

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ANÁLISE, PLANEJAMENTO E GESTÃO
AMBIENTAL**

**O ENSINO DE GEOMORFOLOGIA E O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS
TECNOLÓGICOS**

**LÍSIA MOREIRA CRUZ
UBERLÂNDIA/MG
Maio de 2017**

LÍSIA MOREIRA CRUZ

**O ENSINO DE GEOMORFOLOGIA E O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS
TECNOLÓGICOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Geografia.

Linha de pesquisa: Análise, Planejamento e Gestão Ambiental

Orientador: Prof^o Dr^o Sílvio Carlos Rodrigues

Uberlândia/MG
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
Maio de 2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

C957e
2017 Cruz, Lísia Moreira, 1985-
O ensino de Geomorfologia e o uso de recursos didáticos
tecnológicos / Lísia Moreira Cruz. - 2017.
228 f. : il.

Orientador: Silvio Carlos Rodrigues.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa
de Pós-Graduação em Geografia.
Inclui bibliografia.

1. Geografia - Teses. 2. Geomorfologia - Didática - Teses. 3.
Geografia - Estudo e ensino - Teses. 4. Geomorfologia - Google Earth -
Teses. I. Rodrigues, Silvio Carlos. II. Universidade Federal de
Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

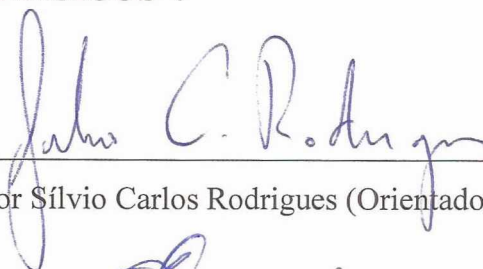
CDU: 910.1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

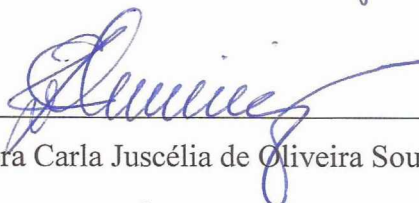
Programa de Pós-Graduação em Geografia

LÍSIA MOREIRA CRUZ

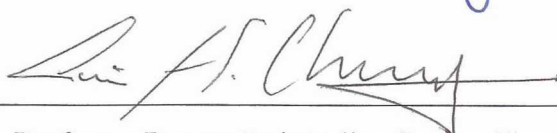
“O ENSINO DE GEOMORFOLOGIA E O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS TECNOLÓGICOS”.



Prof. Doutor Sílvio Carlos Rodrigues (Orientador) - UFU



Professora Doutora Carla Juscélia de Oliveira Souza – UFSJ



Professor Doutor Luis Felipe Soares Cherem – UFG



Professor Doutor Vicente de Paulo da Silva – UFU



Professora Doutora Leda Correia Pedro Miyazaki – UFU/FACIP

Data: 15 / 05 de 2017

Resultado: Aprovada

*Dedico este trabalho ao meu marido José Fernando e aos meus pais,
José Wilson e Oneida, de quem sempre recebi incentivo e carinho.*

AGRADECIMENTOS

Encerra-se aqui um ciclo que iniciei em 2005 no curso de Geografia, ano que toda minha vida começou a mudar. Em cada desafio enfrentado, agradeço a Deus, pelo dom da vida, pelas oportunidades no meu caminho, por sempre e em cada momento, sentir a Sua presença. À Senhora Aparecida, pela intercessão junto a seu filho.

Agradeço ao Professor Silvio Carlos Rodrigues, que no segundo ano de faculdade me deu a oportunidade de ingressar no Laboratório de Geomorfologia e Erosão dos Solos, e desde então realizei sob sua orientação dois projetos de iniciação científica, a monografia, a dissertação de mestrado e o doutorado, além dos diversos trabalhos publicados e a participação em eventos. Foram muitos ensinamentos neste tempo, mas não somente geomorfológicos, mas também como uma referência de profissional, dedicação e generosidade com seus orientandos.

Aos amigos do LAGES, pelos momentos de estudo, pesquisa, apoio, compartilhamento de ideias e sonhos, descontração e *Geomorfochopps*.

Aos Professores Vicente de Paulo da Silva e Carla Juscélia de Oliveira Souza, que participaram da banca de qualificação e defesa final, e leram cuidadosamente o trabalho realizando sugestões que foram primordiais para conclusão da tese. Agradeço ainda, especialmente à Professora Carla, pelas conversas desde o início da pesquisa, que mesmo tendo sido rápidas, foram de grande valor. Aos professores Luis Felipe Soares Cherem e Leda Correia Pedro Miyazaki, membros da banca de defesa pelas contribuições.

Aos Professores que dedicaram seu tempo e atenção para responder ao questionário, instrumento essencial para a constituição do trabalho.

À Universidade Federal de Uberlândia, pelo fortalecimento do saber e pela formação profissional abrindo portas para a vida.

Ao Instituto Federal do Triângulo Mineiro, pelas sua colaboração em minha qualificação profissional.

Aos meus pais José Wilson e Oneida, irmão Júnior, agradeço pela compreensão de muitas ausências, aos sobrinhos Yasmin, Pedro, Felipe e Arthur; aos meus avós, Atoalpa, Sebastiana e Iraídes; à Elfrida, José Fernando, Olívia, Breno, Felipe, Henrique, Renata, Tio Paulo e Nathalya, pela compreensão e apoio em todos os momentos.

Às minhas amigas, companheiras de todas as horas, Gabriela, Anna Paula, Lahiany, Fernanda, Fábía, pelos conselhos e companhia.

Ao meu marido, José Fernando, por compartilhar comigo todos os momentos, com seu apoio, incentivo, generosidade, sempre me inspirando e dando confiança em cada etapa desenvolvida, compartilhando comigo momentos de angústias, expectativas e realizações.

Fortaleça Senhor a minha vontade. Ainda que os meus impulsos
e desejos continuem os mesmos, minha decisão comande!

Mons. Jonas Abib

RESUMO

A Geomorfologia é uma ciência complexa, dinâmica, e seu ensino demanda, além de conhecimentos específicos, o uso de estratégias que facilitem esse processo, para que a compreensão das formas, processos e gênese do relevo aconteça plenamente. Nesse contexto, objetivo do presente trabalho é investigar e apresentar contribuições teóricas e metodológicas para o ensino de Geomorfologia no contexto do ensino de graduação em Geografia, por meio da pesquisa sobre do pensamento geomorfológico e seus desdobramentos no processo de ensino, especialmente a partir do uso de recursos didáticos tecnológicos. O desenvolvimento da pesquisa está estabelecido na abordagem da retrospectiva da edificação da Geomorfologia enquanto parte do conhecimento humano e disciplina, estabelecendo possíveis relações com a evolução do ensino de Geomorfologia. A reflexão acerca da importância didático-pedagógica dos recursos tecnológicos, também foi realizada com a intenção de avançar no entendimento do objeto de estudo, entendido como o ensino de Geomorfologia com as novas tecnologias. Dessa forma, destacamos a importância didática dos recursos utilizados no ensino de Geomorfologia, além de explorar, descrever e avaliar o uso de diferentes ferramentas tecnológicas, especialmente o Google Earth, diante da realidade atual. Em conjunto com a pesquisa bibliográfica, foi elaborado um questionário aplicado junto a professores da disciplina de Geomorfologia, do curso de Geografia de 48 instituições públicas. Assim foram explorados e avaliados os pressupostos teóricos e os procedimentos metodológicos desenvolvidos pelos professores, além disso, foram levantadas informações acerca das maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos, seus fatores causadores e ainda a avaliação dos docentes quanto ao uso dos recursos didáticos. Concluímos apresentando propostas de atividades didático-pedagógicas para a disciplina de Geomorfologia com uso do software Google Earth, bem como os resultados do seu uso com alunos da disciplina de Geomorfologia. Diante do exposto foi possível identificar que o uso de ferramentas didáticas tecnológicas é de grande valia para o ensino de Geomorfologia, uma vez que estas potencializam o aproveitamento no processo de ensino e aprendizagem e promovem um enriquecimento na qualidade e efetividade do ensino proporcionado aos alunos. Mas destaca-se a relevância destas enquanto recursos e não como fim, e ainda que, o uso dos recursos didáticos tecnológicos, deve ser realizado valorizando os conhecimentos prévios e os conceitos geomorfológicos estruturantes, além de proporcionar a autonomia do aluno e a atuação consciente do professor nesse processo.

Palavras-chave: Conhecimentos geomorfológicos. Ensino. Ferramentas didáticas. Google Earth.

ABSTRACT

Geomorphology is a complex and dynamic science, and its teaching demands, in addition to specific knowledge, the use of strategies that facilitate this process, so that the understanding of the forms, processes and genesis of relief happens fully. In this context, the objective of the present work is to investigate and present theoretical and methodological contributions to the teaching of geomorphology in the context of undergraduate teaching in geography, through research about geomorphological thinking and its unfolding in the teaching process, especially from the use of technological didactic resources. The development of the research is based on the retrospective approach to the construction of Geomorphology as part of the human knowledge and subject, establishing possible relationships with the evolution of the teaching of Geomorphology. In this way, we emphasize the didactic importance of the resources used in the teaching of Geomorphology, besides exploring, describing and evaluating the use of different technological tools, especially Google Earth, considering moderns day In conjunction with the bibliographical research, a questionnaire was drawn up with geomorphology teachers of 48 diferent public institutions. In this way, the theoretical assumptions and the methodological procedures developed by the teachers were explored and evaluated. In addition, information about the difficulties faced by the students, their causal factors and the teachers' evaluation regarding the use of didactic resources were collected. Thus, it was possible to identify that the use of technological didactic tools is of great value for the teaching of Geomorphology, since these potentialize the use in the teaching and learning process and promote an enrichment in the quality and effectiveness of the teaching provided to the students. However, the relevance of these as resources and not as an end is emphasized, and even though, the use of technological didactic resources should be done by valuing previous knowledge and structuring geomorphological concepts, as well as providing the student's autonomy and the teacher's conscious performance in this process.

Keywords: Geomorphological knowledge. Teaching. Didactic tools. Google Earth.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

Figura 1: Representação da organização teórico-metodológica.....	21
Figura 2: Filogênese da Teoria Geomorfológica.....	30
Figura 3: Visão esquemática do processo contínuo aprendizagem significativa-aprendizagem mecânica.....	81
Figura 4: Conceitos e ideias envolvidos no ensino, aprendizagem e pesquisa em Geomorfologia.....	82
Figura 5: Aspecto do Google Earth.....	95
Figura 6: (A) Camadas; (B) Opções de ferramentas.....	96
Figura 7: Descrição da barra de ferramentas do GE.....	97
Figura 8: Google Street View.....	98
Figura 9: Habitante do Rio Negro coletando imagens com o triciclo do Street View... ..	99
Figura 10: Mapa de localização das instituições que atuam os sujeitos da pesquisa... ..	117
Figura 11: Categorias e conceitos geográficos mais relevantes para o embasamento teórico na disciplina de Geomorfologia.....	127
Figura 12: Processos geomorfológicos mais relevantes para o embasamento teórico na disciplina de Geomorfologia.....	129
Figura 13: Encaminhamento para elaboração das atividades e procedimentos práticos no Google Earth.....	152
Figura 14: Exemplo de organização de atividade proposta com o Google Earth.....	153
Figura 15: Página do Google Earth com os tutoriais.....	154

Figura 16: Planilhas Excel disponibilizada aos alunos.....	158
Figura 17: Síntese do tutorial.....	159
Figura 18: Exemplo de resultados: Pôster elaborado por aluno da disciplina.....	164
Figura 19: Legenda do mapa litológico de Minas Gerais.....	167
Figura 20: Página 1 de 2 do exercício: “Materiais constituintes e as formas do relevo”.	169
Figura 21: Página 2 de 2 do exercício: “Materiais constituintes e as formas do relevo”.	170
Figura 22: Página 1 de 4 do exercício: “O relevo e o trabalho dos rios”.	173
Figura 23: Página 2 de 4 do exercício: “O relevo e o trabalho dos rios”.	174
Figura 24: Página 3 de 4 do exercício: “O relevo e o trabalho dos rios”.	175
Figura 25: Página 4 de 4 do exercício: “O relevo e o trabalho dos rios”.	176
Figura 26: Página 1 de 3 do exercício: “Movimentos de Massa”.	178
Figura 27: Página 2 de 3 do exercício: “Movimentos de Massa”.	179
Figura 28: Página 3 de 3 do exercício: “Movimentos de Massa”.	180
Figura 29: Divulgação das atividades propostas.	181

Quadros

Quadro 1: Histórico do SINAGEO.....	67
Quadro 2: Guia Referencial de Habilidades para Competência em Geomorfologia.....	86
Quadro 3: Síntese das habilidades necessárias à interpretação e ao raciocínio geomorfológico.....	87
Quadro 4: Recursos didáticos utilizados no ensino de Geomorfologia.....	92
Quadro 5: Exemplos de trabalhos publicados com uso do Google Earth como ferramenta de pesquisa.	100
Quadro 6: Exemplos de trabalhos que tem o Google Earth como principal ferramenta de ensino.....	101
Quadro 7: Exemplos procedimentos e atividades com Google Earth para o ensino de Geomorfologia.....	107
Quadro 8: Disciplinas obrigatórias relacionadas ao conteúdo de Geomorfologia nos cursos de Geografia das instituições pesquisadas.....	111
Quadro 9: Disciplinas optativas relacionadas ao conteúdo de Geomorfologia nos cursos de Geografia das instituições pesquisadas.....	112
Quadro 10: Vantagens e desvantagens do uso de questionário.....	115
Quadro 11: Disciplinas obrigatórias especificamente relacionadas à Geomorfologia.	122
Quadro 12: Disciplinas optativas relacionadas à Geomorfologia.	123
Quadro 13: Objetivos da disciplina de Geomorfologia, segundo alguns professores. .	124
Quadro 14: Teorias geomorfológicas mais citadas pelos professores.	128
Quadro 15: Conteúdos geomorfológicos que os alunos apresentam maior dificuldade.	130
Quadro 16: Maiores dificuldades apresentadas pelos alunos.	132

Quadro 17: Fatores causadores das dificuldades.....	134
Quadro 18: Alternativas que facilitariam a compreensão dos conteúdos.....	135
Quadro 19: Empecilhos apontados pelos professores que atrapalham o uso das novas tecnologias.....	138
Quadro 20: Recursos didáticos a serem obtidos.....	139
Quadro 21: Como as estratégias e recursos têm auxiliado na formação dos alunos. ...	146
Quadro 22: Como os professores avaliam o ensino de Geomorfologia no contexto tecnológico atual.....	147
Quadro 23: Atividade Índice de Hack: proposta de trabalho.	156
Quadro 24: Atividade Materiais constituintes e as formas do relevo: proposta de trabalho.....	168
Quadro 25: Atividade O relevo e o trabalho dos rios: possibilidades de trabalho.	171
Quadro 26: Atividade Movimentos de massa: possibilidades de trabalho.....	177

Gráficos

Gráfico 1: Percentual de domicílios com microcomputadores com acesso à internet. ...	73
Gráfico 2: Tempo que leciona a disciplina de Geomorfologia.....	118
Gráfico 3: Quanto diferentes fatores influenciaram na formação do profissional docente.	119
Gráfico 4: Carga horária dedicada à disciplina de Geomorfologia.	121
Gráfico 5: Contribuição dos conteúdos geomorfológicos na formação profissional dos alunos.....	125
Gráfico 6: Uso dos recursos didáticos de acordo com os professores.....	137
Gráfico 7: Frequência com que os professores utilizam os recursos didáticos.	140
Gráfico 8: Comunicação virtual	141
Gráfico 9: Aulas expositivas e dialogadas.....	142
Gráfico 10: Metodologias ativas sem uso das novas tecnologias.....	143
Gráfico 11: Metodologias ativas com uso das novas tecnologias	144
Gráfico 12: Formas de representações do relevo.....	145
Gráfico 13: Ferramentas do Google Earth já utilizadas pelos alunos.....	161
Gráfico 14: Avaliação da dificuldade em realizar os trabalhos.....	163

