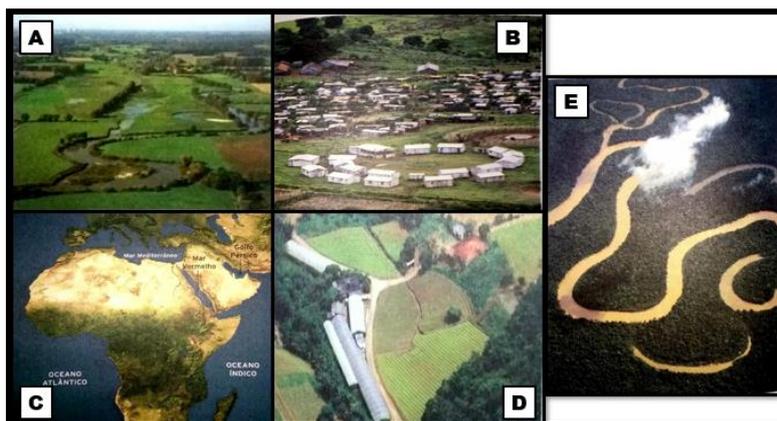


FIGURA 57. Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção D, volume 01

Fonte: Ser Protagonista, volume 1, 2013.

Legenda: imagem A: Imagem aérea da planície aluvial do Rio Ruhr – Alemanha, 2011; imagem B: imagem aérea do distrito de Lerroville em Londrina – PR, 2012; imagem C: imagem de satélite dos oceanos Atlântico e Índico, 2010; imagem D: imagem aérea de uma propriedade rural em Teresópolis – RJ, 2011; imagem E: imagem aérea do Rio Amazonas, 2011.

No **Volume 02**, no conteúdo de clima, apresenta algumas imagens de satélite meteorológico (Figura 59) e, também, um texto sobre o uso dos satélites meteorológicos, destacando sua função e funcionamento (quadro 01).

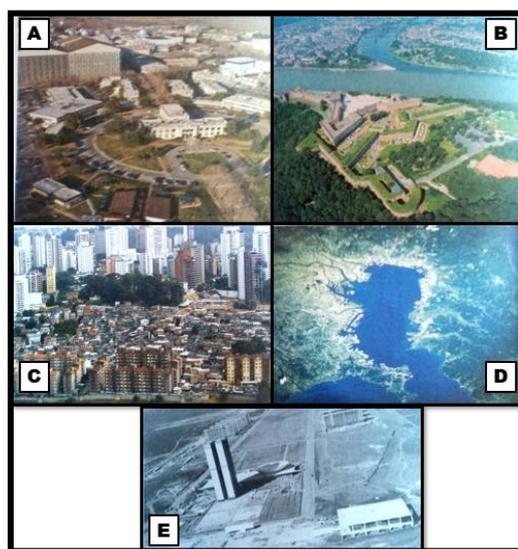


FIGURA 58. Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção D, volume 02

Fonte: Ser Protagonista, volume 2, 2013.

Legenda: imagem A: Imagem aérea do centro de pesquisas da NASA no Vale do Silício, Califórnia – EUA, 2012; imagem B: imagem aérea do castelo na cidade de Koblenz na Alemanha mostra a confluência dos Rios Reno e Mosela, 2010; imagem C: imagem aérea do crescimento da favela Real Parque na cidade de São Paulo, 2011; imagem D: imagem de satélite da conurbação de Tóquio, 1989; imagem E: imagem aérea da construção da praça dos três poderes em Brasília no final da década de 1950.

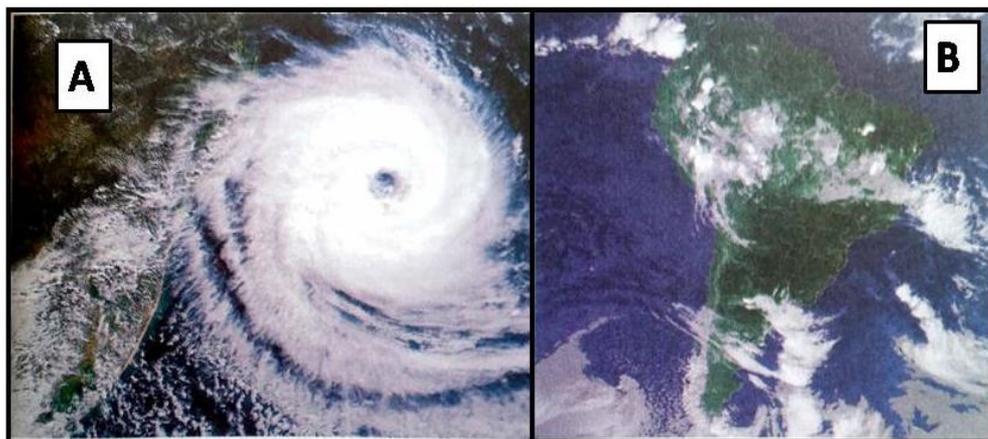


FIGURA 59. Imagem de satélite meteorológico

Fonte: Ser Protagonista, volume 2, 2013.

Legenda: imagem A: imagem do satélite Modis mostrando o ciclone Catarina sobre o sul do Brasil em março de 2004; imagem B: imagem de satélite meteorológico mostrando a cobertura de nuvens na América do Sul.

Quadro 2 - Texto sobre funcionamento de satélites meteorológicos

Saiba mais

Por que lançar satélites para observações meteorológicas?

Os satélites meteorológicos são ferramentas imprescindíveis para a meteorologia atual, uma vez que podem extrair dados de altitude e cobrir áreas remotas sobre os oceanos e continentes, contribuindo decisivamente para uma melhor compreensão e quantificação de fenômenos e parâmetros relevantes para a previsão do tempo e clima. Esta função se torna ainda mais importante em um país que carece de uma rede adequada de coleta de dados e de observação convencionais. Para suprir esta lacuna e atender a crescente demanda, deve-se priorizar o desenvolvimento não apenas de técnicas para extração de informações a partir de dados de satélites meteorológicos, mas também de pesquisas aplicadas, suporte técnico, elaboração de aplicativos e armazenamento de dados. Estas atividades envolvem o acompanhamento de novas missões de satélites ambientais visando uma atualização permanente no uso de novos sensores e na análise de oportunidades em missões nacionais e estrangeiras. Toda esta atividade é de fundamental importância para o monitoramento de tempo e do clima e na assimilação em modelos de previsão numérica de tempo. Por outro lado, também contribuem tanto para fortalecer a autonomia nacional no domínio de técnicas espaciais de observação do meio ambiente, como para fornecer diversos serviços de utilidade pública.

CORREIA, Marcelo de Paula; MACHADO, Luiz Augusto de Toledo; SOUZA, Rodrigo Augusto Ferreira de. Por que lançar satélites para observações meteorológicas? Disponível em: <http://mte-m15.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/iris%401915/2006/01.12.15.49/doc/Resumo_correia-machado-souza_57raSBPC.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2012.

Fonte: Ser Protagonista, volume 2, 2013.

No **volume 03**, são presentes nos conteúdos de território e fronteira, geopolítica no pós-guerra, geopolítica no Brasil, globalização e recursos naturais.

No conteúdo de geopolítica no pós-guerra, há um texto complementar sobre *Guerras como prestação de serviço*. O texto fala de especialistas que são procurados para trabalhar em empresas que prestam serviços para guerra, como os profissionais de transmissão de satélite.

Destacam os especialistas das seguintes áreas: “[...] engenheiros especializados em armamento, especialistas em computação, tradutores, pilotos experientes e pessoas que conhecem profundamente logística ou transmissão via satélite” (Volume 03, p.40).



FIGURA 60. Mosaico de imagens aéreas e de satélites: coleção D, volume 03

Fonte: Ser Protagonista, volume 3, 2013.

Legenda: imagem A: Imagem aérea de Brasília – DF, 2011; imagem B: imagem aérea da floresta Amazônica no norte do MT, 2010; imagem C: imagem de satélite da região norte do Brasil, 2004; imagem D: sequência de imagens de satélite do mar Aral na Ásia Central, 1977, 1989 e 2006.