SUMÁRIO

Agradecimentos	6
Resumo	9
Abstract.....	10
Lista de Ilustrações	11
Sumário.....	16
CAPÍTULO I.....	18
1. INTRODUÇÃO.....	18
1.1. Objetivos e procedimentos de investigação e análise.....	20
CAPÍTULO II.....	27
2. A EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO GEOMORFOLÓGICO: CONTRIBUIÇÕES AO ENSINO DE GEOMORFOLOGIA	27
2.1. As bases da Geomorfologia atual	28
2.1.1. A corrente Anglo-Americana	31
2.1.2. A corrente Alemã.....	36
2.2. As mudanças na Geomorfologia após meados do século XX	40
2.3. A Geomorfologia no Brasil.....	47
2.4. Algumas tendências da Geomorfologia atual	65
CAPÍTULO III	69
3. OS RECURSOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTAS PARA O ENSINO DE GEOMORFOLOGIA	69

3.1. Contextualização: a sociedade atual e o papel do docente na construção do conhecimento geomorfológico.	70
3.2. Aspectos inerentes ao processo de ensino e aprendizagem em Geomorfologia 77	
3.3. Reflexão sobre o uso dos recursos didáticos tecnológicos na disciplina de Geomorfologia.....	89
3.3.1. As Geotecnologias.....	93
3.4. O Google Earth enquanto ferramenta para o ensino de geomorfologia.....	94
3.5 O uso do Google Earth como recurso didático.....	101
3.6 Práticas didático-pedagógicas envolvendo conteúdos geomorfológicos com uso do Google Earth.....	104
CAPÍTULO IV	108
4. PERCEPÇÕES ACERCA DO ENSINO DE GEOMORFOLOGIA E O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS TECNOLÓGICOS NO BRASIL	108
4.1. Panorama atual da disciplina de Geomorfologia no Brasil.....	110
4.2. Pesquisa com os professores de Geomorfologia na graduação em Geografia	112
4.2.1 Informações gerais.....	118
4.2.2 Informações dos Cursos de Geografia.....	120
4.2.3. Informações teórico-conceituais e do ensino da disciplina de geomorfologia	124
4.2.4 Concepções acerca do uso dos recursos didáticos.....	136
CAPÍTULO V	149
5. Atividades didático-pedagógicas envolvendo conteúdos geomorfológicos com uso do Google Earth como recurso didático	149

5.1. Atividade: Aplicação do Índice de Hack para identificação de setores anômalos e rupturas no relevo	155
5.2. Materiais Constituintes e as formas do relevo	166
5.3. O relevo e o trabalho dos rios	171
5.4. Movimentos de massa.....	177
5.5. Proposta de divulgação do material produzido.....	181
CONSIDERAÇÕES FINAIS	182
REFERÊNCIAS	188
APÊNDICE I	201
APÊNDICE II.....	209

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

A vida dos seres humanos é diretamente influenciada pelo relevo e seus processos superficiais, objeto de estudo da Geomorfologia. É nele que se estabelece a construção de moradias; de grandes obras de engenharia; o manejo de culturas agrícolas; obtêm-se recursos e matérias-primas para diversos fins; ocorrem processos dinâmicos catastróficos ou não; exploram-se atividades turísticas ou mesmo planejam-se estratégias de guerra. Desse modo, os seres humanos se interessam pelas formas e processos da superfície terrestre sejam pelos aspectos de observação da paisagem ou por interesses econômicos e estratégicos.

A Geomorfologia analisa as formas do relevo, busca compreender os processos que geraram e atuam sobre ele, está incluída na ciência geográfica e constitui importante subsídio para a apropriação racional do relevo, como recurso ou suporte (CASSETI, 1994). Assim, a disseminação e o desenvolvimento dos conhecimentos geomorfológicos se dão essencialmente no âmbito da Geografia na medida em que seu objeto de estudo é palco para as relações humanas e também da Geologia estabelecendo uma relação de complementariedade. Mesmo diante de tal relevância são poucas as pesquisas que se propõem a discussão do ensino de Geomorfologia considerando a realidade brasileira. Dentre elas os autores Carvalho (1999), Souza (2009), Bertolini (2010), Oliveira (2010) e Afonso (2015) abordam assuntos relacionados ao ensino de Geomorfologia e metodologias de ensino.

Desse modo, encontra-se nesse aspecto um interessante tema a ser pesquisado. Além disso, outros fatores incentivaram a execução dessa pesquisa: desde a nossa iniciação científica, enquanto aluna do primeiro ano do curso de Geografia e estagiária do Laboratório de Geomorfologia e Erosão dos Solos, do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, as primeiras pesquisas foram realizadas no campo da produção de materiais didáticos voltados para o ensino de Geomorfologia. Posteriormente, já enquanto profissional docente foi possível obter percepções relacionadas à dificuldade na compreensão das formas de relevo e sua origem, e foi

ainda maior o interesse pelo ensino de Geografia, especialmente no campo da Geomorfologia.

Como já apontado por Monteiro (2001), Souza (2009), Oliveira (2010), Afonso (2015) é notória a complexidade existente em ensinar e promover um conhecimento concreto dos alunos sobre a complexidade dos conteúdos geomorfológicos. Afonso (2015) destaca ainda o desconforto e/ou falta de aptidão de muitos professores de Geografia com temas relacionados à dinâmica da Natureza, o que revela uma formação falha nesse sentido. Em pesquisa realizada por Souza (2009) com alunos da disciplina de Geomorfologia foram identificadas dificuldades conceituais e interpretativas na representação e visualização espacial do relevo, e também na compreensão da dinâmica de processos geomorfológicos em diferentes escalas.

Mediante a escassez de trabalhos voltados para o ensino de Geomorfologia, principalmente no âmbito da graduação em Geografia, e ressaltadas as dificuldades apresentadas por alunos e profissionais frente aos conhecimentos geomorfológicos indica-se a relevância do presente trabalho e levanta-se algumas questões: Quais fatores são causadores destas dificuldades? Qual a percepção dos professores da disciplina de Geomorfologia nesse contexto? Pode o uso de recursos didáticos tecnológicos auxiliar no processo de ensino e aprendizagem? Como o recurso didático pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem do relevo? Quais recursos didáticos estão disponíveis e estão sendo utilizados no ensino de Geomorfologia? Os métodos de ensino têm sido atualizados adequando-se às novas necessidades dos alunos?

Trazer para o contexto de sala de aula, ou para o conhecimento dos alunos o entendimento dos processos geomorfológicos pode se tornar uma tarefa menos complexa por meio do uso de subsídios que facilitem, ampliem e aprofundem essa compreensão. Assim, o tema central desta pesquisa está consubstanciado no ensino de Geomorfologia com uso de novas tecnologias enquanto ferramentas no ensino, especialmente o Google Earth, permitindo levantar a hipótese de que estas ferramentas são relevantes para o êxito no processo de ensino e aprendizagem em Geomorfologia, visando a formação de profissionais capacitados, a partir da conexão com a realidade vivenciada nos dias atuais e da valorização dos conhecimentos prévios.

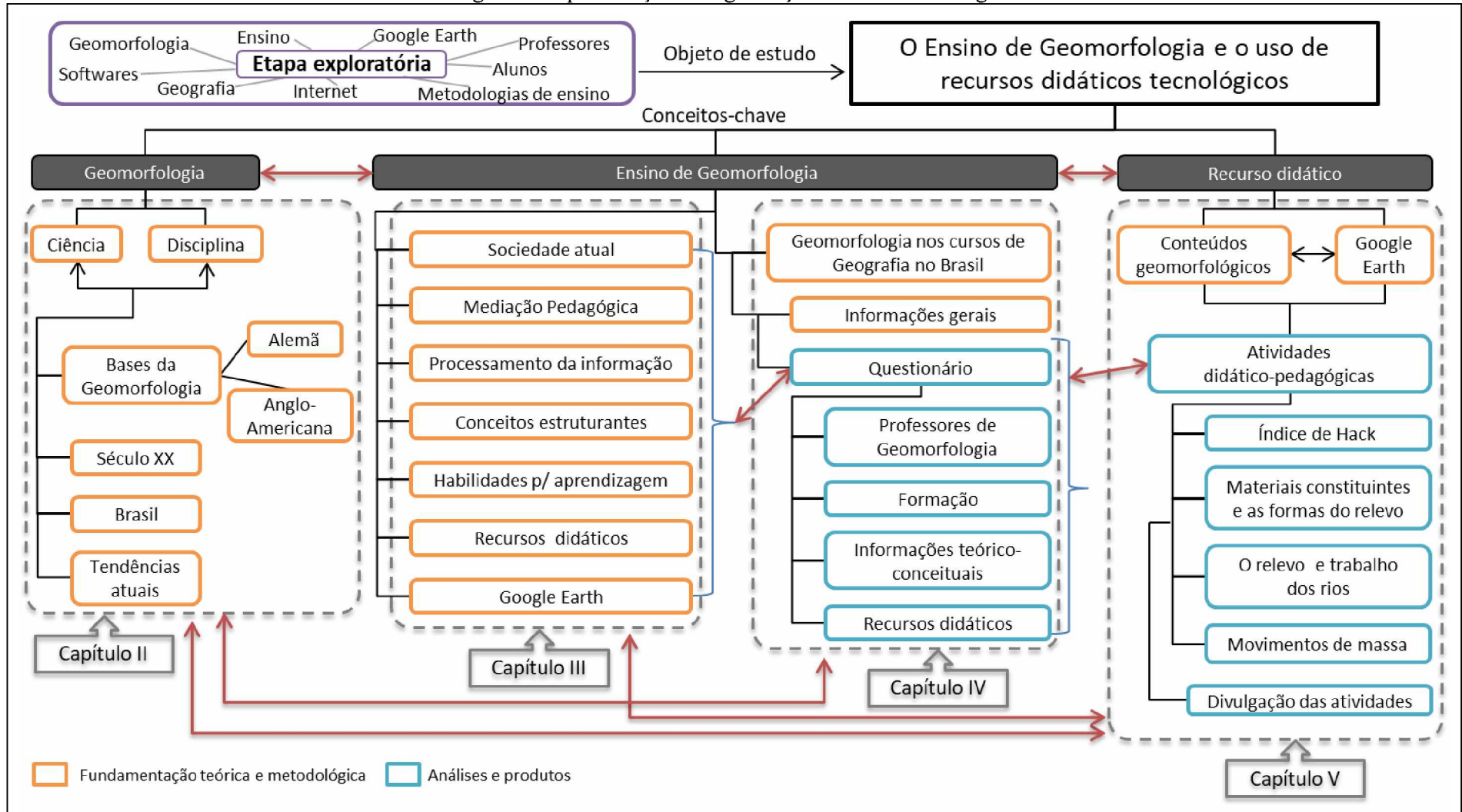
A proposta desta pesquisa fundamenta-se na análise do ensino de Geomorfologia e no desenvolvimento de um estudo piloto, visando refletir sobre as metodologias desenvolvidas com enfoque na reflexão acerca dos recursos didáticos que estão sendo utilizados na atualidade no âmbito dos cursos de Geografia das universidades públicas brasileiras. Dentro desse contexto, busca-se não apenas a realização da pesquisa e levantamento e discussão de informações teóricas, mas também refletir a importância do uso das novas tecnologias como valioso auxílio na elaboração de recursos didáticos, considerando a realidade vivenciada de um mundo dinâmico, com alunos cada vez mais conectados.

1.1. Objetivos e procedimentos de investigação e análise

Na presente pesquisa, o objetivo foi investigar e apresentar contribuições teóricas e metodológicas para o ensino de Geomorfologia no contexto do ensino de graduação em Geografia, por meio da pesquisa acerca do pensamento geomorfológico e seus desdobramentos no processo de ensino, especialmente a partir do uso de recursos didáticos tecnológicos. Busca-se, desse modo, incentivar um ensino de Geomorfologia dinâmico, inovador e eficiente.

Este objetivo se desdobra em quatro vertentes que estão organizadas a partir dos objetivos específicos, apresentados nas páginas seguintes. Cada grupo de objetivos específicos foi descrito e abordado também considerando os procedimentos de investigação e análise formulando a estrutura e organização do trabalho (Figura 1).

Figura 1: Representação da organização teórico-metodológica.



O processo de desenvolvimento dos capítulos contou inicialmente com uma etapa exploratória, na qual foi demarcado o assunto a ser investigado. Para Demo (1998) a investigação científica em busca do conhecimento acerca do tema que se dedica a pesquisa parte da definição de um objeto específico de investigação e da determinação de um método para tal investigação.

Como objeto de estudo entendemos que o ensino de Geomorfologia sob a perspectiva do uso das novas tecnologias enquanto instrumento no processo de ensino e aprendizagem é significativo propósito a ser investigado. Numa perspectiva qualitativa buscou-se salientar os aspectos dinâmicos e holísticos, abarcando o contexto dos que estão vivenciando o fenômeno.

A etapa exploratória incluiu também o acompanhamento da disciplina de Geomorfologia durante o ano de 2014, nas turmas do 2º período do curso de graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, nos períodos diurno e noturno. Desse modo, foi possível ter um contato mais próximo com a realidade vivenciada por professores e alunos, suscitando as primeiras ideias do que seria desenvolvido a partir de então. Sobre esse aspecto Alves-Mazzotti et. al. (2002), reforçam a proposta desenvolvida no presente trabalho:

[...] nos estudos qualitativos, a coleta sistemática de dados deve ser precedida por uma imersão do pesquisador no contexto a ser estudado. Essa fase exploratória permite o pesquisador, sem descer ao detalhamento exigido na pesquisa tradicional, defina pelo menos algumas questões iniciais, bem como procedimentos adequados à investigação das questões. (ALVES-MAZZOTTI et. al. 2002, p.148)

Ainda nesta perspectiva Severino (2007, p.100) ressalta que “toda modalidade de conhecimento realizado por nós implica uma condição prévia, um pressuposto relacionado com a nossa concepção da relação sujeito/objeto.”.

A respeito do recorte espacial e temporal delimitado na pesquisa inclui, inicialmente, uma abordagem mais ampla da edificação dos conhecimentos geomorfológicos, sobretudo acerca da influência das escolas europeias e norte-americanas a partir do século XVIII, que décadas depois embasaram o desenvolvimento dos estudos geomorfológicos no Brasil principalmente a partir do século XX até os dias atuais. Com

enfoque nos aspectos contemporâneos, a pesquisa se desenvolve considerando o ensino de Geomorfologia praticado pelos docentes nas universidades brasileiras e, nesse contexto, considera o uso das novas tecnologias e a elaboração de atividades didático-pedagógicas com uso de recurso didático tecnológico.

Os questionamentos elaborados direcionam os caminhos metodológicos da pesquisa e sugerem os conhecimentos a serem explorados e as categorias analisadas, oriundos das informações obtidas com os instrumentos: pesquisa bibliográfica, preparação e aplicação de questionário, elaboração de uma proposta de recurso didático.

A partir do arcabouço teórico, da metodologia adotada, das informações levantadas, da análise dos dados e propostas elaboradas, este trabalho foi sistematizado em cinco capítulos, contando com esta introdução, além das considerações finais. A seguir, serão abordados os objetivos específicos do trabalho, juntamente com a perspectiva sintetizada dos procedimentos de investigação e análise, que são mais amplamente discutidos posteriormente no âmbito de cada capítulo.

Capítulo 2: A evolução do pensamento geomorfológico: contribuições ao ensino de Geomorfologia.

Objetivo específico:

- I. Abordar a construção dos conhecimentos geomorfológicos no ponto de vista do entendimento das teorias e conceitos essenciais para o ensino de Geomorfologia e contextualizar a evolução dos conhecimentos geomorfológicos na perspectiva dos avanços tecnológicos.

Neste capítulo foi realizada a pesquisa bibliográfica priorizando uma retrospectiva da edificação da Geomorfologia enquanto parte do conhecimento humano e disciplina componente dos cursos de Geografia, a partir do arranjo da evolução da Geomorfologia em países com diferentes tradições acadêmicas, da construção dos estudos geomorfológicos no Brasil e da discussão acerca da Geomorfologia no contexto dos avanços tecnológicos, sendo que algumas referências se destacam como fonte das informações: Christofolletti, (1973), Abreu (1983), Gregory (1992), Monteiro (2001), Vitte (2004; 2008a; 2011), Marques (2012), Mendes e Dimuccio (2013).