Identificação: Coleção E

Coleção: Geografia: Leituras e Interação

Editora: Leya

Além dos conteúdos específicos, as geotecnologias estão presentes em quais conteúdos? De que forma as geotecnologias são apresentadas?

De forma geral, as geotecnologias são apresentadas por imagens de satélite e por imagens aéreas (Figuras 61, 64 e 65).

No **volume 01**, aparecem nos conteúdos de relevo, de vegetação, de solos e hidrografia, de aspectos socioambientais, de formação e composição da atmosfera terrestre.

No conteúdo referente à atmosfera, tem-se uma imagem representando cada uma das camadas externas da terra e em quais delas se localizam os satélites e os aviões (Figura 62). Também é apresentada uma imagem de satélite de previsão do tempo para explicar as variações atmosféricas (Figura 63).



FIGURA 61. Mosaico de imagens aéreas e de satélites: coleção E, volume 01

Fonte: Geografia leituras e interação, volume 1, 2013.

Legenda: imagem A: Imagem de satélite da área afetada pelo vulcão Puyehue – Chile, 2011; imagem B: imagem aérea do Rio Ribeira de Iguape em Eldorado – SP, 2011; imagem C: imagem de satélite do delta do Rio Nilo – Egito, 2009; imagem D: imagem aérea do Rio Pinheiros em São Paulo, 2008; imagem E: imagem aérea da aldeia Juaçaral (povo Guajajara), em Amante do Maranhão – MA, 2012.



FIGURA 62. Camadas externas da atmosfera terrestre

Fonte: Geografia leituras e interação, volume 1, 2013.

Legenda: esquema para demonstrar as camadas da atmosfera terrestre.

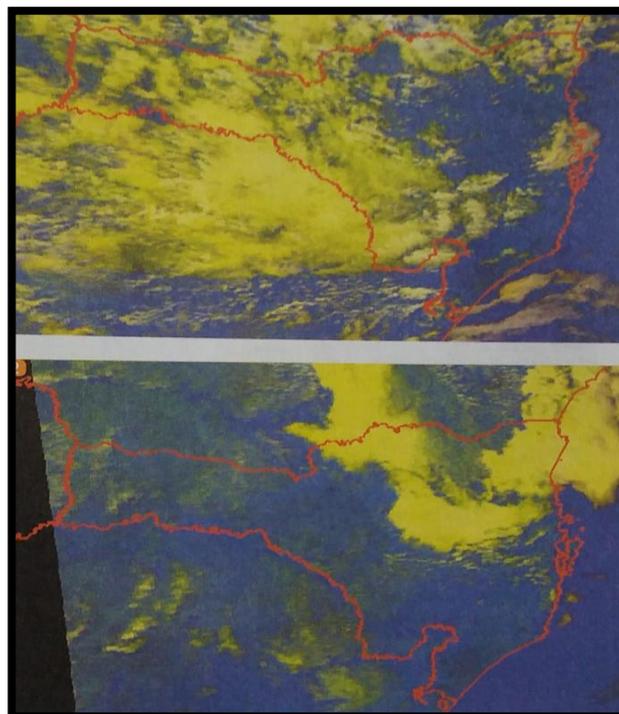


FIGURA 63. Imagem de satélite de previsão do tempo do estado de SC

Fonte: Geografia leituras e interação, volume 1, 2013.

Legenda: imagens do dia 1 e 11 de julho de 2012, indicando o avanço das nuvens no estado de Santa Catarina.

No **volume 02**, as geotecnologias estão presentes nos conteúdos de regionalização, economia mundial, problemas ambientais, urbanização e produção agropecuária. São exemplificadas por imagens de satélite e imagens aéreas para localizar e salientar aspectos físicos e humanos de determinada paisagem.

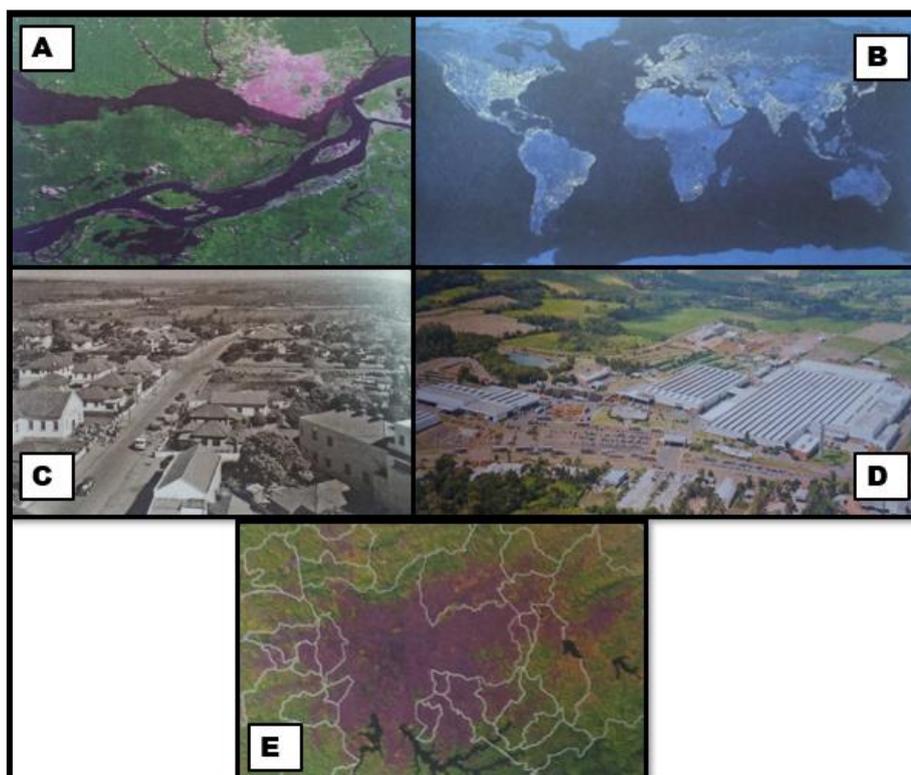


FIGURA 64. Mosaico de imagens aéreas e de satélites: coleção E, volume 02

Fonte: Geografia leituras e interação, volume 2, 2013.

Legenda: imagem A: imagem de satélite de Manaus – AM, 2004; imagem B: composição de imagens de satélite obtidas durante a noite no mundo inteiro, 2008; imagem C: imagem aérea da fábrica da transnacional John Deere em Horizontina – RS, 2011; imagem D: imagem de satélite da região metropolitana de São Paulo, 2011; imagem E: imagem aérea de Londrina – PR, 1955.

No **volume 03**, as geotecnologias aparecem nos conteúdos de guerras e conflitos, globalização e energia.

A utilização das geotecnologias está presente em um pequeno trecho no texto *Corrida armamentista*, referente à utilização de satélites colocados em órbitas durante a Guerra Fria, que passaram a cumprir a função de transmissão via rádio. Segue o trecho abaixo:

“A URSS lançou em 1957 o primeiro satélite artificial da história, o Sputnik – 1, um equipamento composto de um termômetro e um transmissor de rádio. No mesmo ano lançou o Sputnik – 2, espaçonave que levou a bordo a cachorrinha Laika, o primeiro ser vivo a entrar em órbita” (Volume 03 p.22).



Figura 65: Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção E, volume 03

Fonte: Geografia leituras e interação, volume 3, 2013.

Legenda: imagem A: imagem aérea de San Cristóbal – Cuba, 1962; imagem B: imagem aérea da rede ferroviária em Houston, Texas – EUA, 2010; imagem C: imagem de satélite de parte do Golfo do México, 2010; imagem D: imagem aérea da aldeia Demini em Barcelos – AM, 2012.

Identificação: Coleção F

Coleção: Geografia: Contextos e redes

Editora: Moderna

Além dos conteúdos específicos, as geotecnologias estão presentes em quais conteúdos? De que forma as geotecnologias são apresentadas?

De modo geral, as geotecnologias são utilizadas nas coleções através de imagens de satélite e de imagens aéreas (Figuras 66 e 68).

No **volume 01**, as geotecnologias são utilizadas nos conteúdos de geologia, clima, hidrografia, vegetação, relevo e território brasileiro. Além de serem apresentadas através de imagens de satélite e imagens aéreas, as geotecnologias aparecem no conteúdo de clima, hidrografia e vegetação. No tema atmosfera terrestre, há uma imagem em que estão representadas as camadas da atmosfera, em que se indica a localização de qual camada se encontram balões meteorológicos, satélites, entre outros (Figura 67).