Capítulo 3: Os recursos didáticos como ferramentas para o ensino de Geomorfologia.

Objetivos específicos:

- I. Refletir sobre a importância didático-pedagógica dos recursos didáticos no ensino de Geomorfologia;
- II. Discorrer acerca dos aspectos inerentes ao processo de ensino de Geomorfologia por meio da aprendizagem significativa e dos conceitos estruturantes;
- III. Explorar e descrever o uso dos recursos didáticos para o ensino de Geomorfologia, especialmente o Google Earth.

Foi feito um levantamento de textos publicadas em meio impresso ou digital incluindo livros, artigos, periódicos, revistas, trabalhos científicos, dissertações e teses, em busca de fortalecer e contextualizar os assuntos relativos ao ensino de Geomorfologia. Desse modo, foi realizada uma abordagem do processo de ensino e aprendizagem com enfoque na construção do conhecimento geomorfológico a partir do entendimento da mediação pedagógica (MASETTO, 2000), do processamento da informação (MORAN, 2000), aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1968; MOREIRA, 2012) das habilidades e dos conceitos estruturantes em Geomorfologia (SOUZA, 2009; BERTOLINI, 2010; AFONSO, 2015) considerando o contexto da sociedade atual (CASTELLS, 1999) e o uso dos recursos didáticos, especialmente do Google Earth (LIMA, 2012), enquanto instrumento para o ensino de Geomorfologia.

Em conjunto com esse levantamento foi feita uma investigação em sites e blogs, considerando autores e/ou grupos de pesquisa que tratam de assuntos vinculados à Geomorfologia e aos temas relacionados como a Geologia, Pedologia, Climatologia Biologia, Ciências da Natureza e a própria Geografia como um todo.

Capítulo 4: Percepções acerca do ensino de Geomorfologia e o uso de recursos didáticos tecnológicos no Brasil.

Objetivo específico:

- I. Explorar e avaliar o uso de pressupostos teóricos e os procedimentos metodológicos desenvolvidos pelos professores de Geomorfologia nas

universidades públicas por meio de questionário e refletir a respeito das percepções destes docentes quanto ao uso de recursos didáticos.

Apresenta-se uma análise do ensino de Geomorfologia nos curso de Geografia, destacando a conjuntura do uso de recursos didáticos voltados para o ensino do relevo. Tal abordagem foi realizada a partir de questionário aplicado junto aos professores da disciplina de Geomorfologia de universidades públicas brasileiras.

Acerca das técnicas de pesquisa utilizadas neste capítulo é importante esclarecer que, “a pesquisa qualitativa quer fazer jus à complexidade da realidade, curvando-se diante dela, não o contrário.” (DEMO, 2000, p.152). Desse modo, entende-se, assim como Demo (1998) afirmou, que uma pesquisa qualitativa dedica-se prioritariamente a aspectos qualitativos da realidade, mas não necessariamente despreza os dados quantitativos e vice-versa. Ainda nesse entendimento Freitas et al (2005) destacam:

O uso de técnicas qualitativas x quantitativas, tanto para coleta quanto análise de dados, permitem, quando combinadas, estabelecer conclusões mais significativas a partir dos dados coletados, conclusões estas que balizaria, condutas e formas de atuação em diferentes contextos. (FREITAS, et al, 2005, p. 33)

Portanto, a fim de ampliar as possibilidades de compreensão da realidade estudada, buscou-se ferramentas de obtenção de informações que permitissem a integração entre as abordagens qualitativa e quantitativa. “Embora métodos quantitativos e qualitativos contrastem, não se pode afirmar que os mesmos se oponham ou se excluam mutuamente como instrumentos de análise. Os pontos de vista, na verdade, podem ser complementares de um mesmo estudo.” (WILDEMUTH, 1993, p. 451, apud CAMPOS, 2010). Seguindo esse pensamento, para constituição do Capítulo 4, usou-se da abordagem quantitativa, entendida no presente trabalho, como oportunidade de conhecer aspectos mensuráveis do nosso objeto de estudo.

Do mesmo modo que nos capítulos anteriores, foi relevante a pesquisa bibliográfica, sendo as principais referências para a elaboração do questionário, Rodrigues (2012); Marconi e Lakatos (2002); Oliveira (2010) e Campos (2010). Na etapa de análise e comparação dos dados foram fundamentais os trabalhos de Souza (2009), Bertolini (2010) e novamente Oliveira (2010). Assim sendo, uma vez elaborado e aplicado o

questionário, indicou-se uma longa etapa de análise dos dados por meio de categorização dos aspectos pesquisados e das respostas registradas pelos docentes.

Capítulo 5: Atividades didático-pedagógicas envolvendo conteúdos geomorfológicos com uso do Google Earth como recurso didático.

Objetivo específico:

- I. Propor e analisar, a partir das percepções obtidas ao longo da pesquisa, atividades didático-pedagógicas com uso do Google Earth enquanto recurso didático.

Apresentamos a proposta de elaboração de atividades com uso do software Google Earth enquanto recurso didático, bem como os resultados do seu uso com alunos da disciplina de Geomorfologia.

O arcabouço teórico e os resultados obtidos no questionário, estabelecidos nos capítulos anteriores, indicaram as possibilidades de avanços no uso das novas tecnologias em benefício do processo de ensino e aprendizagem no campo da Geomorfologia, fornecendo indicações dos conteúdos a serem abordados e metodologias possíveis de serem aplicadas, com uma intenção de promover o ensino mais eficiente.

Na etapa exploratória foram pesquisados diversos recursos didáticos, sendo que o Google Earth, diante da perspectiva a ser trabalhada, ofereceu maiores vantagens, que foram mais amplamente discutidas nos capítulos 3 e 5. Sendo assim, uma vez estabelecido o embasamento dos conteúdos geomorfológicos, da prática didático-pedagógica e do cenário apresentado pelos docentes, foram obtidos os subsídios necessários para a elaboração das atividades com o Google Earth voltadas para a disciplina de Geomorfologia presentes no Capítulo 5, no sentido da valorização dos conhecimentos prévios dos alunos bem como dar embasamento sólido quanto aos aspectos conceituais, juntamente com as atividades foram indicados os textos de referência em cada atividade.

CAPÍTULO II

2. A EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO GEOMORFOLÓGICO: CONTRIBUIÇÕES AO ENSINO DE GEOMORFOLOGIA

O estudo da edificação dos conhecimentos geomorfológicos tem enorme valor intrínseco na medida em que fornece bases sólidas para compreensão dos conteúdos acerca do relevo e fornece subsídios para desenvolvimento de perspectivas futuras. Dentro desse contexto, o presente capítulo está consubstanciado na elaboração de um retrospecto do caminho da Geomorfologia enquanto parte do conhecimento humano e disciplina componente dos cursos de Geografia, além de realizar uma abordagem da construção dos estudos geomorfológicos no Brasil e concluir com uma discussão acerca da Geomorfologia no contexto dos avanços tecnológicos, buscando estabelecer relações com a perspectiva da evolução do ensino desta disciplina.

Para a abordagem da questão epistemológica e/ou teórica da Geomorfologia foram pesquisados textos nacionais e estrangeiros, sem a intenção de esgotá-los, mas sim, obter argumentos suficientes para construção de um entendimento acerca do tema e buscar estabelecer os argumentos que embasam a instituição da Geomorfologia enquanto disciplina. É importante ressaltar que estudos do relevo também foram realizados em outras regiões do mundo, como em civilizações antigas ou distantes como na China, Índia, Japão e na região do Oriente Médio por exemplo. No entanto, conforme a bibliografia acessível, pelo contexto da evolução da Geomorfologia e influências em sua constituição no Brasil, serão abordados os estudos realizados no continente europeu e ainda pelos norte-americanos.

A pesquisa bibliográfica e reflexão dos textos foram adotadas como procedimentos de investigação desta temática, sendo que diversos trabalhos fundamentam este capítulo, com destaque para as obras de Christofoletti, (1973), Abreu (1983), Gregory (1992), Monteiro (2001), Vitte (2004; 2008a), Marques (2012), Mendes e Dimuccio (2013). Tal etapa do trabalho se justifica na medida em que é a partir destes conteúdos que se fundam entre outros aspectos:

- a escolha dos conteúdos a serem ministrados
- a definição dos textos das ementas;
- a distribuição das disciplinas, nos cursos de Geografia;
- as preferências em projetos de pesquisa;
- as metodologias de ensino

2.1. As bases da Geomorfologia atual

O desenvolvimento da Geomorfologia não foi linear, ocorrendo uma superação e não uma soma de conhecimentos, marcado ainda por contestações e rupturas. Os mesmos fatos surgem com estruturação e significação diferentes ao longo da evolução dos conhecimentos geomorfológicos (CHRISTOFOLETTI, 1973). Definir o contexto e como se deu o surgimento da Geomorfologia não é uma tarefa fácil. Historicamente o homem busca compreender a paisagem terrestre, e, por conseguinte, o relevo que faz parte de sua formação. A preocupação do homem com as formas de relevo remonta a tempos antigos, desse modo, ele há muito faz Geomorfologia, mesmo quando essa palavra não existia.

As ideias preponderantes do desenvolvimento científico influenciam as mais diversas áreas do conhecimento. Desse modo, até o século XVII a análise do relevo sob a ótica do Catastrofismo – crença baseada em dogmas religiosos – foi predominante. Até então, a origem das formas de relevo da Terra é atribuída à formação instantânea durante a criação, a formação após o dilúvio de Noé, a terremotos e atividades vulcânicas (DAVIES, 1969, apud ORME, 2002). Esta perspectiva da criação pode ser exemplificada na citação a seguir:

No princípio Deus criou o céu e a terra. [...] Deus disse: “Que as águas que estão debaixo dos céus se ajuntem num mesmo lugar, e apareça o elemento árido.” E assim se fez. Deus chamou o elemento árido TERRA, e o ajuntamento das águas mar. E Deus viu que isso era bom. (GÊN. 1, 1;9-10).

Os fundamentos catastróficos de temporalidades rápidas e pontuais, definidas como manifestação de intervenção divina foram gradualmente substituídos por explicações de uma base mais científica. O meio ambiente terrestre estava sujeito a explorações, e o contato com um novo ambiente estimulou novas ideias e opiniões, assim como na elaboração de novos caminhos metodológicos. As expedições, explorações e o desenvolvimento de instituições de pesquisa constituíram-se como bases para incorporação de novas perspectivas e entendimentos acerca do relevo terrestre (GREGORY, 1992).

Acerca do estudo histórico e evolução da Geomorfologia acadêmica Mendes; Dimuccio (2013) destacam que pode ser visto sob duas perspectivas distintas:

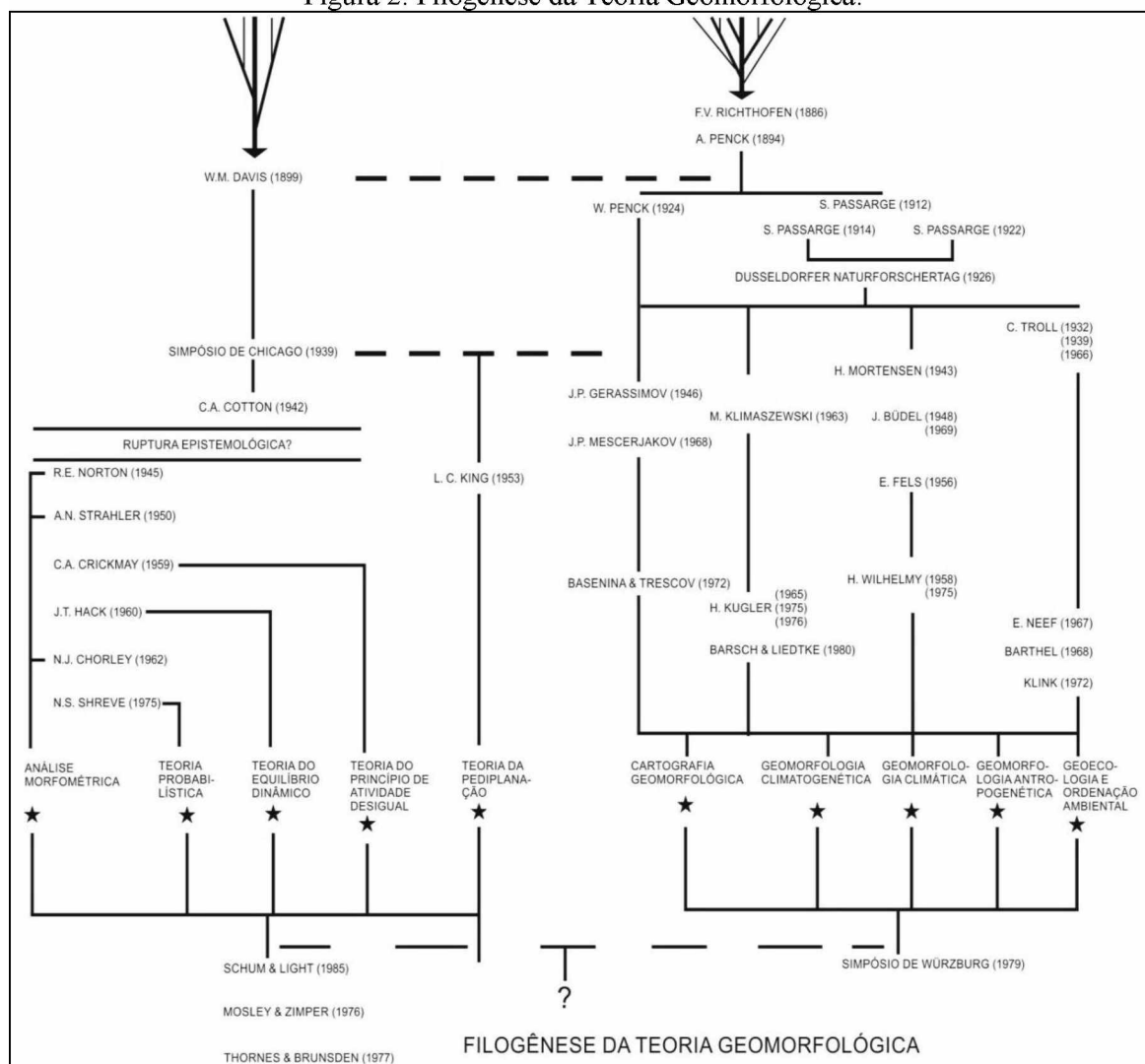
[...] uma que aborda a história do seu desenvolvimento, cruzando-a com um olhar epistemológico em cada fase de desenvolvimento; outra que procura contextualizar essa história com os processos de partilha disciplinar na organização dos estudos em países com diferentes tradições acadêmicas. Uma e outra via contribuem para aclarar a razão do surgimento de temas de estudo específicos, da elaboração de linguagens e da adoção de métodos. (MENDES; DIMUCCIO, 2013, p.780)

Nessa perspectiva, Abreu (1983) elabora uma sinopse interpretativa da evolução da Geomorfologia, buscando uma explanação crítica das diferentes posturas geomorfológicas no decorrer do tempo. Segundo este autor a teoria geomorfológica, em seu sentido moderno, teve sua origem a partir de duas fontes principais:

[...] uma de raízes norte-americanas e incorporando o grosso da produção em língua inglesa e francesa até a II Guerra Mundial e outra de raízes germânicas, exprimindo-se basicamente de início em alemão (espécie de língua franca da Europa Centro-Oriental), mas que incorpora também, posteriormente, grande parte da produção publicada em russo e polonês. (ABREU, 1983, p.7)

Desse modo, ao definir essas duas fontes principais Abreu (1983) (Figura 2) designa a primeira como corrente **anglo-americana**, apesar de apresentar também a influências de autores de expressão francesa, que do ponto de vista epistemológico são influenciados claramente pela língua inglesa. A segunda corrente, de origem **alemã**, que incorpora também autores de línguas eslavas e escandinavas.

Figura 2: Filogênese da Teoria Geomorfológica.