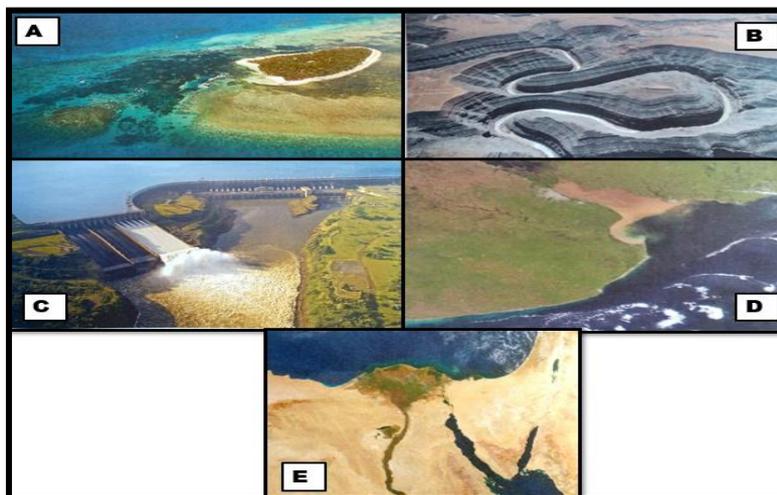


Figura 66. Mosaico de imagens aéreas e de satélites: coleção F, volume 01

Fonte: Geografia contextos e redes, volume 1, 2013.

Legenda: imagem A: imagem aérea da barreira de corais na Austrália, 2007; imagem B: imagem aérea do vale erodido por meandro do Rio San Juan – EUA, 2007; imagem C: imagem aérea da Usina hidrelétrica de Itaipu, 2007; imagem D: imagem de satélite do Estuário do Rio da Prata, entre o Uruguai e Argentina, 2007; imagem E: imagem de satélite do delta do Rio Nilo, 2008.



Figura 67. Apresentação das Camadas externas da atmosfera terrestre

Fonte: Geografia contextos e redes, volume 1, 2013.

Legenda: Esquema para demonstrar as camadas externas terrestres.

No **volume 02**, os conteúdos são: espaço geoeconômico industrial, infraestrutura e logística, economia, agropecuária, população e urbanização.

As geotecnologias aparecem apenas pelas imagens aéreas e imagens de satélite.

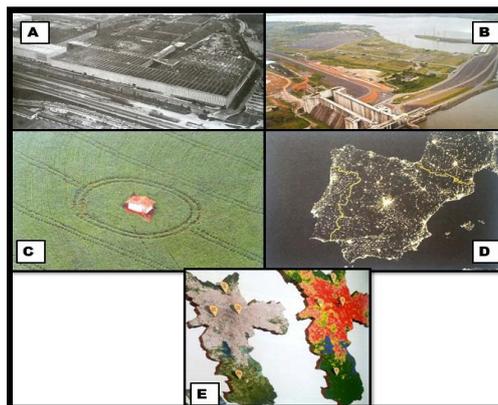


Figura 68. Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção F, volume 02

Fonte: Geografia contextos e redes, volume 1, 2013.

Legenda: imagem A: imagem aérea das montadoras transnacionais na região do ABCD Paulista, 1973; imagem B: imagem aérea da Usina hidrelétrica de Tucuruí – PA, 2003; imagem C: imagem aérea de plantação de soja em Maringá – PR, 2008; imagem D: imagem de satélite noturna da Península Ibérica, 2002; imagem E: cartas imagem da concentração urbana e da cobertura de solo em São Paulo – SP, 2013.

Não foi identificada a presença das geotecnologias no **volume 03**.

Identificação: Coleção G

Coleção: Geografia em Rede

Editora: FTD

Além dos conteúdos específicos, as geotecnologias estão presentes em quais conteúdos? De que forma as geotecnologias são apresentadas?

De forma geral, os usos das geotecnologias aparecem pelas imagens de satélite e fotografias aéreas (Figuras 69, 71 e 72).

No **volume 01**, estão presentes nos conteúdos: Espaço global e local, território, fluxos e redes, capitalismo e transformação do espaço, Geografia dos mares e oceanos, dinâmica do clima, paisagem natural e recursos hídricos.

Foi possível identificar uma breve explicação no conteúdo espaço local e global, sobre a utilidade do satélite em um quadro com o título *Interagindo*. Segue abaixo o trecho:

“As transformações técnicas e tecnológicas incidiram decisivamente no espaço geográfico. Os satélites, objetos construídos e controlados por uma base tecnológica em terra” (Volume 01, p.13).

Em seguida, é apresentada uma questão:

“Como os satélites podem ser utilizados pelos produtores agrícolas ou ainda auxiliar a mobilidade das pessoas e de veículos em diferentes lugares?” (Volume 01, p.13).

Também foi apresentada uma imagem de satélite meteorológico (figura 70) no conteúdo de dinâmica do clima, para demonstrar a chegada de uma frente fria.

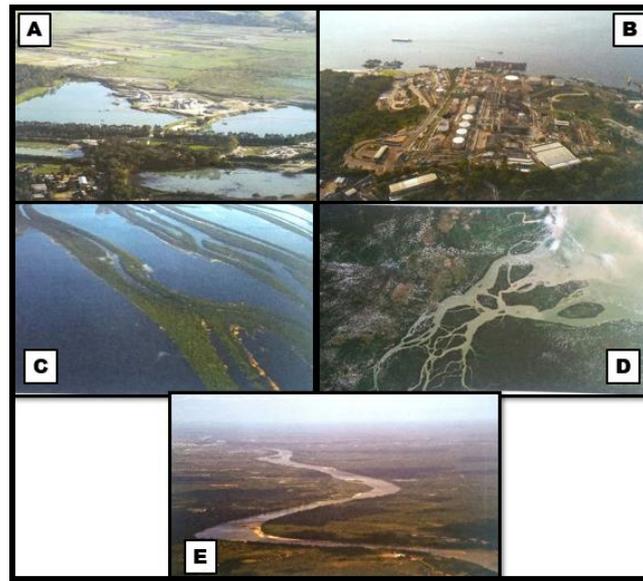


Figura 69. Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção G, volume 01

Fonte: Geografia em Rede, volume 1, 2013.

Legenda: imagem A: imagem aérea da área verde (banhado) em São José dos Campos – SP, 2010; imagem B: imagem aérea da Refinaria Isaac Sabbá em Manaus – AM, 2009; imagem C: imagem aérea do Rio Negro e arquipélago de Anavilhanas – AM, 2010; imagem D: imagem de satélite do Delta do Amazonas, 1986; imagem E: imagem aérea do Rio Parnaíba em Teresina – PI, 2012.



FIGURA 70. Imagem de satélite meteorológico da frente fria na região sudeste do Brasil

Fonte: Geografia em Rede, volume 1, 2013.

Legenda: *Figura 70* imagem de satélite meteorológico mostrando a chegada de uma frente fria na região sudeste do Brasil (s/d).

Já no **volume 02**, estão presentes nos conteúdos: Impactos socioespaciais, urbanização, mudanças climáticas, o dilema energético. Apenas através de imagens aéreas e de satélite.

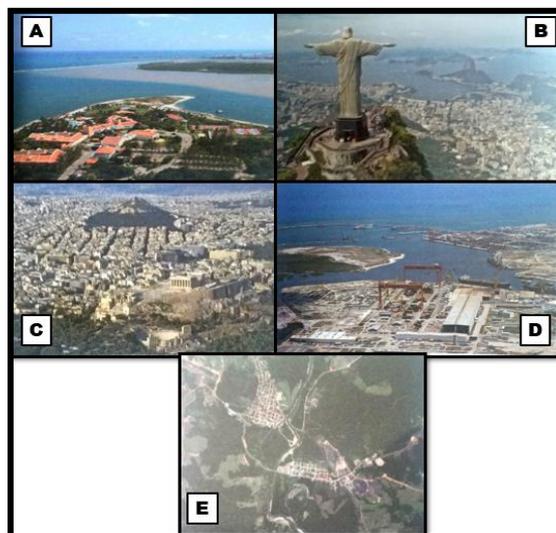


FIGURA 71. Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção G, volume 02

Fonte: Geografia em Rede, volume 2, 2013.