Fonte: Adaptado de Abreu (1983, p. 61).

A evolução da Geomorfologia considerando essas duas correntes, desenrolou-se de maneira diferenciada. A corrente de raízes norte-americanas se fez com grande destaque para William Morris Davis (1850-1934), nos EUA a partir da Geologia. No final do século XX, apesar de sua reconhecida importância, sofreu críticas devido aos impactos das revoluções científicas. Já a corrente de raízes germânicas, nasce em um contexto mais abrangente das Ciências da Terra, surgindo de uma visão naturalista mais globalizante, que conserva um núcleo comum e evoluiu de maneira mais contínua destacando um enriquecimento progressivo do paradigma, ganhando complexidade metodológica e operacional (ABREU, 1983).

Essas teorias, ainda que tenham apresentado em certos aspectos interferência mútua, evoluem de maneira paralela, convergindo apenas após meados do século XX para a busca de um quadro de referências mais global. Segundo Abreu (1983, p.52), “o não reconhecimento deste fato cria sérias dificuldades ao estabelecimento de uma epistemologia da Geomorfologia atual.”.

2.1.1. A corrente Anglo-Americana

Ao longo do século XVIII, o contexto dos acontecimentos no meio técnico-científico na Europa, especialmente na França e no Reino Unido, promoveu um ambiente intelectual que motivava a discussão. O desenvolvimento do espírito científico moderno com os filósofos das Luzes abriu caminho ao positivismo e a um novo arranjo de saberes. Ainda nesse contexto, o avanço das necessidades que demandavam saber técnico do modelado terrestre, devido à construção de estradas, canais, portos, com a atuação principalmente de engenheiros, levaram a uma tomada de consciência da existência de uma dinâmica do relevo (MENDES; DIMUCCIO, 2013).

Nesse ambiente intelectual, diante de trabalhos executados por geólogos e engenheiros europeus e norte-americanos é que a Geomorfologia vai se estabelecendo enquanto campo do conhecimento. Os primeiros geólogos, no final do século XVIII, tiveram nesse processo um papel fundamental.

As ideias sobre as formas e origens do modelado ganham maior vigor a partir do século XVIII e, sobretudo no século XIX, com os estudos desenvolvidos por Thomas Burnet, Buffon e James Hutton em suas teorias da Terra, num contexto em que história natural, cosmografias e preceitos religiosos se misturavam, (BERTOLINI, 2012). James Hutton foi um dos primeiros a expressar claramente a evolução das formas da superfície da Terra.

A obra de Hutton, “Teoria da Terra” de 1788 que foi republicada em dois volumes em 1975, passou a ser gradualmente aceita. Essa teoria questionava o catastrofismo como explicação para o meio ambiente e serviu como uma das referências para o surgimento da escola do Uniformitarismo, na qual “uma contínua uniformidade dos processos

existentes era considerada a chave para a compreensão da história da Terra.” (GREGORY, 1992).

Plutonista convicto, Hutton supõe que

os relevos são edificados pelo soerguimento das rochas sob o efeito do calor interno e, para explicar a evolução posterior da superfície terrestre, invoca a ação lenta e repetida dos rios e dos glaciares. O seu contributo de maior originalidade foi certamente a explicação dos vales. (BROC, 1996 *apud* MENDES; DIMUCCIO, 2013)

O matemático John Playfair (1748-1819) foi o responsável pela popularização das ideias huttonianas após a sua morte, destacando a formação das montanhas e ação da erosão fluvial na destruição das mesmas. Apesar do rigor da demonstração, o plutonismo de Hutton-Playfair teve poucos seguidores e o catastrofismo permanece poderoso até o fim do século XIX.

O livro publicado em 1830 “Princípios da Geologia” por Charles Lyell (1797-1875), considerado o pai do Uniformitarismo, contribuiu para aceitação das ideias huttonianas (GREGORY, 1992). O argumento central dessa obra é o de que o presente é a chave para o passado, os registros geológicos do passado distante podem e devem ser explicados com referência a processos geológicos presentes em operação e como tal diretamente observáveis. Desse modo, propunha uma tentativa de esclarecer as transformações da superfície terrestre a partir dos fatores que agem atualmente, gerando um impulso à reflexão, e assim, dando subsídios para o surgimento de uma Geologia acadêmica (MENDES; DIMUCCIO, 2013). Os mesmos autores destacam que

a afirmação desta ciência reúne a partir de então, as condições essenciais a qualquer ciência que persegue sua autonomia: um corpo teórico autónomo reconhecido, a constituição de instituições sociais (e.g. Sociedades de Geologia e de Geografia) e acadêmicas (e.g. Escolas de Minas) e a evidência da sua utilidade (e.g. a exploração dos recursos mineiros e materiais líticos para a construção; deposição costeira das areias e a manutenção dos portos; etc.). (MENDES; DIMUCCIO, 2013, p. 783 e 784)

Nesse contexto, durante muito tempo os conteúdos geomorfológicos ficaram diluídos na Geologia, sendo que o estabelecimento da Geomorfologia no meio acadêmico, até seu

desprendimento de outras disciplinas, tomou um tempo considerável e a partir de inúmeros conhecimentos.

Na segunda metade do século XIX vai se afirmando a constituição de um novo campo de estudo, por meio da interpretação dos processos e das dinâmicas relacionadas às formas do modelado terrestre, mas, além disso, das pendências sobre a delimitação dos campos de estudo e das formas da sua institucionalização acadêmica de cada uma das disciplinas em disputa de reconhecimento. Nesse processo foram constituindo-se linguagens que sustentam a originalidade da Geomorfologia e fazendo a delimitação dos temas de pesquisa.

A partir de então, até meados do século XX, predominava a tendência de publicar materiais difusos, que evidenciavam a carência de abordagens que permitissem trabalhados em conjunto (uma obra em função da outra), ou numa perspectiva evolutiva, que fosse seguida pela consolidação de reação ou ampliação de tais focalizações evolutivas.

Nos Estados Unidos, a afirmação da Geomorfologia como unidade disciplinar autônoma aparece associada a tradições acadêmicas diferentes da Europa, no domínio privilegiado, a Geografia Física, e na instituição acadêmica, as Faculdades de Ciências. Neste processo de institucionalização da disciplina teve um papel decisivo William Morris Davis (MENDES; DIMUCCIO, 2013).

O pensamento geológico contemporâneo foi incorporado na teoria davisiana. Os trabalhos dos exploradores do oeste americano, incluindo John Wesley Powell (1834-1902), Grove K. Gilbert (1845-1918) e C. E. Dutton (1841-1912), que foram notáveis e forneceram materiais e ideias que posteriormente vieram a ser incorporados na Geomorfologia, sempre via ciclo de erosão (CHORLEY, DUN E BECKINSALE, 1964 apud GREGORY, 1992). Dentre essas ideias destaca-se, no que abrange conceitos o “nível de base” de Powell (1834-1902), o “equilíbrio dos rios” de Gilbert (1845-1918) e o “perfil de equilíbrio” dos engenheiros franceses (HINGGINS, 1975 apud GREGORY, 1992).

A obra de Charles Darwin (1859) “A origem das espécies” também foi de grande importância, e sua influência foi além da esfera biológica, para a física, social e cognitiva. A noção de evolução subsequente teve relevante impacto no modelo descrito por Davis (1889) do ciclo de erosão (GREGORY, 1992). Stoddart (1966) apud Gregory

(1992) descreve o impacto da teoria darwiniana na Geografia Física e explica que a ideia de mudança através do tempo, teve reflexos na análise da evolução das formas de relevo, atribuindo, desse modo, uma perspectiva histórica. “Talvez tenha sido a força combinada do Uniformitarismo e da evolução que encorajou algumas das mais obscuras manifestações da abordagem histórica.” (GREGORY, 1992).

Até o final do século XIX, foi sob a designação de Fisiografia¹, que Davis nomeava os estudos que praticava e a partir de 1889 passou a adotar o termo Geomorfologia. O êxito da Geomorfologia sobre outros termos como Fisiografia, ou mesmo morfologia, estava claro e assim como a sua inclusão no campo da Geografia tinha dado um passo decisivo, e era evidente o predomínio da Geomorfologia considerada muitas vezes como a base física da Geografia (MENDES; DIMUCCIO, 2013). Sobre a proposta de Davis, Monteiro (2001) destaca que

Em sua proposta eminentemente teórica Davis evoca, para fins de legitimação, a linguagem matemática, requisito básico da ciência. O artigo em pauta data do final do século XIX, intitulado *The Geographical Cycle* e publicado no *Geographical Journal da Royal Geographical Society*, em seu número 14, ano de 1899, entre as páginas 481 e 504. Nele, além de perseguir propósitos genéticos (causais) e não apenas topográficos (formais), enfatizando o caráter teórico, é feita, propositadamente, abstração de toda a gama complexa de vetores implicados no modelado terrestre. Partindo da classificação genética das formas, nos capítulos seguintes trata do papel do tempo como elemento da terminologia geográfica e a descrição do ciclo geográfico ideal. Após a contribuição do engenheiro Surell (1841) formulando as leis da erosão fluvial, a partir do estudo das torrentes alpinas, de onde emergiram os primeiros conceitos fundamentais da Geomorfologia, a proposta de Davis vem dar um passo decisivo à sistematização do estudo do relevo terrestre. (MONTEIRO, 2001, p. 3)

¹ No Reino Unido o termo Fisiografia foi ressaltado nos estudos de Thomas Henry Huxley (1825-1895), com destaque para a obra *Physiography* (1877). Esse livro abordava o modo como os aspectos físicos da terra deviam ser estudados, de como se devia orientar a educação escolar num período de rápida extensão a todas as partes do país e a todos os sectores da população. A ênfase na experimentação e na aprendizagem por meio de estudos locais, trabalhos de campo e excursões, sua principal característica, veio dar uma grande importância à Geografia Física, rebatizada de Fisiografia, tornando-a, no final do século, uma matéria escolar popular. A Fisiografia era considerada nesse momento como uma parte integrante da Geografia, sendo mesmo a mais importante. Nesse momento ainda não se usava a palavra Geomorfologia e apenas morfologia num sentido muito amplo, assim como outros termos com sentido mais vago e abrangente. Com o advento de outras ciências especializadas no estudo da Terra, a Fisiografia deixou, como matéria, de fazer parte dos programas. O seu lugar foi ocupado por uma nova ciência, a Geomorfologia, introduzida por Huxley, em 1895, na Grã-Bretanha. (MENDES; DIMUCCIO, 2013)

Após esse período a teoria do ciclo de erosão davisiano passou a ser dominante na Geomorfologia, por meio de muitos artigos e livros didáticos produzidos por Davis. O estudo do relevo terrestre atinge uma espécie de maturidade passando do empirismo descritivo ao raciocínio dedutivo.

Alguns aspectos do trabalho de Davis favoreceram sua dominância naquele momento, como por exemplo, a clareza das ilustrações e blocos diagramas do relevo, que promoveram maior facilidade na associação com a realidade, consistindo neste ponto, valorosos recursos didáticos. Assim “[...] o modelo davisiano ofereceu um ponto comum para iniciação científica, a partir do qual o pensamento estruturado tinha condições de evoluir.” (GREGORY, 1992, p.54)

Sobre o modelo davisiano Gregory (1992) descreve:

O enfoque essencial da Geomorfologia davisiana baseava-se no fato de propiciar um ciclo de erosão normal, de modo que se tornava possível classificar qualquer paisagem de acordo com o estágio alcançado no ciclo de erosão, fosse juventude, maturidade ou senilidade. Concomitantemente, oferecia uma trilogia para a compreensão da paisagem em função da estrutura, processos e estágio ou tempo alcançado em um ciclo de erosão. Se o ciclo normal resultava do trabalho das chuvas e rios, outros ciclos diferentes foram delineados em paisagens áridas, esculpidas sob o ciclo de erosão árido e ciclo de erosão marinho, onde atenção particular era posta na emersão e submersão das linhas litorâneas. Dois tipos principais de acidentes também foram adicionados ao ciclo normal, relacionados com atividade vulcânica e acidentes glaciares. (GREGORY, 1992, p.51)

A contribuição de Davis foi fundamental na sistematização dos estudos geomorfológicos. Ampliações da abordagem de Davis surgiram no contexto do pós Segunda Guerra Mundial, quando houve substancial aumento no número de geógrafos por conta da expansão das universidades. Nesse momento, foram elaboradas diversas proposições acerca da evolução das paisagens, muitas ainda com características essencialmente históricas.

Posteriormente, no entanto, a supremacia davisiana começa a ser questionada, sofrendo acréscimos, ampliações e deformações em outras escolas geográficas, e surgem alternativas a essa abordagem, devido a outros modelos sobre a evolução das paisagens que estavam sendo considerados, como por exemplo, os resultados iniciais dos trabalhos

sobre as vertentes, baseado nas ideias elaboradas por Penck (1924). Essas ideias foram seguidas por Wood (1942) e posteriormente começaram a ser incorporados na pesquisa de L.C. King, que já se encontrava realizando pesquisas nas paisagens áridas e semiáridas da África e publicava o volume “Cânions e a evolução da paisagem” (1953) (GREGORY, 1992).

Especialmente a partir da década de 50 do século XX, o abandono progressivo do modelo davisiano se deu a favor de uma aproximação sistêmica que traz implícita uma mudança na atitude científica utilizada, “a ampliação dos conhecimentos e do arsenal técnico de análise virão trazer novos impulsos não só à Geomorfologia, mas à Geografia em geral.” (MONTEIRO, 2001, p.5).

2.1.2. A corrente Alemã

Paralelamente à edificação da Geomorfologia Anglo-Americana, em meados do século XIX, na Alemanha, desenvolvia-se uma escola da Geografia com grande importância que ia se tornando uma ciência independente a partir de esforços e reivindicações para a criação de novas cadeiras nas universidades. Neste momento o alemão Oscar Peschel (1870) propõe que os geógrafos dediquem-se ao estudo da morfologia terrestre. Mesmo sua obra não sendo considerada de grande valor científico, foi relevante na conjuntura em que se despontava o surgimento da Geomorfologia alemã especialmente no âmbito da Geografia (MENDES; DIMUCCIO, 2013), indicando a maneira com que ser praticaria o ensino de Geomorfologia naquele momento.

Ainda nesse contexto Mendes; Dimuccio, (2013) afirmam que

[...] os geólogos tinham, nessa altura, dado prioridade, no domínio da história da Terra, a tarefas de outro alcance, tais como o desenvolvimento da escala do tempo geológico e a cartografia sistemática dos tipos de rochas e da análise de fósseis, de maneira que não foi difícil tomar conta do estudo da morfologia terrestre. Existia por isso um campo geral em que a Geografia podia abrir caminho como disciplina científica, convertendo-se, na segunda metade do século XIX, na área de investigação da maioria dos professores que ocupavam as cátedras universitárias de Geografia. E o fato de os professores precisarem de títulos universitários, preferencialmente o doutoramento, foi uma causa da “geologização” da Geografia durante as décadas 1870-1880 (Holt-Jensen, 1992). (MENDES; DIMUCCIO, p. 785 e 786, 2013).

Juntamente com esta perspectiva, a Geomorfologia centro-europeia de expressão alemã é marcada por um aspecto mais coletivo, sendo destacados diversos nomes com ideias de certa forma equivalentes, mas, que se desenvolveram em contextos de interesses e proposições distintas. Ela foi estruturada, sobretudo a partir de reflexões de Ferdinand Von Richthofen (1833-1905) com a obra “Guia para Exploradores” (1986) e Albrecht Penck (1858-1945) com destaque para obra “A Morfologia da Superfície” (1984). Esses autores tiveram como predecessores os naturalistas Johann W. Goethe (1749-1832) e Alexander Von Humboldt (1769-1859), (ABREU, 1983).

Sobre as contribuições de Von Humboldt, Vitte (2008a), descreve que o mesmo instrumentalizou, as reflexões de Goethe sobre os estudos da morfologia

[...] com a invenção dos perfis, da pintura de paisagens, da relação entre as variações espaciais e verticais do relevo e de seu contexto ambiental, mas também e principalmente o de produzir a concepção de espacialidade dos processos naturais, podendo o mesmo ser representado em cartogramas e mapas temáticos. (VITTE, 2008, p.115).

Consistindo, naquele momento, relevantes formas de representação do relevo e, portanto, instrumentos a serem utilizados no ensino das paisagens. Ainda nessa perspectiva Vitte (2008a) destaca outros aspectos da representação do relevo no âmbito da constituição da Geomorfologia geográfica

[...] que trabalhando de um lado com os processos mecânicos da natureza, o que Kant chamou de princípios regulativos, e, de outro, com os princípios transcendentais, na medida em que produziu a representação espacial e histórica do relevo, propiciou a construção de um modelo, de uma representação de relevo e de morfogênese que passou a ser universalmente comunicado e comunicável. Foram esses princípios transcendentais os geradores dos modelos de evolução do relevo em macro-escala e que proporcionou o desenvolvimento de quadros interpretativos sobre a gênese e a evolução do relevo na Ciência Geográfica. Ao mesmo tempo, a Geomorfologia geográfica, desde o seu surgimento quando ciência da morfologia, sempre se caracterizou por manter um forte diálogo com outras disciplinas e múltiplos campos temáticos, envolvendo tanto as ciências da natureza, quanto as ciências da sociedade. (VITTE, 2008a, p.115 e 116)

Abreu (1982) aponta que o grande papel da obra de Von Richthofen foi a construção do que é considerado por muitos, o primeiro manual de Geomorfologia moderna, que traz um conjunto de informações de natureza metodológica a partir da observação dos fatos, oriundas dos trabalhos executados por ele na América do Norte, Ásia e Europa.

Apesar de compartilhar de algumas noções básicas da teoria davisiana, como a de aplainamento, A. Penck destacou-se na vertente alemã por sua ênfase na herança naturalista de Goethe e Humboldt, na qual a análise e observação dos fenômenos são valorizadas. Ele sistematizou as teorias e formas do relevo (tratamento genético das formas), tornando-se um dos clássicos de grande dominância nos estudos geomorfológicos na conjuntura da Geografia alemã no início do século XX (ABREU, 1983).

Desse modo, as heranças naturalistas de Goethe e Humboldt imprimiram na Geomorfologia alemã um “direcionamento para a observação e análise dos fenômenos em um contexto onde a Geomorfologia se relacionava de maneira mais intensa principalmente com a petrografia, química do solo, hidrologia e climatologia.” (ABREU, 1983, p.12). Fica evidente a preocupação da escola germânica em tratar o relevo numa perspectiva geográfica.

Estando durante décadas à frente da Sociedade Geográfica de Berlin Richthofen e A. Penck contribuíram para a pequena influência da postura davisiana no espaço cultural alemão, mesmo Davis tendo ficado no país entre 1908 e 1909 e publicasse em 1924 o livro “A descrição explicativa das formas terrestres”, suas proposições foram bastante criticadas por parte de um conjunto de pesquisadores que se dedicavam a estudar espaços com climas diferentes. Outro fator que contribuiu para a resistência na Europa Centro-Oriental às proposições davisiana, é que desde o final do século XIX, já havia sido traçado um panorama global que claramente propunha um zoneamento dos fenômenos da natureza na superfície terrestre dependentes do clima (ABREU, 1983).

A emergência de novos conceitos e métodos de trabalho na Alemanha, na década de 1920, se deve em grande parte às tentativas de propostas que se opusessem ao paradigma davisiano. Dentre esses destaca-se S. Passarge, que além da crítica a teoria davisiana, propôs novos conceitos como a “fisiologia da paisagem”, e defendeu o estudo das formas de relevo incorporando as condicionantes climáticas, “trabalhando em uma linha de análise mais global das formas de relevo, integrando-a em uma visão

geográfica da paisagem e de um novo método de trabalho, baseado na cartografia geomorfológica” (KLIMASZEWSKI, 1963 apud ABREU, 1983). Desde então a cartografia passa a ser utilizada como um dos instrumentos que auxiliam na pesquisa que tem na observação seu principal interesse.

Walther Penck (1924) destaca-se como mais relevante opositor da postura dedutivista-historicista de Davis, valorizando o estudo dos processos. Em sua publicação póstuma, “Análise Morfológica do Relevo”, contribuiu para o avanço da Geomorfologia por meio da explicação dos movimentos crustais e da formação de alguns conceitos como o de “depósitos correlativos”. Mesmo sendo criticado, inclusive por Davis, determinados autores norte-americanos, a partir da publicação da versão em inglês de sua obra em 1935, passaram a se interessar pelos estudos das vertentes e processos. Na União Soviética a proposta de W. Penck, retomada por Gerassimov (1946, 1968), é empregada “como base conceitual para a análise morfoestrutural e sua correspondente cartografia geomorfológica.” (ABREU, 1983, p.59)

Os estudos de J. Büdel (1948, 1957, 1963, 1969 e 1971) na perspectiva climática e climatogenética conduziram “a uma ordenação dos conjuntos morfológicos de origem climática em zonas e andares, produzidos pela interação das variáveis epirogênicas, climáticas, petrográficas e fitogeográficas.” (ABREU, 1983, p.59). Nesse momento os trabalhos de Geografia Física se desenvolvem com estudo científico das variadas configurações que são resultado da interdependência das camadas da superfície terrestre: litosfera, hidrosfera e atmosfera, em que o conceito de paisagem reflete a unidade espacial desses elementos.

O desenvolvimento das propostas conceituais voltadas para a paisagem evolui e se consolida a partir Troll (1932 apud ABREU, 1983) nos estudos da geoecologia e ordenação ambiental do espaço, apoiados em grande parte na teoria sistêmica. A ecologia da paisagem criada por Troll (1939 apud FREITAS, 2009) deu origem aos estudos da geoecologia e às análises integrando a Geografia física, zonalidade climática, ecologia e paisagem. Tendo como suporte teórico o conceito de paisagem ecológica o mesmo autor foi precursor do uso de fotografias aéreas no mapeamento de unidades de paisagem (FLORENZANO, 2008).

No segundo pós-guerra a Geomorfologia se fortalece como sendo um campo disciplinar específico na ciência geográfica. A Cartografia geomorfológica apresenta um avanço

significativo nas técnicas e emerge como método fundamental para a análise do relevo, com importante contribuição de trabalhos desenvolvidos na Polônia, Tchecoslováquia e U.R.S.S (KLIMASZEWSKI, 1963; DEMEK, 1976; BASENINA; TRESCOV, 1972, apud ABREU, 1983). Além disso, o mapeamento geomorfológico avança enquanto instrumento cada vez mais importante no planejamento regional, promovendo um reflexo “na classificação formal da disciplina que torna-se nitidamente geográfica e voltada para a sociedade como um todo, superando as artificiais dicotomias ainda bastante arraigadas na linhagem conceitual de língua inglesa.” (ABREU, 1983).

2.2. As mudanças na Geomorfologia após meados do século XX

Enquanto disciplina, a Geomorfologia tem história e conteúdos próprios e não compreende um simples mosaico de conteúdos de outras disciplinas como a Geologia, Física, Química e Biologia, mas, os conteúdos desses outros campos de conhecimento são, direta ou indiretamente, considerados no raciocínio geomorfológico e contribuem para essa ciência, no entanto não são eles que dão identidade à Geomorfologia.

Como tratado anteriormente, a escola anglo-americana, tendo Davis como principal representante, considerava o fator temporal como determinante na evolução do modelado; enquanto isso, a escola germânica valorizava as relações processuais e os reflexos no modelado da paisagem. Assim, o principal foco da Geomorfologia foi na descrição da paisagem por meio da explicação intuitiva com base em modelos conceituais ou dados empíricos de campo.

Influenciados pelo surgimento e aproveitamento de novas técnicas e pela evolução tecnológica, os pesquisadores dedicados aos estudos relacionados ao relevo, principalmente americanos, assumem gradualmente uma posição mais crítica em relação ao estudo do modelado, propondo fatos e objetivos, estudados sob a ótica da quantificação, estimando as relações processuais. A ênfase passou a depender da medição, análise e interpretação com base em dados numéricos, equações, modelos estatísticos e teorias probabilísticas, que já eram utilizadas por outras ciências, mas ignoradas pela maioria dos seguidores do campo da Geomorfologia. Nesse contexto, a

tecnologia potencializa e otimiza a coleta, o processamento e a computação de dados para se lidar com maiores quantidades de informações.

A quantificação dos estudos geomorfológicos foi se afirmando principalmente a partir de 1945, influenciando uma atmosfera intelectual na Geografia Física, quando a mensuração se tornou o aspecto predominante de muitas tendências (GREGORY, 1992). Esse movimento foi complexo, sendo parte da expansão geral e crescimento da análise científica, resultado de vários eventos que, em maior ou menor grau, é marcado por contribuições de outras ciências, mas que para Geomorfologia coletivamente merece a marca de uma revolução. Igualmente, muitas das mudanças na Geomorfologia ocorrem como resultado do impacto do trabalho de não-geógrafos (BURTON, 1963).

De maneira mais relevante a partir das décadas de 1940 a 1960, os estudos quantitativos, as abordagens sistêmicas e o uso da computação assumem maior destaque nas pesquisas geomorfológicas (CHRISTOFOLETTI, 1973; ABREU, 1983; GREGORY, 1992; CASSETI, 1994; VITTE, 2008a; FLORENZANO, 2008; CHURCH, 2010; FREITAS, 2009; ORME, 2012), refletindo nos manuais, textos de referência e na maneira de conduzir o ensino de Geomorfologia.

Dentro desse contexto, a análise espacial é valorizada a partir de estudos hidrológicos e das bacias de drenagem com destaque para os estudos de Horton (1933 e 1945), Strahler (1954, 1957), Schumm (1956) e Gregory; Walling (1973). Ganha destaque também a abordagem sistêmica, do fluxo de matéria e energia e do equilíbrio dinâmico, desenvolvidas por Hack (1960), Strahler (1980), Chorley e Kennedy (1971), Schumm e Lichty (1973). Ao mesmo tempo, tais posturas são reforçadas em outros países que já caminhavam nessa perspectiva desde meados do século XIX, com os estudos da Ecodinâmica de Tricart (1977) e do Geossistema de Bertrand (1972) e Sotchava (1978).

O engenheiro hidráulico Robert E. Horton (1933, 1945) contribui para as investigações geomorfológicas ao estabelecer leis básicas e o desenvolvimento de diversas técnicas e teorias das propriedades das redes de drenagem utilizando atributos matemáticos no estudo de bacias hidrográficas (CHRISTOFOLETTI, 1973). Assim, a abordagem hortoniana ofereceria a possibilidade de relacionar a forma ao processo por meio de análises estatísticas, servindo como base para trabalhos analíticos em Geomorfologia Fluvial, bem como a introdução do estudo das bacias de drenagem como unidade

geomorfológica fundamental. Em sua principal obra, que posteriormente foi referência para diversas pesquisas, Horton (1945) esclarece:

Um dos objetivos deste trabalho é descrever dois conjuntos de ferramentas que permitem um ataque aos problemas do desenvolvimento de formas de terra, particularmente bacias de drenagem e as redes de transmissão, ao longo de linhas quantitativas. Um esforço será feito para mostrar como o problema da morfologia de erosão pode ser abordado em termos quantitativos, e até mesmo a este respeito só os efeitos de escoamento superficial serão analisados em pormenor. (HORTON, 1945. p.281)

Com a perspectiva de reforma e adaptação do paradigma de Davis, H. Baulig (1952) aborda a frequência dos movimentos crustais e as variações relativas ao nível dos mares; e P. Birot (1955) admite a evolução geral do relevo relacionada a uma modalidade de ciclo morfológico que está subordinado ao clima e vegetação (CASSETI, 1994).

Um trabalho clássico foi desenvolvido por Schumm (1956) tratando da morfologia das *badlands*, através de medições e observações cuidadosas de repetição de processos e desenvolvimentos das vertentes de drenagem, esculpidas sobre argilas em Perth Amboy, e com sucesso associou a análise morfométrica de Horton ao estudo dos processos de vertentes, produzindo valores de densidade de drenagem (GREGORY, 1992). Esse mesmo autor propõe um dos índices mais utilizados quanto à velocidade do escoamento, que relaciona a amplitude altimétrica e o comprimento do canal principal da bacia (ORME, 2013).

A abordagem de Horton também foi adotada por Strahler (1954) e por uma sucessão de discípulos da Universidade Colúmbia, incluindo a atualização de testes de campo das leis de Horton.

A estatística matemática e a análise dimensional foram aplicadas a todos os mapas e dados de campo. Parâmetros morfométricos foram relacionados funcionalmente para influenciar as variáveis de clima, vegetação, solos, litologia, estrutura e rochas. As pesquisas de Colúmbia em 1950 introduziu correlações de elementos morfométricos com fatores hidrológicos de intensidade de precipitação, infiltração e intensidade de escoamento. (STRAHLER, 1992, p.65)

Os trabalhos de Strahler (1954) também estimularam estudos sobre a morfometria da bacia de drenagem, e em poucos anos verificou-se que a ordenação dos canais e a composição da drenagem estavam refletindo relações estatísticas mais do que relações determinísticas. A pesquisa quantitativa que se desenvolveu na sequência foi em grande parte motivada por métodos de ordenação, que se tornaram essenciais para comparações mais consistentes das bacias de drenagem, elaborando um conjunto de parâmetros que posteriormente passaram a ser utilizados em modelos que relacionam índices de clima, tipo de bacia de drenagem e medida de descarga e de produção de sedimentos (GREGORY E WALLING, 1973).

Christofoletti (1979) aponta ainda, como contribuição de Strahler (1950; 1952), a introdução na Geomorfologia da teoria dos sistemas gerais, baseado nos estudos de Von Bertalanffy (1950). No entanto as principais contribuições acerca dos estudos geomorfológicos de abordagem sistêmica foram desenvolvidas por John T. Hack (1960), R. J. Chorley (1962) e Chorley e Kennedy (1971).

Uma forma alternativa de interpretação da paisagem foi proposta por Hack (1960) ao fazer uma abordagem quanto ao equilíbrio dinâmico. Sua interpretação traz um enfoque acíclico, analisando o relevo como um sistema aberto, com constante troca de energia e matéria com os demais sistemas terrestres. Desse modo, para Hack (1960), as formas da superfície terrestre são resultado da combinação dos fatores: resistência litológica (estrutura geológica), potencial das forças de denudação e variações climáticas.

Nos estudos de R. J. Chorley (1962) os processos recebem papel de destaque na elaboração das ideias sistêmicas. Ele procurou sistematizar e esclarecer a necessidade da abordagem sistêmica aos problemas geomorfológicos. Chorley e Kennedy (1971) e Strahler (1980) desenvolveram esquemas semelhantes de classificação hierárquica para sistemas em Geografia física, incluindo Geomorfologia. Nestes esquemas, os sistemas geomorfológicos, pelo menos na ausência de intervenção humana, podem ser vistos como sistemas de processos-resposta ou processos-forma, isto é, sistemas que envolvem a interação entre as variáveis representando aspectos de fluxo de massa, geométricos, ou propriedades do material, referentes ao relevo e variáveis que representam mecanismos de processos associados à saída ou entrada de energia, vigor, *stress* e momento. A interação de auto-regulação, ou retroalimentação, produz ajustes de equilíbrio e estados de equilíbrio dinâmico (CHORLEY; KENNEDY, 1971).

Em contrapartida, a retroalimentação envolve a interação de auto-amplificação entre processo e forma ao longo do tempo, ou seja, a dinâmica dependente do tempo. Quando os seres humanos também são agentes ativos na dinâmica do relevo (por exemplo, canalização de fluxo), o sistema é controlado, onde os processos humanos de mudança e de resposta são monitorados através da tecnologia (RHOADS, 2013).

Ainda na década de 1960 é relevante a ideia de sistemas abertos com entradas e saídas (*inputs* e *outputs*) ajustados por mecanismos de retroalimentação (*feedback*). A aplicabilidade dos estudos desse período está vinculada a geração de modelos quantitativos baseados no conjunto de informações de abordagens relacionadas às teorias sistêmicas com uso de novas técnicas e metodologias que se desenvolveram com suporte da tecnologia da computação e das técnicas estatísticas (FREITAS, 2009).