Legenda: imagem A: imagem aérea da área da Vila Gale Resort em Porto Suape – PE, 2010; imagem B: imagem aérea do Rio de Janeiro – RJ, 2012; imagem C: imagem aérea de Atenas - Grécia, 2011; imagem D: imagem aérea do Estaleiro Atlântico Sul, em Porto de Suape – PE, 2013; imagem E: imagem de satélite de GEOYE de Assis Brasil e Inapari no Rio Acre, (s/d).

No **volume 03**, foram identificadas nos conteúdos de espaço global e ordem mundial, Estados Unidos (hiperpotência), globalização, geopolítica e conjuntura internacional e geopolítica do Brasil.

No conteúdo espaço global e ordem mundial, é apresentado no texto *A crise dos mísseis* a utilização de radares em aviões durante a Guerra Fria:

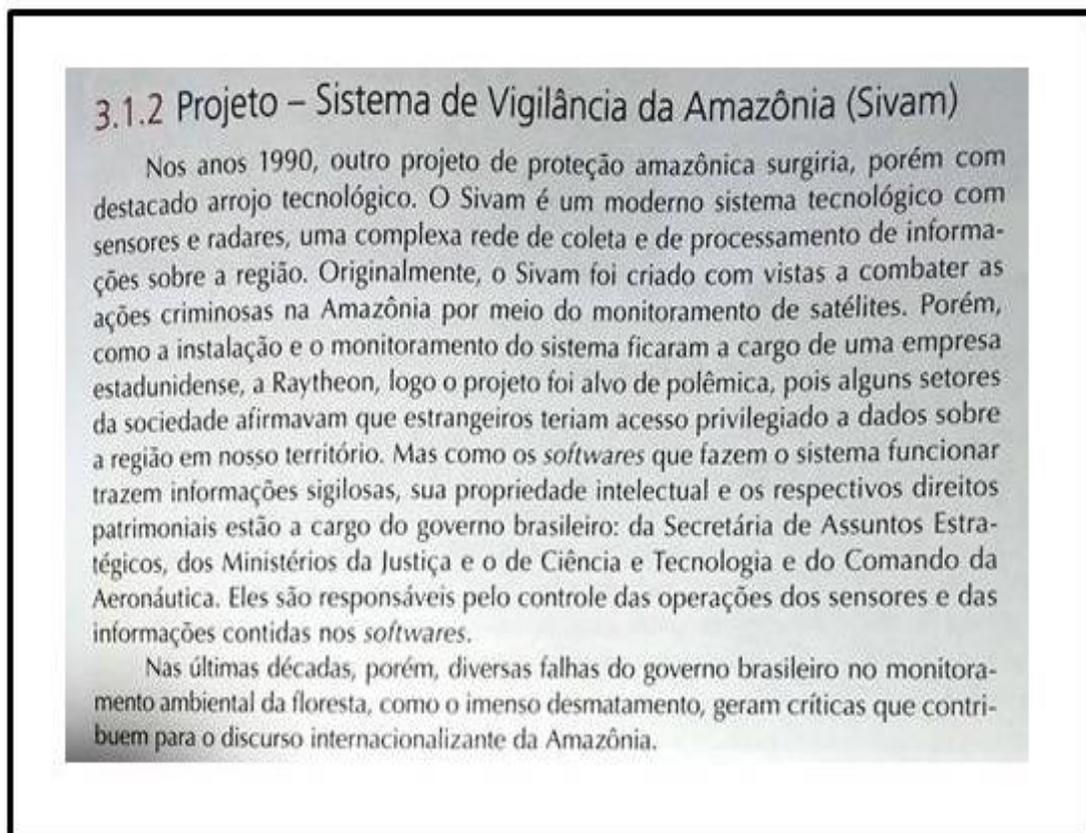
“Radares estadunidenses a bordo de aviões U2 detectaram as movimentações soviéticas, e o presidente ordenou o cerco naval” (Volume 03, p.34).

No conteúdo globalização, é citado brevemente o mapeamento com imagens de satélite no texto *A globalização geográfica*:

“Discute-se hoje o conceito de **globalização**: processo em que um local se torna global, seja por sua localização ser instantaneamente mapeada, por satélite, por exemplo, seja pelo grau de suas conexões, por exemplo, com a presença de empresas internacionais [...]” (Volume 03, p. 73).

As geotecnologias estão presentes, também, no conteúdo de geopolítica do Brasil e conjuntura internacional, em que aparece a utilização de satélites no monitoramento de combate a ações criminosas na Amazônia. Pode-se observar isso no texto *Projeto – Sistema de Vigilância da Amazônia (Sivam)* (Quadro 03).

Quadro 3 - Texto sobre o projeto Sivam



Fonte: Geografia em Rede, volume 3, 2013.



FIGURA 72. Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção G, volume 03

Fonte: Geografia em Rede, volume 3, 2013.

Legenda: imagem A: imagem aérea do posto de vigilância boliviana na hidrovia Paraguai – Paraná em Puerto Suárez – Bolívia, 2010; imagem B: imagem aérea da usina hidrelétrica de Três Gargantas, com destaque nos Rios Si – Kiang, Yang – TSE e Hoang ho, na Província de Hubei – China, 2012; imagem C: imagem aérea do Congresso Nacional em construção, Brasília – DF, 1957; imagem D: montagem de imagens noturna de satélite dos Estados Unidos da América, 2012.

Identificação: Coleção H

Coleção: Geografia: espaço e vivência

Editora: Saraiva

Além dos conteúdos específicos, as geotecnologias se fazem presentes em quais conteúdos? De que forma as geotecnologias são apresentadas?

Como em outras coleções, as maneiras mais eventuais de se utilizar as geotecnologias são através de imagens aéreas e imagens de satélite. (Figuras 73, 75 e 76).

No **volume 01**, aparecem nos conteúdos de: dinâmicas da natureza, tempo e clima, mudanças climáticas, sociedade e construção do espaço geográfico.

Neste volume, são apresentadas imagens de satélites meteorológicos no conteúdo de mudanças climáticas (Figura 74).

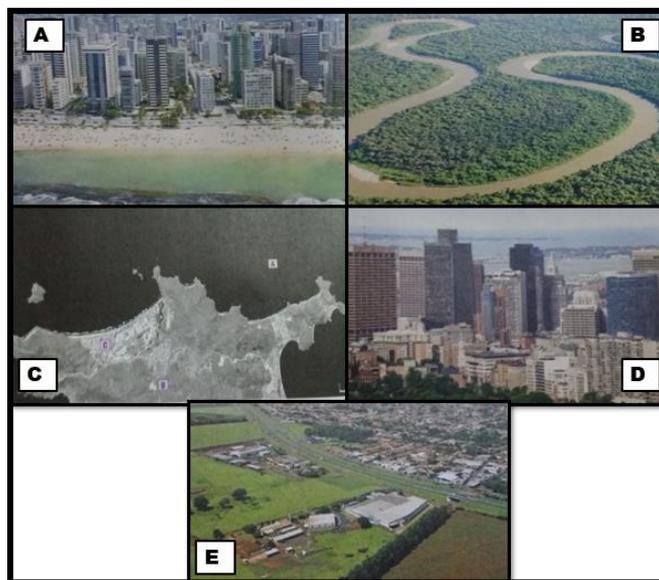


FIGURA 73. Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção H, volume 01

Fonte: Geografia espaço e vivência, volume 1, 2013.

Legenda: imagem A: imagem aérea de Recife – PE, 2006; imagem B: imagem aérea do Rio Xingu – MT, 2011; imagem C: imagem de satélite de Governador Celso Ramos – SC, 2001; imagem D: imagem aérea de Boston – EUA, 2012; imagem E: imagem aérea de indústria têxtil em Cravinhos – SP, 2012.



FIGURA 74. Atuação das massas de ar na América do Sul, 2010

Fonte: Geografia espaço e vivência, volume 1, 2013.

Legenda: imagem de satélite meteorológico, da atuação das massas de ar na América do Sul.