Contribuições sucessivas também foram realizadas, como, por exemplo, no trabalho de Aland D. Howard (1965) que buscou analisar a dinâmica e o equilíbrio nos sistemas geomorfológicos, ou em Bull (1975) que abordou a transformação alométrica em formas de relevo, assim como D. R. Stoddart (1965; 1967), com pesquisas dos sistemas ecológicos, enfocando a aplicabilidade da noção de ecossistema (CHRISTOFOLETTI, 1979).

Outra importante contribuição à Geomorfologia quantitativa se deu pela publicação de Leopold, Wolman, e Miller (1964), “Processos Fluviais em Geomorfologia”, um livro que aborda os conceitos sistêmicos como parte da análise morfométrica e topológica de redes fluviais. Além disso, as bacias hidrográficas passam a ser abordadas como unidades geomorfológicas fundamentais valorizando o funcionamento integrado de seus elementos (CHRISTOFOLETTI, 1979; RHOADS, 2013).

Uma nova abordagem geomorfológica ainda pode ser verificada no estudo da formação e desenvolvimento das vertentes. Adrian Scheidegger, (1961, 1970) oferece em sua obra diversos modelos matemáticos para análise das vertentes e seus processos. Apesar de apresentar diversas possibilidades de avanço teórico dos conhecimentos geomorfológicos, devido a essa obra não apresentar exemplificações na natureza, ela não foi devidamente reconhecida naquele momento (CHRISTOFOLETTI, 1973).

O entendimento das formas de relevo também recebeu uma importante contribuição com a Teoria Geológica da Tectônica de Placas, na década de 1960, definida a partir de estudos realizados principalmente por geólogos norte-americanos. Essa teoria

confirmou o conceito da Deriva Continental abordado inicialmente por Alfred Wegener em 1912 e apoiado por Alex du Toit. No entanto, naquele momento não havia o suporte de equipamentos e técnicas disponíveis (ORME, 2013). Para Geomorfologia a Teoria Geológica da Tectônica de Placas foi verdadeiramente revolucionária porque contrapôs a premissa do sistema de Davis. Apesar do inicial ceticismo, a teoria foi mais amplamente discutida e aceita por volta de 1970 e até os dias atuais os estudos continuam a ser abordados e refinados.

Apesar da revolução quantitativa haver sido mais expressiva entre os norte-americanos, a análise do relevo evoluiu com contribuições de diversas escolas que interpretavam as relações entre os componentes da paisagem numa perspectiva sistêmica e ecológica. Os conceitos de ecodinâmica, ecologia da paisagem, geossistemas e geocologia merecem destaque com a contribuição de autores da França, URSS e Alemanha. Tricart (1977) introduziu o conceito de unidades ecodinâmicas:

O conceito de unidades ecodinâmicas é integrado no conceito de ecossistema. Baseia-se no instrumento lógico de sistema, e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia/matéria no meio ambiente. (Tricart, 1977, p. 32)

Na busca pela aplicação dos princípios da ecodinâmica ao planejamento territorial e gestão ambiental Tricart (1977) define quatro níveis do ecossistema, do superior ao inferior que se interagem e se integram: atmosfera, parte aérea da vegetação, superfície do solo e parte superior da litosfera. Baseado no balanço entre a morfogênese e pedogênese o autor propôs uma classificação dos ambientes em meios estáveis, com ausência de morfogênese; meios *intergrades*, onde há uma transição contínua entre os meios estáveis e instáveis; e os meios fortemente instáveis, caracterizados pela predominância da morfogênese na dinâmica natural (TRICART, 1977; FREITAS, 2009).

O soviético Sotchava (1978), foi um dos maiores expoentes da concepção de geossistema: “o meio natural organiza-se em termos de hierarquias funcionais – os geossistemas. Em outras palavras, divide-se em partes (geossistemas de classes diversas e subsistemas) entre as quais se estabelecem relações simultâneas” (SOTCHAVA, 1978, p.3-4). Ele propõe a hierarquização dos geossistemas a partir de diversos fatores,

abrangendo aspectos dimensionais em três níveis: planetário, regional e topológico; e abrangendo a espacialização territorial ela é realizada em duas categorias: os geômeros, quando definem unidades territoriais homogêneas, e os geócoros, que definem espaços territoriais como conjunto de unidades heterogêneas. O autor considera ainda que embora os geossistemas sejam fenômenos naturais, todos os fatores econômicos, tecnológicos e sociais afetam sua estrutura e peculiaridades.

Diretamente influenciado pelas ideias de geossistema da Geografia russa, Bertrand (1972), buscou adaptar a metodologia estabelecendo que o geossistema

corresponde a dados ecológicos relativamente estáveis. Ele resulta da combinação de fatores geomorfológicos (natureza das rochas e dos mantos superficiais, valor do declive, dinâmica das vertentes...), climáticos (precipitações, temperatura...) e hidrológicos (lençóis freáticos epidérmicos e nascentes, pH das águas, tempos de ressecamento do solo...). (BERTRAND, 1972, p. 14)

Além dos fatores ecológicos, Bertrand (1972) aborda a ação antrópica que apresentam uma dinâmica integrada e relacionada diretamente aos efeitos de biostasia e resistasia. A partir dessa análise o autor define o sistema de classificação da paisagem dividindo-o em unidades superiores, onde os elementos climáticos e estruturais são fundamentais, e unidades inferiores nas quais os elementos fundamentais são antrópicos e biogeográficos. As unidades superiores estão divididas em zona, domínio e região natural e as inferiores em geossistema, geofáceis e geótopo. Desse modo, Bertrand (1972) expõe uma metodologia baseada em pressupostos relacionados com a taxonomia, dinâmica, tipologia e cartografia da paisagem.

Os últimos 50 anos viram um progressivo desenvolvimento da concepção através do campo orientada para o processo e estudos de laboratório, pesquisa aplicada e modelagem numérica sobre uma gama de escalas. A Geografia abrange a utilização de técnicas de análise matriciais, relações de conectividade e métodos geoestatísticos, com destaque para a interpolação com um dos mais relevantes avanços. Os Sistemas de Informações Geográficas, também se apropriam desse avanço fazendo uso de princípios dos estudos da complexidade, como a lógica *fuzzy*, redes neurais, autômatos celulares, geometria fractal e outros (FREITAS, 2009).

As tecnologias para sensoriamento remoto e levantamento topográfico da superfície da Terra, o advento da computação pessoal e de computação em larga escala e os importantes desenvolvimentos de técnicas de datação absoluta, transformaram dramaticamente os estudos geomorfológicos. Estas inovações técnicas promoveram o reconhecimento da Geomorfologia como uma "ciência do sistema" e facilitou a reintegração da tectônica em Geomorfologia, abrindo o caminho para uma consideração renovada da história da paisagem (CHURCH, 2010).

O reconhecimento crescente da dominância da ação humana na modificação contemporânea da superfície terrestre do planeta também tornou-se um tema significativo. Desse modo, a Geomorfologia, por um lado, está se tornando uma ciência geofísica mais rigorosa, e por outro, está cada vez mais preocupada com os valores sociais e econômicos humanos, com a mudança do ambiente, a ética de conservação, com o impacto humano sobre o meio ambiente e com questões de justiça social e equidade (CHURCH, 2010).

2.3. A Geomorfologia no Brasil

A estruturação da Geomorfologia no Brasil está submetida à interferência do desenvolvimento das escolas europeias e norte-americanas, principalmente a partir do início do século XX. Anteriormente o conhecimento era muito incipiente, mas dominado pelas interpretações europeias, a exemplo de Humboldt e Agassiz. Além disso, os avanços dos conhecimentos geomorfológicos estão relacionados à necessidade de compreensão e exploração de território brasileiro, o que ainda hoje representa um grande desafio por conta de sua vasta extensão e diversidade.

Num momento anterior a instituição dos cursos de Geografia, nos quais a Geomorfologia brasileira tem suas bases, estudos sobre as formas do relevo brasileiro e seu embasamento geológico iniciaram-se em meados do século XIX, quando se deu a vinda de geólogos europeus e norte-americanos para auxiliarem na investigação em busca de recursos minerais (MONTEIRO, 2001). Nesse período alguns escritos foram elaborados por viajantes e naturalistas que percorreram o território brasileiro, os trabalhadores geólogos estrangeiros também deixaram ampla documentação, sobretudo

cartográfica, que constituíram-se como importantes instrumentos para estudos geomorfológicos posteriores (CHRISTOFOLETTI, 1973; MARQUES, 2012).

A sistematização dos estudos geográficos no Brasil concretiza-se a partir da década de 1930 que também foi marcada por mudanças representativas na história política e cultural do país. A demanda pela efetiva apropriação e conhecimento do território brasileiro era imprescindível e, para tal, o conhecimento geográfico deu importante contribuição, sobretudo em conjunto com as universidades pioneiras; o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); e a Associação de Geógrafos do Brasil (AGB) (MONTEIRO, 2001). Ainda sobre esse momento Monteiro (2011) destaca que

O desenvolvimento tecnológico produzido pelo esforço de guerra trouxera o precioso auxílio da aerofotogrametria. O antigo e complicado sistema trimetrogon de fotos inclinadas, foi enriquecido por tomadas verticais, o que contribuiu muito para os estudos geomorfológicos entre nós. (MONTEIRO, 2001, p. 08)

Em 1934 a Universidade de São Paulo (USP) realizou uma importante ampliação nos seus cursos, dentre os quais o curso de Geografia que se deu associado ao de História no âmbito da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Com a criação do curso de Geografia é introduzida a disciplina de Geomorfologia, com ensino teórico e prático (BRASIL, 1934). A formação da Geografia na USP ocorreu com a colaboração de docentes franceses, dentre eles o Professor Pierre Monbeig e Emmanuel De Martonne, que reproduzia o conhecimento científico anglo-americano. Vitte (2011) destaca que as contribuições desses professores vão além da Geomorfologia, eles favoreceram o “desenvolvimento de uma perspectiva metodológica consistente para a Geografia.” (VITTE, 2011, p. 3). Ainda com a colaboração de docentes franceses, em 1935 é fundada a Universidade do Distrito Federal – UDF, no Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 1935) com a Geografia e a História constituindo um só curso lotado na Escola de Economia e Direito. Em 1939 a UDF foi incorporada à Universidade Federal do Brasil² e o curso de Geografia e História passa a fazer parte do quadro da Faculdade de Filosofia. Somente em 1955 o curso de Geografia desvincula-se do curso de História (SAMPAIO, 2000).

² Em 1965 a Universidade do Brasil passa a ser denominada Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

A criação de universidades fomentou a formação de docentes e bacharéis em Geografia, e estes se dedicaram a pesquisas nas universidades e posteriormente passaram a compor quadros técnicos no Conselho Nacional de Geografia e anos depois é incorporada ao IBGE.

A disciplina de Geomorfologia também passou a fazer parte da grade curricular dos cursos de engenharia ligados às Escolas Politécnicas, que como aponta Ab'Saber (1958), foram de importante contribuição para a formação de geógrafos-geomorfólogos que atuaram no avanço do conhecimento da diversidade da natureza do Brasil. Ao mesmo tempo em que atuaram na expansão das fronteiras internas do território nacional.

A fundação da Associação dos Geógrafos Brasileiros – AGB teve a participação de Pierre Deffontaines em 1934 e dispôs da colaboração de pesquisadores de outras áreas como história e engenharias. Como propósito, a AGB visava promover reuniões periódicas para discussão de temas relacionados à Geografia, organizar expedições de campo para reconhecimento e análise do território e divulgação dos estudos por colaboração dos membros.

Não menos importante, a criação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE³ em 1937 se deu com intuito de coletar, sistematizar e pensar a questão do território brasileiro e seus usos e, desse modo, prover informações analíticas que embasassem e orientassem as políticas de Estado. A criação do órgão promoveu o aumento da pesquisa geográfica, bem como a sua divulgação por meio da Revista Brasileira de Geografia com sua primeira edição publicada em 1939, e do Boletim Geográfico a partir de 1943. Além disso, o IBGE fomentou o intercâmbio acadêmico entre pesquisadores brasileiros e profissionais de universidades estrangeiras.

O primeiro geógrafo contratado pelo IBGE foi Orlando Valverde com a finalidade de executar estudos geológicos e geomorfológicos que visavam o aproveitamento dos recursos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Nesse contexto, destacam-se as contribuições dos trabalhos de Leo Waibel no IBGE e Francis Ruellan que além de trabalhar no IBGE assumiu a cadeira de cátedra na Universidade do Brasil.

³ O IBGE era um órgão vinculado à Presidência da República e composto por três conselhos: Geografia, Cartografia e Estatística. Verifica-se, portanto a responsabilidade conferida a esse órgão no que diz respeito à pesquisa geográfica, produção cartográfica e aos levantamentos estatísticos, que fornecem subsídios para o planejamento e ações governamentais. (MONTEIRO, 2001)

Os trabalhos de Ruellan, discípulo de De Martonne, foram desenvolvidos numa perspectiva davisiana e com interferência da Teoria Penckiana, contribuindo para a disseminação da Geomorfologia numa perspectiva integrada da paisagem, e promovendo uma disseminação para os docentes que atuavam na rede de ensino, com participação na formação das equipes iniciais. (VITTE, 1999; MONTEIRO, 2001). Dentre as obras de Ruellan destacam-se a “Evolução Geomorfológica da Baía de Guanabara” (1949) e “O escudo Brasileiro e dobramentos de Fundo (1953)”.

Desse modo, é possível aferir que o conhecimento geomorfológico brasileiro se estabeleceu de maneira concentrada a partir da instituição das universidades (USP e UDF), IBGE e AGB. Essas instituições estabeleceram uma profunda relação entre si, na medida em que as universidades formavam os profissionais que atuavam no IBGE e AGB, fortalecendo a linha desenvolvimentista da política de Estado vigente na época. A esse respeito Abreu (2016) destaca:

Universidades, IBGE e AGB formavam assim um sólido tripé com base no ensino, pesquisa e extensão, o que permite a forte constituição e manutenção dessa área do conhecimento no Brasil. Isso se justifica porque, se a importância das Universidades é formar alunos dentro de um padrão francês possibilista e regionalista, a do IBGE foi a de aplicação, divulgação e conseqüente propagação dessas ideias a partir dos livros e dos trabalhos publicados no Boletim Geográfico e na Revista Brasileira de Geografia que perdurou por mais de quarenta anos. Já a AGB (Associação dos Geógrafos do Brasil) auxiliou também no debate e elaboração de expedições de campos para reconhecer regiões que possuíam potencial de exploração. (ABREU, 2016, p. 34 e 35)

Como supramencionado, a Geografia no Brasil, tem inicialmente uma preocupação essencialmente com os aspectos naturais, sendo os estudos geomorfológicos suporte para os estudos regionais. Monteiro (2001) destaca ainda que nesse período a produção geomorfológica é acompanhada por ilustrações cartográficas bem executadas e didáticas, que representavam o relevo a partir de blocos diagramas, assim como faziam Davis, De Martone e Lobeck. Dentro desse contexto a formação e situação histórica de ocupação do território brasileiro estabelecem reflexos nos estudos geográficos.

Diversos trabalhos foram essenciais para evolução do conhecimento geomorfológico do território brasileiro, muitos destes ainda são referência até os dias atuais. Na sequência serão abordadas diversas publicações, dentre as quais, muitas alicerçam a

Geomorfologia no Brasil, considerando que estas obras são relevantes não apenas para aprofundamento nos conhecimentos geomorfológicos de determinada área, mas também constituem-se como fontes de referências para a disciplina de Geomorfologia, bem como recursos didáticos a serem utilizados pelos professores.

No ano de 1932 o trabalho “Notas sobre a Geomorfologia de São Paulo e sua gênese” de Moraes Rego, interpreta o relevo do estado de São Paulo como resultado da interação de processos de peneplicação e de epirogênese e destaca a relevância da drenagem na definição da macro compartimentação geomorfológica paulista (VITTE, 2011; CHRISTOFOLETTI, 1973).

A formação dos primeiros geógrafos-geomorfólogos brasileiros também reflete o papel significativo de Pierre Monbeig atuante colaborador da AGB que também interferiu diretamente na criação da Geografia da USP. Ab’Saber (2007) revela que foi fundamental a participação de Monbeig para o estabelecimento da noção de método, a relação entre história e espaço, o recorte espacial e, a busca contínua pela contextualização do fenômeno geográfico. O manual de Geomorfologia elaborado por Von Englen (1942) – norte-americano de descendência alemã – também exercera importante influência nos trabalhos de Aziz Ab’Saber e João José Bigarella e nos estudos geomorfológicos brasileiros de forma geral.

A partir da década de 1940 a Geomorfologia brasileira avança com a maior participação de geógrafos (MARQUES, 2012). A partir de 1945, após revisão dos estatutos e a promoção de assembleias anuais em diferentes regiões brasileiras promovidas pela AGB a pesquisa geográfica começa a ser mais divulgada. Os trabalhos publicados revelam uma preocupação teórica com o complexo geográfico, há uma valorização da realização de trabalho de campo a partir da observação e descrição da paisagem (MONTEIRO, 2001). Em consonância com este entendimento, é relevante destacar que nesse período há um avanço dos estudos geográficos e geomorfológicos submetidos às políticas de Estado com fins de conhecimento e apropriação do território e seus recursos, nos quais a prática de trabalhos de campo foi de fundamental importância. Assim, a formação dos primeiros geógrafos no Brasil, ocorre numa concepção de estudos regional, integradora, no entanto com uma abordagem predominantemente descritiva (Moreira, 2010).

Como supracitado, nas primeiras décadas subsequentes à institucionalização da Geografia no Brasil verifica-se que os conhecimentos geomorfológicos demonstram

uma tentativa de adaptação do que estava sendo praticado, sobretudo na França e Estados Unidos. Desse modo, ainda não havia o desenvolvimento de uma Geomorfologia propriamente brasileira ou mesmo pensada para a realidade brasileira. No que se refere ao ensino de Geomorfologia, esta lógica se repete, na medida em que os professores da disciplina também são, por via de regra, os pesquisadores, e, portanto reproduzem estas tendências.

Oriundo da primeira geração de geógrafos brasileiros da USP, Aroldo de Azedo, atua como professor nesta universidade e contribuiu, a partir da elaboração de dezenas de livros didáticos, tanto para Geografia acadêmica como para a Geografia escolar. Suas obras, dotadas de rigor científico, refletem o contexto da pesquisa geográfica da época, com evidência para as características físicas, com dados para uma Geografia de localização e aspectos típicos das regiões do país, abordando prioritariamente as características físicas, e conseqüentemente geomorfológicas do território brasileiro (ABREU, 2016). Dessa forma, compreende-se que a Geomorfologia desempenha papel de destaque na edificação da Geografia brasileira.

A primeira tese de doutorado em Geomorfologia da USP “Estudo geomorfológico dos contrafortes ocidentais da Mantiqueira” foi defendida em 1947 por João Dias da Silveira. Nesse trabalho, o estudo do relevo foi desenvolvido associando a teoria do ciclo de erosão de Davis e as características da colonização e ocupação das terras da região estudada (VITTE, 1999), consubstanciando a influência de Pierre Monbeig.

Embora grande parte dos estudos Geomorfológicos ainda estivesse submetido à lógica davisiana, em 1948, Vitor Ribeiro Leuzinger publica o livro *Controvérsias Geomorfológicas*, que questionava tal teoria apontando diversos problemas que davam conta de que o ciclo de erosão de Davis apresentava controvérsias quando aplicada ao estudo do relevo brasileiro. Nesse momento, o livro não foi aceito na comunidade geográfica e apenas mais tarde Tricart retoma esta obra como um dos embasamentos para fundamentação de sua obra “Princípios e métodos da Geomorfologia”. (VITTE, 2011).

Em um contexto internacional, como referido anteriormente, alguns questionamentos à teoria davisiana já vinham ganhando evidência como os trabalhos de Walter Penck (1924) que foi destaque no Congresso de Chicago de 1936, e Lester King (1949) com a Teoria da Pediplanação. No Brasil, no final da década 1940 e início dos anos cinquenta

os estudos geomorfológicos passam por uma transição. A dificuldade e incompatibilidade com a aplicação do modelo davisiano aos estudos da dinâmica e evolução do relevo brasileiro, somada aos estudos que contestavam essa teoria, promoveram uma transformação nas pesquisas geomorfológicas. A esse respeito Vitte (2011) justifica:

[...] A partir da década de 1950, a Geomorfologia brasileira passará por uma grande ruptura paradigmática com o surgimento da Teoria da Pediplanação que associada a grandes transformações no interior da geologia, particularmente no que tange à sedimentologia e à estratigrafia, ao surgimento de novas técnicas de representação e de aquisição de informações, levou a uma ruptura paradigmática. (VITTE, 2011, p.96)

Ainda nos anos de 1950, fortalecendo essa tendência de ruptura, iniciou-se o uso, ainda que tímido, das fotografias aéreas para as pesquisas geográficas e geomorfológicas, aumentando possibilidades de análise do relevo com uma visão tridimensional de suas formas e associações em diferentes escalas de abordagem. Desse modo, em conjunto com os trabalhos de campo, permitiu-se estabelecer hipóteses mais condizentes para explicar os fenômenos geomorfológicos em ambiente intertropical (VITTE, 2011).

Em 1956 o evento promovido pela União Geográfica Internacional – UGI – no Rio de Janeiro marcou outra importante mudança que foi a abordagem do relevo na perspectiva dinâmica, passando a caracterizar o estudo dos processos na Geomorfologia. Esse evento também marcou novamente o interesse do governo federal em incentivar pesquisas que forneçam informações acerca das bases naturais do território brasileiro.

Os encontros nas sessões de discussão e as excursões de campo por diferentes regiões brasileiras promoveram a troca de ideias entre estudiosos brasileiros e estrangeiros. Assim, estreitaram-se os laços de colaboração entre Brasil e França na Geomorfologia, com destaque para o início das contribuições de Jean Tricart (MONTEIRO, 2001; VITTE, 2011). No pós-congresso foram realizadas diversas expedições de campo lideradas por Jean Tricart, Jean Dresch e Ab'Saber. “O foco central das discussões foi a problemática dos materiais nas vertentes, principalmente para os paleopavimentos detriticos e o seu significado paleoambiental e geomorfológico.” (VITTE, 2011, p.97).

Aziz Ab'Saber, que possuía notável conhecimento geológico, destaca-se a partir de então nos estudos geomorfológicos. Seus trabalhos demonstram a influência de Pierre

Deffontaines e Pierre Monbeig nos estudos com enfoque regional e histórico. Francis Ruellan, Von Engel, Jean Dresch e Tricart também são importantes influências nos trabalhos desenvolvidos por Ab'Saber. Os estudos regionais com preocupações genéticas do modelado foram desenvolvidos por ele com sua tese publicada em 1957 "Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo" orientada por Aroldo de Azevedo (VITTE, 2011). A partir de 1958, Aziz Ab'Saber destaca a pujante produção da Geomorfologia nacional como resultado da expansão dos cursos de Geografia e da expansão e interiorização do desenvolvimento do Brasil (AB'SABER, 1958).

As pesquisas geomorfológicas no Brasil também surgem com importante influência de Lester King, que esteve no Brasil a convite do IBGE e escreveu em 1956 o artigo "Problemas Geomorfológicos do Brasil Oriental". Embora tenha permanecido no Brasil por algum tempo a convite do IBGE, Lester King não obteve sucesso na compreensão dos pedimentos e dos pediplanos no Brasil Tropical (PENTEADO, 1969).

Nas décadas de 1950 e 1960 ocorreu um importante desenvolvimento da Geomorfologia Climática no Brasil, influenciado sobretudo pelos estudos de Tricart com o trabalho "Divisão Morfolclimática do Brasil Atlântico Central". Esta "foi a primeira grande e ao mesmo tempo criteriosa classificação do relevo brasileiro fundamentada em sua gênese, cujo processo dominante levou às variações paleoclimáticas do Quaternário." (VITTE, 2011, p.98)

A constituição da Geomorfologia Climática e dos estudos cronogeomorfológicos no Brasil é resultado de diversos fatores, dentre eles, a influência do trabalho de Erhart (1966) que desenvolve os conceitos de bioestasia e resistasia, a partir de pesquisas realizadas na África Equatorial que influenciou os estudos de Bigarella (1964) no trabalho "Variações climáticas no quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná" e também na definição de um modelo operacional e interpretativo para a Geomorfologia brasileira, levando a criação do termo pediplanos escalonados (BIGARELLA, 1964) demonstrando a validade dessas teorias no Brasil para explicar evolução do relevo brasileiro; os estudos de Haffer (1969) com pássaros na América Central, desenvolvendo o conceito do termo refúgio; o primeiro mapa mundial das paleocorrentes do Quaternário (VITTE, 2011).

A obra de Antonio Teixeira Guerra, "Dicionário Geológico e Geomorfológico", lançada pelo IBGE no ano de 1954, inclui a descrição sucinta dos termos mais relevantes em

Geomorfologia, realizando uma conexão dos verbetes na língua inglesa e termos específicos da língua portuguesa. Mais recentemente, em 1997, foi impressa a primeira edição do “Novo Dicionário Geológico e Geomorfológico”, atualização e ampliação realizada por Antonio José Teixeira Guerra. Este já foi impresso em diversas edições e inclui, além da descrição dos verbetes, diversas ilustrações, fotos e gráficos, consistindo em importante recurso didático para docentes e fonte de pesquisa para estudantes e profissionais da área.

Sucessivas edições da coleção “Geografia do Brasil” foram lançadas pelo IBGE de 1959 a 1965. Editadas em cinco volumes, cada um correspondendo a uma região brasileira e trazendo um capítulo era destinado ao relevo da região. Outras obras, de caráter informativo e didático, são organizadas e publicadas pelo IBGE como a coletânea de fotos “Exercícios e Prática de Geomorfologia” trazendo legendas sistematizadas pelos geógrafos da divisão de Geografia: Antônio Teixeira Guerra, Alfredo José Porto Rodrigues, Carlos de Castro Botelho, Gelson Rangel de Lima e Jorge Xavier da Silva. No ano de 1973 foi distribuída outra coletânea de fotos, comentários organizados por Celeste Rodrigues Maio, com o nome “Geomorfologia do Brasil”. (MONTEIRO, 2001)

Outra relevante publicação, editada nesse período, foi “Fundamentos de Geomorfologia” (1974) escrito por Margarida Maria Penteado, cujo conteúdo, também destinado ao ensino, trata de estudos que estavam sendo produzidos no Brasil além de trazer ilustrações. Tal obra ainda é referência para o ensino atual por sua clareza na abordagem dos principais conceitos geomorfológicos.

Sob a influência das formulações de Tricart, Cholley, Kullmman, Monbeig e Azevedo, Ab'Saber publicou em 1970 a primeira concepção acerca dos domínios morfoclimáticos brasileiros, embasada no conceito de zonalidade climática (ROSS, 1990). O autor destaca em sua obra a necessidade da compartimentação geomorfológica para compreensão do tecido biogeográfico brasileiro, e marca importante enfoque para a Geomorfologia mundial.

Ainda na perspectiva da constituição da Geomorfologia brasileira, principalmente no âmbito da Geomorfologia climática, cabe destacar que a partir dos trabalhos de Aziz Ab'Saber, João José Bigarella e Maria Regina Mousinho, forma-se a “estrutura científica que legitimará a manutenção do paradigma climático na interpretação do relevo brasileiro.” (VITTE, 2011, p. 99). A esse respeito Vitte (2011) justifica:

Como o modelo de King foi desenvolvido tendo como área empírica o Deserto de Bostwana, na África, muito de suas formulações não se encaixavam na explicação da pedimentação e da pediplanação no Brasil. Daí a contribuição dos trabalhos de Bigarella, Mousinho, Xavier e Ab'Saber que procuraram entender a pedimentação-pediplanação a partir de uma correlação entre as taxas de epirogênese e as variações climáticas ao longo do Quaternário com a pressuposição de que certa área passou da fase de tropicalidade, biostática, para uma fase de aridez profunda devido à variação climática. O que se procurava demonstrar era a complexização do relevo no mundo tropical quando ocorria uma variação climática do úmido para o seco e vice-versa. (VITTE, 2011, P.99)

Deste modo os autores foram motivados a tratarem os materiais superficiais enquanto registro das variações climáticas no Brasil, e assim interpretam as *stones-lines* como resultado da desagregação de rochas em situação de extrema semiaridez, e os fragmentos rochosos seriam carregados pela ação das águas pluviais e em seguida soterrados por sedimentos transportados de outras áreas (BIGARELLA, MARQUES FILHO; AB'SABER, 1961).

A partir de contribuições dos modelos desenvolvidos pelos geomorfólogos formados no Brasil e com o auxílio de fotografias aéreas, o ciclo davisiano perdeu força como embasamento teórico. As incorporações das ideias de Penck (1924) e King (1949), entre outros, levaram os autores brasileiros a novas interpretações. Nesse momento não é mais objetivo do estudo definir em que fase do ciclo o relevo está, mas sim a análise geomorfológica que busca determinar as superfícies de aplainamento, provocadas pela coalescência de pedimentos e a idade geológica a elas aferidas. Como exemplo dessa tendência é possível citar a obra “As superfícies aplainadas do Primeiro Planalto do Paraná” de Bigarella; Ab'Saber, publicada em 1961, buscava a correlação entre os níveis de aplainamento, os seus depósitos e as idade associadas (VITTE, 2011).

No final da década de 1960 Ab'Saber publica o clássico “Um conceito de Geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário” que propõe uma metodologia de análise do relevo fundamentada no Quaternário. Essa proposta envolve três etapas que interagem entre si por meio da atuação das forças endógenas e exógenas. Assim, as pesquisas geomorfológicas deveriam ser desenvolvidas em três níveis: compartimentação topográfica, estudo da estrutura superficial da paisagem e a fisiologia da paisagem. As formas são consideradas produto de processos passados e atuais, sobre atuação da geologia e das forças climáticas e paleoclimáticas (AB'SABER, 1969). Tal

proposta exerce grande influência em termos teóricos e metodológicos nas pesquisas geomorfológicas até os dias atuais no Brasil.

A interferência dessa metodologia proposta por Ab'Saber é observada em importantes trabalhos como o de Antonio Christofolletti, “Geomorfologia de Campinas” (1968); de Margarida Penteadó, “Geomorfologia do setor centro-ocidental da Depressão Periférica Paulista” e ainda a tese de livre docência do próprio autor “O papel das regiões de circundesnudação na compartimentação do relevo brasileiro” defendida em 1969.

Sobre as contribuições de Bigarella cabe destacar a definição de um modelo operacional e interpretativo para Geomorfologia brasileira no qual ele desenvolve um escalonamento entre os pediplanos, e os mais antigos estão nas maiores altitudes e os mais recentes nas áreas mais baixas. Desse modo, questiona-se a definição do termo pedimento para ambientes tropicais e propõe-se o conceito de colúvio como mais apropriado (VITTE, 2011).

A primeira tentativa de contradizer o modelo de evolução do relevo proposto por Ab'Saber e Bigarella, foi realizada por José Pereira de Queiroz Neto ainda em 1969. Em seu trabalho, Queiroz Neto destaca a ação da tectônica na organização de blocos regionais, resultando na dissecação do modelado e na definição de pedogênese relacionada à intemperização dos arenitos Botucatu-Pirambóia (rochas Paleozoicas). Essa correspondência permite inferir que os materiais não são colúvios-pedimentos, mas o padrão *in situ* de alteração geoquímica das litologias (VITTE, 2011)

Ainda nessa década, em 1968, na França e na URSS um novo paradigma ganha força pelos estudos de Bertrand e Sotchava – os Geossistemas. “De importância fundamental para a Geografia, desde que preconizada com tentativa de uma Geografia Física Global, esta proposta visou, desde o início, um esforço de antropização do sistema.” (MONTEIRO, 2001, p. 13). O estudo da paisagem a partir do conceito do Geossistema é adotado em vários momentos na obra de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro mas somente no livro “Geossistemas: a história de uma procura”, publicado em 2001, o autor desenvolve mais amplamente o conceito e traz uma autobiografia acadêmica ao mesmo tempo em que propõe um método de pesquisa em Geografia.