No **volume 02**, estão presentes nos conteúdos de: industrialização, urbanização, industrialização e modernidade no campo e fatores geoeconômicos. Apresenta apenas imagens aéreas e de satélite.



Figura 75: Mosaico de imagens aéreas e de satélite: coleção H, volume 02

Fonte: Geografia espaço e vivência, volume 2, 2013.

Legenda: imagem A: imagem Aérea da área industrial de São Bernardo do Campo – SP, 2009; imagem B: imagem aérea da construção dos ministérios e do congresso nacional – DF, 1959; imagem C: imagem aérea do complexo turístico da Costa do Sauípe – BA, 2006; imagem D: imagem aérea do campus da Unicamp – SP, 2012; imagem E: imagem de satélite comparativo de núcleos urbanos em Rondônia, 1990 e 2000.

O **volume 03** apresenta as geotecnologias nos conteúdos sobre o capitalismo e sobre o cenário geopolítico, mundo bipolar e a guerra fria, globalização e meio ambiente e desigualdades.

No conteúdo sobre a Guerra Fria, é citado o uso de satélites artificiais para fins econômicos e políticos (aparece em um texto complementar, o qual segue em destaque logo abaixo):

“Durante a Guerra Fria, o domínio tecnológico e científico espacial poderia definir a supremacia de uma ou de outra superpotência tanto no campo econômico como no campo político – ideológico. Por isso, simultaneamente à corrida armamentista, ocorreram importantes conquistas ligadas ao conhecimento do espaço sideral, como a criação de satélites artificiais, de naves tripuladas e de sondas de exploração, que possibilitaram à humanidade obter grande quantidade de informações sobre a lua, o sistema solar e o universo, até então inexplorado” (Volume 03, p.29).

Neste mesmo volume, é feito um relato sobre imagens orbitais com base na tecnologia estadunidense. Também é citado o projeto RADAM da Amazônia que mais tarde passou a ser RADAM Brasil:

“Com base na tecnologia de radares para a obtenção de imagens orbitais desenvolvida pelos estadunidenses, o governo brasileiro criou em 1970 o Projeto Radam Amazônia, com o objetivo de realizar um grande levantamento dos recursos do solo e subsolo da região. [...] em 1975, o projeto passou a ser denominado Radam Brasil, produzindo imagens de todo terreno nacional [...]” (Volume 03, p.33).

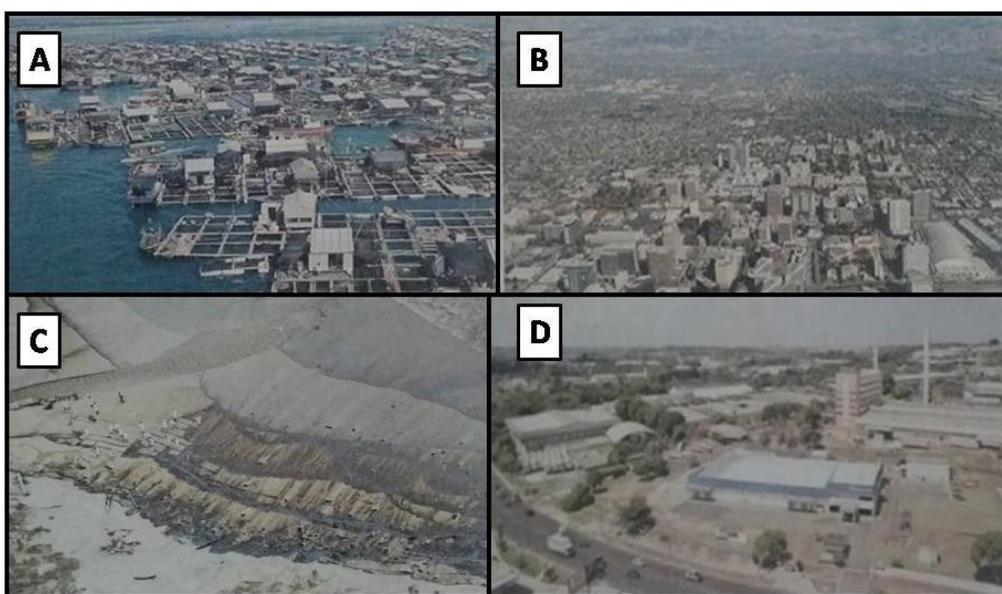


FIGURA 76. Mosaico de imagens aéreas: coleção H, volume 03

Fonte: Geografia espaço e vivência, volume 3, 2013.

Legenda: imagem A: imagem Aérea das fazendas de piscicultura na região de Lingshui – China, 2008; imagem B: imagem aérea do Vale do Silício – DF, 2008; imagem C: imagem aérea do pólo industrial de Manaus – AM, 2012; imagem D: imagem aérea da Praia da Papamoa – Nova Zelândia (vazamento de óleo), 2011.

A partir do levantamento da utilização das geotecnologias na redação das coleções, observou-se que os exemplos mais comuns foram o uso para fins militares e para a agricultura. Atualmente, o leque de aplicações das geotecnologias é amplo e abrange inúmeras áreas do conhecimento e seus respectivos objetivos. De modo geral, os conteúdos não exploram as geotecnologias. Apenas as mencionam como possíveis ferramentas. Contudo, há exceções, como no caso do volume 02 da coleção D, em que é apresentado

um texto com informações sobre a importância de um satélite meteorológico. No volume 02 da coleção A, há o destaque de um trecho sobre o drone, embora não aborde o assunto em sua totalidade, apresentando uma imagem e suas características.

Destaca-se a presença da ilustração das camadas da atmosfera. Essa fez-se presente na maioria das obras didáticas. Nas imagens, é possível observar onde se encontram os satélites, sondas, aviões, entre outros. Neste conteúdo, pode-se trabalhar de forma indireta com as geotecnologias. Por exemplo, quando se aborda a temática sobre sensoriamento remoto, pode-se utilizar de imagens para salientar algum elemento da paisagem.

Embora atualmente a disponibilidade de imagens de satélite gratuitamente seja maior que no passado, observa-se que é mais comum se observar nos LDs as fotografias aéreas. Nos conteúdos de urbanização, comumente aparecem na intenção de fazer um comparativo do crescimento da malha urbana, do desenvolvimento horizontal ou vertical, das desigualdades, entre outros. Também foi identificado o uso das geotecnologias nos conteúdos de hidrografia para demonstrar os cursos fluviais, os rios e o uso como hidroviária e as usinas hidrelétricas como fonte geradora de energia no Brasil e no mundo.

Já as imagens de satélite foram utilizadas com maior frequência nos conteúdos sobre clima para evidenciar a formação e o desenvolvimento de alguns fenômenos como frente fria, incidência de tornados etc. Há, também, imagens de satélites noturnas. Essas são capazes de mostrar os focos de luzes, ou seja, pode tornar-se aplicável em conteúdo de urbanização para espacializar a distribuição das grandes metrópoles. De forma geral, as geotecnologias estavam presentes em outros conteúdos além do conteúdo específico. Em algumas coleções, apareceram com maior incidência, associando e utilizando essas ferramentas com temas diversos, evidenciando suas variadas funções.

Obs.: As imagens que presentes nos mosaicos foram escolhidas aleatoriamente. Dessa forma, nas coleções constam outras imagens aéreas, com exceção do volume 02 da coleção B que apenas apresentada duas imagens aéreas e nenhuma imagem de satélite.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os levantamentos sobre o histórico do livro didático no Brasil e suas finalidades, compreende-se que esse instrumento é discutido visando sua progressiva evolução. A cada PNLD são valorizados os saberes de profissionais da Educação Básica e do Ensino Superior que contribuem para avaliação deste material, auxiliando no aprimoramento das avaliações dos livros didáticos. No entanto, o sucesso do uso do LD depende ainda dos professores e de sua constante atualização profissional. Destaca-se, porém, que os livros didáticos em muitas situações são os únicos recursos de pesquisa disponibilizados para alunos e professores na rede pública.

Em relação à análise do conteúdo específico, observou-se que os conteúdos de geotecnologias estão presentes em todos os livros do primeiro ano do Ensino Médio que foram analisados. Sobre os possíveis equívocos conceituais ou de conteúdo, nota-se com maior frequência a desatualização dos saberes relacionados ao GNSS. Este termo não foi utilizado em grande parte das obras analisadas, sendo que apenas uma obra utilizou essa nomenclatura. Os demais mencionam apenas o GPS, com exceção da coleção C, que cita outros sistemas. De modo geral, os maiores equívocos referem-se aos conceitos. Isso pode induzir ao erro e inviabilizar a utilização do conteúdo em sala de aula. Uma forma de amenizar essa situação é a busca por atualização profissional dos professores e a utilização de outras fontes, a fim de complementar a construção do saber.

Em relação à aplicação, os autores apresentam vários exemplos, mas sem detalhar. Os conteúdos de geotecnologias estiveram presentes em praticamente todas as obras analisadas (exceto no volume 03 da coleção F Geografia: contextos e redes). Assim, foi identificada a subutilização das imagens aéreas e das imagens de satélites provenientes das geotecnologias, pois aparecem como mecanismos para explicar outros conteúdos e outras atribuições nas imagens. Como exemplo, tem-se as transformações e modificações na paisagem, ou seja, como era determinado local há 20 anos atrás e como ele é na atualidade, a localização de determinada área, etc. Isso impossibilita a inserção de discussões no conteúdo, como, por exemplo, sobre

como as imagens de satélite e as imagens aéreas foram adquiridas, processadas até se fazerem presente naquele formato e como essas novas tecnologias contribuem para situações cotidianas e em diferentes áreas.

Compreende-se que, mesmo presentes em todos os volumes de livros didáticos de Geografia trabalhados no Ensino Médio, os conteúdos são subutilizados. Os conteúdos poderiam ser melhor explorados. Essa condição reforça a necessidade de atualização e capacitação do professor para extrapolar o conteúdo específico e relacioná-lo com outros conceitos e conteúdos da disciplina de geografia. Tem-se uma oportunidade ímpar para que os conteúdos sejam explorados sob diferentes perspectivas e com variadas ferramentas de ensino. Na maioria das vezes, a relação entre os conteúdos dá-se com a utilização de imagens de satélite e fotografia aérea.

A atual condição da tecnologia cada vez mais presente no cotidiano de muitos cidadãos, bem como o amplo fluxo de informações presentes nas redes sociais e nos demais meios de comunicação (TV, rádio, jornais impressos, etc.), tem-se que no contexto das geotecnologias, gradualmente estão mais enraizadas na vida de muitos alunos e professores. Se for possível sua introdução no âmbito escolar com maior destreza, é possível ampliar as formas de ensino-aprendizagem. Para que isso ocorra plenamente, é fundamental que os materiais estejam atualizados e sem equívocos de conteúdo e de conceito. Adicionalmente, os professores devem estar atualizados profissionalmente e ter consciência de que se trata de uma importante ferramenta que pode ser utilizado nos mais variados conteúdos de geografia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rosângela D. de.; PASSINI, Elza Y. **O Espaço Geográfico: ensino e representação**. São Paulo: Contexto, 1999.

ARAUJO, Isabella B. **Os livros didáticos de Geografia no período da ditadura civil-militar brasileira (1964-1985)**. 2015. Dissertação (mestrado em Geografia) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

ASSAD, Eduardo D.; SANO, Edson E. **Sistema de Informação Geográficas: Aplicações na Agricultura**. Brasília: Embrapa – SPI/ Embrapa – CPAC, 1998.

AZAMBUJA, Leonardo D. de. O Livro Didático e o ensino de Geografia: qual livro? In: TONINI, Ivaneide M. (Org.), et al. **O Livro Didático de Geografia e os desafios da docência para aprendizagem**. Porto Alegre: Sulina, 2017.

BARBETTA, Pedro B. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa- Portugal: LDA, Edições 70, 2009.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BEVIDAS, Waldir. A teoria da linguagem de Hjelmslev: uma epistemologia imanente do conhecimento. In: **Revista Estudos Semióticos**. USP: São Paulo, v.11, n.1, 2015. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/esse/article/view/103769/103467>>, acesso em: 16/10/2017.

BITTENCOURT, Circe M. F. Autores e editoras de compêndios e livros de leitura (1810-1910). In: **Revista Educação e Pesquisa**. São Paulo: v.30, n,3, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a08v30n3.pdf>>, acesso em: 10/05/2017.

BRASIL. Funda Nacional de Desenvolvimento da Educação. 2012. **Histórico do PNLD**. Ministério da Educação: MEC. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>>, acesso: 12/05/2016.

BRASIL. Ministério da Educação. 2014. Guia de livros didáticos: Geografia. Brasília: MEC. Disponível em: <[file:///C:/Users/usuario/Downloads/pnld_2015_geografia%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/pnld_2015_geografia%20(1).pdf)>, acesso: 18/05/2016.

BRASIL. Ministério da Educação. 2016. Guia de livros didáticos: **PNLD 2017: Geografia – Ensino Fundamental II**. Brasília: MEC. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/pnld-2017/>>, acesso em: 25/11/2017.

CALLAI, Helena C. **A formação do profissional da geografia: o professor.** Ijuí: EditoraUnijuí, 2013.

CÂMARA, G.; SOUZA, R.C.M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. C. P. Spring: **Integrating Remote Sensing and GIS with Object-Oriented Data Modelling.** Computers and Graphics, v.15, n.6, 1996.

CÂMARA, Gilberto; QUEIROZ, Gilberto R. de. Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica. In: CÂMARA, G.; DAVIS JUNIOR, C. A.; MONTEIRO, A. M. V. (Orgs.). **Introdução à Ciência da Geoinformação.** São José dos Campos, INPE, 2004. Disponível em: Livro on-line <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>, acesso em: 03/07/2017.

CÂMARA, G., DAVIS JUNIOR, C. A. Introdução à Ciência da Geoinformação: Apresentação. In: CÂMARA, G.; DAVIS JUNIOR, C. A.; MONTEIRO, A. M. V. (Orgs.). **Introdução à Ciência da Geoinformação.** São José dos Campos, INPE, 2004. Disponível em: Livro on-line <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>, acesso em: 30/06/2017.

CÂMARA, G., MONTEIRO, Gilberto. Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação. In: CÂMARA, G.; DAVIS JUNIOR, C. A.; MONTEIRO, A. M. V. (Orgs.). **Introdução à Ciência da Geoinformação.** São José dos Campos, INPE, 2004. Disponível em: Livro on-line <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>, acesso em: 02/07/2017.

CAMPOS, Antônio C. **Cartografia Básica.** São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2007. Disponível em: <http://www.cesadufs.com.br/ORBI/public/uploadCatalogo/11185004042012Cartografia_Basica_Aula_2.pdf>, acesso em: 22/03/2017.

CAMPOS, Bruno V. **A linguagem em Rousseau:** sua origem e sua finalidade como expressão da liberdade humana. 2009. Disponível em: <<http://pensamentoextemporaneo.com.br/?p=402>>, acesso em: 17/10/2017.

CARVALHO, Edilson A. de.; ARAÚJO, Paulo C de. A linguagem cartográfica. In: CARVALHO, Edilson A. de. **Leituras cartográficas e interpretação estatística 1: geografia.** Natal-RN: EDUFRN, 2008.

CARVALHO, Vânia S. G. de. **O sensoriamento remoto no ensino básico da geografia: definindo novas estratégias.** Rio de Janeiro: APED, 2012

CAVALCANTI, L. de S. Propostas curriculares de Geografia no ensino: algumas referências de análise. In: **Terra Livre.** São Paulo: AGB, n. 14, jan.-jul., 1999, p. 125-145.

CHAGAS, Clay, A. N. Prefácio. In: SILVA, Christian N. da. **A representação espacial e a linguagem cartográfica.** Belém: GAPTA/UFPA, 2013.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia.** São Paulo: Ática, 7ª ed., 1998.

COELHO, Patrícia S. L. **Tecnologias de Informação e Comunicação como Suporte para o Desenvolvimento de Conhecimentos Cartográficos Escolares: mecanismos de mapeamento colaborativo**. In: Anais eletrônicos IX Colóquio De Cartografia Para Crianças E Escolares. Goiânia: 2016.

COPATTI, Carina. Livro didático e professor de geografia: interação na prática de ensino. In: TONINI, Ivaneide M. (Org.), et al. **O Livro Didático de Geografia e os desafios da docência para aprendizagem**. Porto Alegre: Sulina, 2017.

DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**. Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008.

D'ALGE, Júlio C. L. Cartografia pra Geoprocessamento. In: CÂMARA, G.; DAVIS

JUNIOR, C. A.; MONTEIRO, A. M. V. (Orgs.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos, INPE, 2004. Disponível em: Livro on-line <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>, acesso em: 01/07/2017.

DIVINO, A. C.; ZAIDAN, R. T.; AFFONSO, E. P. **Geotecnologias Aplicadas ao Ensino de Geografia: uma proposta metodológica**. Juiz de Fora – MG: UFJF, 2009. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/virtu/files/2009/11/9-geotecnologia-aplicada-UFJF.pdf>>, acesso em: 04/12/2017.

DUARTE, P. A. **Fundamentos de cartografia**. 3 ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

FERREIRA, Conceição C.; SIMÕES, Natércia N. **A Evolução do Pensamento Geográfico**. Lisboa: Gradiva, 2013.

FIRMINO, Larissa C.; MARTINS, Rosa E. M. W. Imagens – clichês e livros didáticos: reflexões para o ensino de Geografia. In: TONINI, Ivaneide M. (Org.), et al. **O Livro Didático de Geografia e os desafios da docência para aprendizagem**. Porto Alegre: Sulina, 2017.

FISCARELLI, Rosilene B. de O. Material Didático e Prática Docente. In: **Revista ibero-americana de estudos em educação**. V.02, nº01, 2007. Disponível em: <<http://seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/viewFile/454/333>>, acesso em: 13/06/2017.

FITZ, Paulo R. **Cartografia Básica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FITZ, Paulo R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FONSECA, Fernanda O.; OLIVA, Jaime T. A Geografia e suas Linguagens: O Patrícia S. L. Coelho e Lourine G. dos Santos Fernanda O. et al. **A GEOGRAFIA NA SALA DE AULA**. São Paulo: Contexto, 2013.

FREITAG, Bárbara; COSTA, Wanderley F. da; MOTTA, Valéria R. **O livro didático em questão**. São Paulo: Cortez, 1997.

GIRARDI, Gisele. **Mapas desejantes uma agenda para a cartografia geográfica**. Campinas: Pro-Posições, 2009, p. 147-157.

GIRARDI, Gisele. Cartografia geográfica: entre o “já – estabelecido” e o “não – mais – suficiente”. In: Revista **Raega**. Curitiba: UFPR, v.30, 2014.

HAYAKAWA, Ericson H.; BENNERT, Altair; FUJITA, Rarumi H. **Caracterização Temporal do Segmento Montate do Reservatório Itaipu – Guaíra – PR**. In: Anais eletrônicos XI Simpósio Nacional de Geomorfologia. Maringá – PR, 2016. Disponível em: <<http://www.sinageo.org.br/2016/trabalhos/3/3-442-1044.html>>, acesso em: 12/04/2017.

HARLEY, J. B. A nova história da cartografia. In: UNESCO. **O correio da UNESCO**. Ano 19, n.8. Paris: UNESCO, 1991.

HOLANDA, Aurélio B. de. **Dicionário Aurélio**. Rio de Janeiro: Positivo, 2010. Instituto Nacional de Estudo e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira (INEP), **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)- Resultados e Metas**. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=3519750>>, acesso em: 20/05/2015.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE), **CBERS/HISTÓRICO**. Disponível em: <http://www.cbers.inpe.br/sobre_satelite/historico.php>, acesso em: 20/08/2015.

JENSEN, John R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente**. São José dos Campos- SP: Editora Parêntese, 2009.

JOLY, Fernand. **A Cartografia**. Campinas- SP: Papirus, 1990.

KANASHIRO, Cintia S. **Livro didático de Geografia – PNL D, materialidade e uso na sala de aula**. São Paulo, 2008. Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo. Disponível em: <<file:///C:/Users/Carla%20Michelon/Downloads/657646.pdf>>, acesso em: 19/06/2017.

KATUTA, A. M. A educação docente: (re)pensando as suas práticas e linguagens. In: **Terra Livre**, ano 23, v1. n. 28, p. 221-238, 2007, p. 221-238.

KATUTA, A. M. A linguagem cartográfica no ensino superior e básico. In: PONTUSCHKA, N. N.; OLIVEIRA, A. U. de. (Orgs.) **Geografia em perspectiva: ensino e pesquisa**. São Paulo: Contexto, 3ªed., 2009.

LAJO, Alexandre M. Geoprocessamento em áreas urbanas. In: PARANHOS Filho, Antonio C. et al. **Geotecnologias em Aplicações Ambientais**. Campo Grande – MS: editora UFMS, 2016.

LARA, Marílda L. G. de. Algumas contribuições da semiologia e da semiótica para a análise das linguagens documentárias. In: Revista **Ciência da Informação**. Brasília: IBICT, v.22, n.3, 1993. Disponível em: <revista.ibict.br/ciinf/article/download/480/480> acesso em: 20/11/2017.

LOCH, Carlos; LAPOLLI, Édis M. **Elementos básicos da fotogrametria e sua utilização prática**. Florianópolis: Editora UFSC, 1998.

LONGLEY, Paul A.; MAGUIRE, David J.; GOODCHILD, Michael F.; RHIND, David W. **Sistema e Ciência da Informação Geográfica**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2013.

MARCHETTI, Delmar A. B.; GARCIA, Gilberto J. **Princípios de fotogrametria e fotointerpretação**. São Paulo: Nobel, 1986.

MINISTÉRIA DA EDUCAÇÃO. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências humanas e suas tecnologias/ Secretaria da educação básica. Brasília: MEC, 2006.

MINUZZI, Crilaine; FACHIN, Paulo C. **Estudo sobre Língua e Linguagem: Considerações**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Arte e Educação). Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel- PR, 2012.

MIOTO, Camila L. et al. Softwares Livres e Gratuitos. In: PARANHOS Filho, Antonio C. [et al]. **Geotecnologias em Aplicações Ambientais**. Campo

MOLINA, Olga. **Quem engana quem? Professor X Livro Didático**. Campinas-SP: Papirus, 1987.

MONICO, João F. G. **Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamento e aplicações**. São Paulo: Editora Unesp, 2ª edição, 2008.

MUNAKATA, kazumi. **O livro didático como mercadoria**. Campinas: Proposições, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pp/v23n3/04.pdf>>, acesso em: 20/09/2016.

NOGUEIRA, Ruth E. **Cartografia: representação de dados Espaciais**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2ª edição, 2008.

NOVO, Evlyn M. L. de M. **Sensoriamento Remoto Princípios e Aplicações**. São Paulo: Edgard Bluchen, 1993.

NOVO, Evlyn M. L. de M. **Sensoriamento Remoto Princípios e Aplicações**. São Paulo: Bluchen, 2010.

OLIVEIRA, Ivanilton José.. A cartografia na formação do professor de geografia: análise da rede pública municipal de Goiânia. In: MORAIS, Eliana M. B. de; Moraes, Loçandra B. de. (Org.). **Formação de professores: conteúdos e metodologias no ensino de Geografia**. Goiânia-GO: NEPEG/Vieira, 1ªed., v. 1, 2010, p. 123-136.

PARANHOS Filho Antonio C.; MIOTO, Camila L.; MARCATO Junior José; CATALANI, Thais G. T. **Geotecnologias em aplicações ambientais**. Campo Grande – MS: Ed UFMS, 2016.

PASSINI, Elza Y. **Alfabetização cartográfica e o livro didático**: uma análise crítica. São Paulo: Editora Lê, 1994.

PASSINI, Elza Y. **Alfabetização Cartográfica e a Aprendizagem de Geografia**. São Paulo: Cortez, 2012.

PENTEADO, Heloísa D. **Metodologia do Ensino de História e Geografia**. São Paulo: Cortez, 1994.

PEREIRA, D. S. Linguagem cartográfica no ensino de geografia. In: **Geosaberes**, v. 6., 2015, p.55-68.

PONTUSCHKA, Nídia N.; PAGANELLI, Tomoko I.; CACETE, Núria H. **Para ensinar e aprender geografia**. São Paulo: Cortez, 2009.

RIBEIRO, Maria L. S. **História da educação brasileira**: a organização escolar. Campinas-SP: Autores Associados, 2001.

RICHARDSON, D. **Mapping opportunities**. Nature, 2004

ROSA, Maria C. A. de. O ensino de geografia no mundo globalizado. In: **Revista Eletrônica Geografia**. Editora Escala, 2010, p.41-43. Disponível em: <<http://conhecimentopratico.uol.com.br/geografia/mapasdemografia/24/artigo181124-1.asp>>, acesso em: 05/15/2016.

ROSA, Roberto. Geotecnologias na geografia aplicada. In: **Revista do Departamento de Geografia**, 16, 2006, p.81-90.

SABOTA, Heitor S.; SILVA, Luan do C. da. Formação cidadã e linguagem cartográfica no PNLN de Geografia dos anos finais. In: TONINI, Ivaneide M. (Org.), et al. **O Livro Didático de Geografia** e os desafios da docência para aprendizagem. Porto Alegre: Sulina, 2017.

SACRAMENTO, Ana C. R. Diferentes Linguagens na Educação Geográfica da Cidade Rio de Janeiro. In: **Revista (eletrônica) Continentes**. Rio de Janeiro: UFPR, ano 1, nº1, 2012. Disponível em:<<http://r1.ufrj.br/revistaconti/pdfs/1/ART5.pdf>>, acesso em: 20/03/2017.

SANTOS, Nayara F. dos; NEUMANN, Cassiano M.; GIACOMET, Arieli S. C.; HAURESKO, Cecilia. O uso das geotecnologias no ensino de geografia. In: **XII Congresso Nacional de Educação**. PUC – PR: Curitiba, 2015. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18979_10710.pdf>, acesso em: 02/12/2017.

SAVIANI, Dermeval. **Educação do senso comum à consciência Filosófica**. São Paulo: Autores Associados, 1993.

SILVA, Christian N. da. **A representação espacial e a linguagem cartográfica**. Belém: GAPTA/UFPA, 2013.

SILVA, Evellyn L.; GIORDANI, Estela M.; MENOTTI, Camila R. As tendências pedagógicas e a utilização dos materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem. In: **VIII Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas-História, Sociedade e Ed. No Brasil, 2009**. Campinas: HISTEDBR, 2009.

SILVA Fábio G. da; CARNEIRO, Celso D. R. As geotecnologias nos livros didáticos: uma análise para o ensino médio. In: **XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Curitiba: INPE, 2011.

SILVA, Marco A. A Fetichização do Livro Didático no Brasil. In: **Revista Educação & Realidade**. Porto Alegre: UFRGS, 2012. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/20373>>, acesso em: 26/06/2016

SPOSITO, Maria E. As diferentes propostas curriculares e o livro didático. In: PONTUSCHKA, Nídia N.; OLIVEIRA, Arioaldo U. **Geografia em perspectiva**. São Paulo: Contexto, 2013.

STEFANELLO, Ana C. **Didática e Avaliação de Aprendizagem no Ensino de Geografia**. São Paulo: Saraiva, 2009.

VESENTINI, José W. **Para uma geografia crítica na escola**. São Paulo: Ática, 1992.

VESENTINI, José W. A formação do professor de geografia – algumas reflexões. In: PONTUSCHKA, Nídia N.; OLIVEIRA, Arioaldo U. **Geografia em perspectiva**. São Paulo: Contexto, 2013.

VIGOTSKI, Lev S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2ª edição, 2009.

WITZEL, Denise G. **Identidade e Livro Didáticos: movimentos indenitários da língua portuguesa**. Dissertação, curso de Mestrado em Linguística Aplicada: Universidade Estadual de Maringá, 2002.

LIVROS DIDÁTICOS

ALMEIDA, Lúcia A. de; RIGOLIN, Tércio B. **Fronteiras da Globalização**. São Paulo: Ática, 1ªed., v.1, 2013.

ALMEIDA, Lúcia A. de; RIGOLIN, Tércio B. **Fronteiras da Globalização**. São Paulo: Ática, 1ªed., v.2, 2013.

ALMEIDA, Lúcia A. de; RIGOLIN, Tércio B. **Fronteiras da Globalização**. São Paulo: Ática, 1ªed., v.3, 2013.

BOLIGIAN, Levon; OLIGIAN, Andressa T. A. **Geografia espaço e vivência, vol.1**. São Paulo: Saraiva, 2ªed., v.1, 2013.

BOLIGIAN, Levon; OLIGIAN, Andressa T. A. **Geografia espaço e vivência, vol.2**. São Paulo: Saraiva, 2ªed., v.2, 2013.

BOLIGIAN, Levon; OLIGIAN, Andressa T. A. **Geografia espaço e vivência, vol.3**. São Paulo: Saraiva, 2ªed., v.3, 2013.

JOIA, Antonio L.; GOETTEMS, Arno, A. **Geografia: leituras e interação**, volume 1. São Paulo: Leya, 1ªed., v.1, 2013.

JOIA, Antonio L.; GOETTEMS, Arno, A. **Geografia: leituras e interação**, volume 2. São Paulo: Leya, 1ªed., v.2, 2013.

JOIA, Antonio L.; GOETTEMS, Arno, A. **Geografia: leituras e interação**, volume 3. São Paulo: Leya, 1ªed., v.3, 2013.

MOREIRÃO, Fábio B. **Ser Protagonista: Geografia, 1ºano**. São Paulo: Edições SM, 2ªed., v.1, 2013.

MOREIRÃO, Fábio B. **Ser Protagonista: Geografia, 2ºano**. São Paulo: Edições SM, 2ªed., v.2, 2013.

MOREIRÃO, Fábio B. **Ser Protagonista: Geografia, 3ºano**. São Paulo: Edições SM, 2ªed., v.3, 2013.

LUCCI, Elian A.; BRANCO, Anselmo L.; MENDONÇA, Cláudio. **Território e sociedade no mundo globalizado, 1: ensino médio**. São Paulo: Saraiva, 2ªed, v.1, 2013.

LUCCI, Elian A.; BRANCO, Anselmo L.; MENDONÇA, Cláudio. **Território e sociedade no mundo globalizado, 2: ensino médio**. São Paulo: Saraiva, 2ªed., v.2, 2013.

LUCCI, Elian A.; BRANCO, Anselmo L.; MENDONÇA, Cláudio. **Território e sociedade no mundo globalizado, 3: ensino médio**. São Paulo: Saraiva, 2ªed., v.3, 2013.

SENE, Eustáquio de.; MOREIRA, João C. **Geografia geral e do Brasil: espaço e globalização**. São Paulo: Scipione, 2ª ed., v.1, 2013.

SENE, Eustáquio de.; MOREIRA, João C. **Geografia geral e do Brasil: espaço e globalização**. São Paulo: Scipione, 2ª ed., v.2, 2013.

SENE, Eustáquio de.; MOREIRA, João C. **Geografia geral e do Brasil: espaço e globalização**. São Paulo: Scipione, 2ª ed., v.3, 2013.

SILVA, Angela C. da; OLIC, Nelson B.; LOZANO, Ruy. **Geografia: contextos e redes**. São Paulo: Moderna, 1ªed., v.1, 2013.

SILVA, Angela C. da; OLIC, Nelson B.; LOZANO, Ruy. **Geografia: contextos e redes**. São Paulo: Moderna, 1ªed., v.2, 2013.

SILVA, Angela C. da; OLIC, Nelson B.; LOZANO, Ruy. **Geografia: contextos e redes**. São Paulo: Moderna, 1ªed., v.3, 2013.

SILVA, Edilson A. C. da; FURQUIM Júnior, Laercio. **Geografia em rede, 1ºano**. São Paulo: FTD, 1ª ed., v.1, 2013.

SILVA, Edilson A. C. da; FURQUIM Júnior, Laercio. **Geografia em rede, 2ºano**. São Paulo: FTD, 1ª ed., v.2, 2013.

SILVA, Edilson A. C. da; FURQUIM Júnior, Laercio. **Geografia em rede, 3ºano**. São Paulo: FTD, 1ª ed., v.3, 2013.