Esse método é adotado com certa riqueza de detalhes entremeando no texto um material ilustrativo didático, parte dessas ilustrações foram criadas pelo próprio autor em trabalhos desenvolvidos anteriormente e outros são reproduções de autores que

exerceram influência sobre o seu pensamento e produção. Sobre essa obra Monteiro (2001) infere interessante declaração acerca do ensino de Geomorfologia:

Qualquer um geógrafo a quem já tenha sido dada a tarefa de ensinar Geomorfologia, sabe bem das dificuldades em explicar aos alunos tal complexidade e superposição de fatores contidos na geomorfogênese. Eu próprio usava a estratégia de, nas disciplinas finais, recorrer a uma abordagem regional específica para afastar todas as abstrações teóricas. E forneci, a este propósito, um depoimento, ao elaborar o ensaio Geossistemas - A Estória de uma Procura (Monteiro, 2001, p.11).

Assim, na década de 1970, as influências da Teoria Geral de Sistemas começaram a influenciar fortemente as pesquisas geográficas realizadas no Brasil. Tricart (1965) destaca que o estudo mais detalhado sobre a formação do relevo se beneficiou com a abordagem sistêmica que permitiu o aprofundamento analítico da Geomorfologia, possibilitando estabelecer relações entre as causas e os processos resultantes. Os estudos relacionados ao equilíbrio dinâmico passaram a ser desenvolvidos e tiveram como importante representante Antônio Christofolletti.

O trabalho de Antonio Christofolletti marca a introdução da quantificação na Geomorfologia na análise espacial do Brasil, além de incorporar a teoria geral de sistemas e a aplicação das ideias relativas ao equilíbrio dinâmico. Sua tese de livre-docência, com o título “A estruturação hortoniana das bacias de drenagem no planalto de Poços de Caldas” (1970) é descrita por Vitte (2011) como uma “tentativa de união da análise sistêmica com a quantificação...”. Destacam-se ainda as obras de Christofolletti “Geomorfologia” (1973) elaborada com intuito de divulgar e ser utilizada como material didático no ensino de Geomorfologia; “Geomorfologia fluvial”⁴ (1987); a criação do periódico “Boletim de Geografia Teorética e Geografia”; e também a ativa participação na criação do periódico “Notícia Geomorfológica”. Vitte (2011) argumenta que essa quantificação ficou restrita a uma análise morfométrica e morfográfica do relevo por meio de fórmulas e gráficos que não deram conta de esclarecer a gênese do relevo e naquele momento não foram relevantes para uma análise ambiental e espacial da degradação da natureza.

⁴ Apesar de críticas relativas à compreensão das metodologias propostas, o livro “Geomorfologia” é um dos poucos disponíveis em português que tratam da aplicação de métodos de estudo da dinâmica do relevo.

Ainda no decorrer da década de 70 a Geomorfologia brasileira, em consonância com a tendência dos países desenvolvidos, começou a incluir o uso de computadores e sistemas avançados de sensoriamento remoto nos estudos do relevo. Esse avanço possibilitou o tratamento de uma vasta quantidade de dados numéricos e qualitativos a serviço da compreensão e análise do relevo, sua dinâmica e processos. Esse uso ficou manifesto no projeto RADAMBRASIL que obteve um grande volume de informações das áreas mapeadas de forma sistemática.

Com objetivo de levantar de maneira minuciosa os recursos naturais do território brasileiro, o projeto RADAM BRASIL, iniciado em 1973, foi financiado pelo então governo e buscava o “rápido processo de acumulação capitalista em um novo contexto da ordem econômica mundial” (VITTE, 2011, p. 103). Destaca-se como componente dos estudiosos que fizeram parte da equipe de Geomorfologia Jurandyr Ross, cujos trabalhos serão destacados posteriormente. Jean Tricart também foi importante colaborador na constituição epistemológica e metodológica do RADAM. Mais tarde em 1982, Tricart publica o livro *Ecodinâmica*, fruto das suas reflexões com as equipes do RADAM. Monteiro (2001) aponta que o Projeto RADAM:

Além dos benefícios trazidos na revelação de riquezas minerais e aprimoramento ao sistema cartográfico, aquele projeto desempenharia um relevante papel na formação de pessoal tanto nas técnicas de análise das imagens, em gabinete, quanto nas observações diretas em sobrevoos de controle e pesquisa de campo. Neste particular, dentre outras especialidades, foi marcante o número de técnicos no campo da Geomorfologia. Até seus fins, ao término dos anos oitenta, seja pela documentação gerada para o CPRM – um acervo inestimável – seja pela formação de pessoal, incorporado aos quadros do IBGE (Setor de Recursos Naturais) e disperso por várias universidades, órgãos de pesquisa, públicos e particulares, aquele projeto desempenhou relevante papel no enriquecimento de informação para a Geografia do Brasil. (MONTEIRO, 2001, p. 14)

No Brasil, a demanda por estudos relacionados ao meio ambiente também começou a ganhar força, influenciada, pela Conferência de Estocolmo em 1972, considerada o legítimo marco da eclosão da questão ambiental. Dentro da perspectiva da preocupação com os estudos ambientais, Marques (2012) reforça:

Situações novas foram motivações que criaram maiores horizontes para aplicação dos trabalhos geomorfológicos. Entre elas, podem ser citadas a

ocorrência de eventos catastróficos; os primeiros projetos que incluíam a elaboração de previsões de impactos ambientais; os diagnósticos de desequilíbrios ambientais; as preocupações que já se faziam sentir em relação à poluição; o reconhecimento da necessidade de recuperar áreas degradadas de preservar a natureza.” (MARQUES, 2012, p. 40)

O livro “A Eco-Geografia e a gestão do ambiente natural” publicado por Jean Tricart e Jean Kilian, em 1979, é apontado como referência metodológica para os estudos ambientais em diferentes escalas territoriais, e considera o relevo e seus processos como essencial no entendimento dos impactos ambientais e no planejamento territorial (VITTE, 2011).

Nos anos 1970 desataca-se ainda a criação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, que possibilitou o desenvolvimento de pesquisas com a utilização das imagens orbitais de satélites. Esse material passa a ser utilizado por geomorfólogos como ferramenta de estudo para campos de estudos específicos e análise ambiental, com a possibilidade de obtenção de imagens do mesmo local em momentos diferentes (MARQUES, 2012).

Outros fatores também podem ser sublinhados como a expansão dos programas de pós-graduação em Geografia e Geologia com maiores possibilidades de avanços a partir do contato com centros de pesquisa de outras partes do mundo. Ademais, podem ser citadas: a intensificação das contribuições dos conhecimentos de áreas afins e o desenvolvimento de técnicas de datação absoluta.

A Geomorfologia brasileira dessa década estava sendo praticada também por um grupo de geólogos no âmbito do Instituto de Geociências da USP e no núcleo do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), coordenado por Fernando Flávio Marques de Almeida que questiona os modelos de aplainamento defendidos por Ab’Saber sob influência dos trabalhos dos franceses. O estabelecimento dos trabalhos dos geólogos com a Geomorfologia aborda a petrografia, geotectônica, técnicas de datação de minerais.

Nesse contexto, em 1981, o IPT publicou o Mapa Geomorfológico do estado de São Paulo, sob coordenação de Fernando F. M. de Almeida. Mais tarde, principalmente a partir da década de 1990, com a emergência da neotectônica e desenvolvimento de novas técnicas de datação de materiais, ocorre um movimento dos programas de modelagem geomorfológica para a geologia, contando ainda com a contribuição de geólogos de outros núcleos como da UNESP de Rio Claro e da UFMG. Ao mesmo

tempo, a Geografia e os estudos geomorfológicos na pós-graduação permanecem com maior número de trabalhos seguindo a metodologia proposta por Ab'Saber e Bigarella, caracterizando, dessa forma, uma divisão entre as equipes de geólogos e de geógrafos.

Concomitante a essa “divisão”, Olga Cruz publica a sua tese de mestrado com o título “A Serra do Mar e o Litoral de Caraguatatuba/SP”. Esse trabalho merece destaque devido à abordagem que a autora realizou articulando a metodologia de Ab'Saber (1969) com a análise geocológica da paisagem, desenvolvendo-se um programa de pesquisa direcionado para a análise processual em Geomorfologia.

No ano de 1978 a AGB realizou em Fortaleza uma assembleia em que revelou os conflitos que estavam se manifestando no interior da Geografia. Defendia-se então “uma Geografia eminentemente social, politicamente engajada, comprometida com as demandas das classes populares, uma Geografia militante” (SUERTEGARAY, 2002).

A esse respeito Monteiro (2001) avalia:

Dentre aquele tumulto, de várias implicações, pode-se destacar que aquele evento assinalou, de modo bem claro, a forte reação ao movimento teórico-quantitativo, e o desencadeamento, entre nós, da revolução crítico-radical sob forte influência dos marxismos. De certo modo, uma repercussão nativa do que nos vinha do hemisfério norte, divulgado, sobretudo, pelas revistas, Hérodote e Antipode. Sem que lhe possa ser imputada toda a culpa, esta facção ajudou muito o crescente afastamento que já se vinha produzindo entre Geografia Humana e Física entre nós. À crescente pressão interna nos Departamentos de Geografia das nossas universidades para, nas revisões curriculares, diminuir as disciplinas naturais em proveito das sociais, aliou-se outra discriminação, das comunicações de Geografia Física no temário dos encontros da AGB. Disto resultou uma natural resposta na criação dos Seminários de Geografia Física Aplicada, inaugurado na primeira semana de dezembro de 1984, em Rio Claro [...]. (MONTEIRO, 2001, p.14)

Nesta citação, dois pontos são muito importantes no que diz respeito ao ensino Geomorfologia. O desfecho dos conflitos internos na Geografia resultou numa valorização das disciplinas da “Geografia Humana” em detrimento das disciplinas da “Geografia Física”, o que na prática pode ocasionar em situações como a diminuição no número de disciplinas de Geomorfologia (obrigatória e optativa) e também de carga horária; menor destinação de recursos para laboratórios, desenvolvimento de pesquisas e trabalhos de campo. Straforini (2004) expõe ainda que, esta valorização da abordagem crítica da Geografia, repercutiu nas licenciaturas em Geografia e por consequência na

elaboração dos livros didáticos de nível básico, reduzindo os conteúdos relacionados à Geografia Física. Verificou-se que durante a década de 1980 a abordagem geográfica contida nos livros didáticos da educação básica era basicamente socioeconômica e política.

Enquanto a sociedade, a geopolítica e a economia eram dinâmicas e discutidas a partir da perspectiva dialética, os aspectos físico-naturais permaneciam sendo descritos com forte apelo à memorização e fraca interação com os aspectos culturais, socioeconômicos e políticos da Geografia. (AFONSO, 2015, p.38)

Outro ponto destacado por Monteiro (2011) é que diante desta situação, houve um movimento na organização em eventos e associações mais específicas. A primeira resposta foi I Simpósio de Geografia Física Aplicada (SBGFA) que desde então é realizado a cada dois anos, sendo o mais recente em Teresina em 2015. Em 1986 ocorreu o I Encontro Nacional de Estudos Sobre o Meio Ambiente e sua última edição se deu em 1993. O I Simpósio de Climatologia Geográfica (SBCG) em 1992, também ainda é realizado a cada dois anos. E por fim é essencial destacar a criação da União da Geomorfologia Brasileira (UGB) no ano de 1996 e desde então organiza bianualmente o Simpósio Nacional de Geomorfologia (SINAGEO). O I SINAGEO aconteceu na Universidade Federal de Uberlândia e ao longo dos anos verifica-se o propósito de promover o simpósio nas diferentes regiões brasileiras.

Ao mesmo tempo em que a “crise” na Geografia se intensifica, emerge da escala local à global as discussões acerca dos problemas ambientais, da falta de preparo para enfrentar as consequências da degradação da Natureza, do comprometimento da escassez dos recursos naturais. “A emergência da temática ambiental justificou uma progressiva inclusão de temas relacionados à dinâmica da Natureza no currículo da Educação Básica e também da licenciatura em Geografia.” (AFONSO, 2015, p. 45).

A década de 1980 marca a consolidação da temática ambiental na Geomorfologia brasileira e um avanço na intenção de compreender de forma mais precisa o relevo brasileiro. Até então, o modelo produzido por Aziz-Bigarella ainda era predominante nas pesquisas do relevo, que também passam a considerar mais efetivamente o esquema de geossistemas de Bertrand (1969). “O referencial geossistêmico associado à cartografia geomorfológica permitiu tanto a racionalização e a estratégia estatal no uso e

controle do território brasileiro, quanto a exploração da natureza no espaço nacional.” (VITTE, 2011, p.104)

Os modelos geomorfológicos de Aziz-Bigarella sofrem ainda mais questionamentos devido ao contexto de estudos desenvolvidos nos EUA relacionados à neotectônica e com o advento de novas tecnologias que possibilitam a datação de rochas e sedimentos, sendo nesse contexto tais modelos são fortemente questionados pela geologia.

Dentre os trabalhos que abordam a temática ambiental também é pertinente destacar “A trajetória da natureza: um estudo geomorfológico dos areais de Quaraí/RS” (1988), tese de doutorado de Dirce Antunes Suertegaray que discute a atuação do homem como agente transformador do relevo.

Foi ainda na década de 1980 que o então estudante de Geografia Jurandyr Ross participou do RADAM BRASIL. As experiências vivenciadas por Ross contribuíram para o desenvolvimento de sua tese de doutorado que representa a primeira importante contestação ao mapa geomorfológico elaborado por Aziz Ab’Saber. Sob influência do trabalho de Adilson de Abreu publicado em 1982, Ross adota em sua pesquisa os preceitos defendidos pela corrente Alemã, “incorporando em suas reflexões e na cartografia geomorfológica os critérios de Demek e Mescerjakov, cujo eixo interpretativo faz-se segundo as premissas de Grigoriev” (ROSS, 1987).

Os trabalhos desenvolvidos por Jurandyr Ross destacam a importância da Geomorfologia enquanto conhecimento que pode ser aplicado. Nessa perspectiva, Ross dissemina a temática ambiental por meio do conceito de fragilidade ambiental, e a partir dessas reflexões publica o livro “EcoGeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental” (Ross, 2006) considerada um marco para Geografia Brasileira no que diz respeito aos estudos ambientais com perspectiva geográfico-geomorfológica. Sobre esta obra Vitte (2011) ressalta:

Com um profundo senso de Geomorfologia geográfica, o autor reúne a questão relativa à classificação do relevo brasileiro, a história e o uso do espaço brasileiro, derivando daí sua concepção de ecoGeografia e que nos obriga a repensar os esquemas de classificação morfoclimática de Aziz Ab’Saber. (VITTE, 2011, p. 105)

A partir de 1990 a temática ambiental continua sendo de grande relevância na Geomorfologia brasileira, com evidência para os estudos da morfologia e morfogênese no processo de degradação. Nesse momento ocorre também certo declínio dos estudos sobre a gênese do relevo.

Considerando temas relacionados ao equilíbrio entre os componentes ambientais e seu uso sustentável a Geomorfologia tem apresentado papel de destaque, uma vez que seus conhecimentos tem aplicação direta nos estudos com vistas à estes temas. A valorização da Geomorfologia praticada no Brasil também está relacionada à ocorrência de eventos catastróficos de ordem geomorfológica ocorridos em ambientes urbanos, onde muitas vezes a ocupação se deu de maneira irregular e/ou sem o devido planejamento, levantando a discussão da possibilidade de prever e evitar tais acontecimentos. “Nesse sentido, a elaboração de projetos de diagnóstico de impacto e desequilíbrio ambiental, complementados por projetos de mitigações para as ações antrópicas impulsionaram a utilização do conhecimento geomorfológico no país.” (MONECHE, 2009, p.19).

Em seu livro “Geomorfologia: Ambiente e Planejamento”, Jurandy Ross faz um balanço das pesquisas geomorfológicas na década de 1990. Ele afirma que não existe ainda uma linha de pesquisa geomorfológica consolidada e, portanto não há uma escola geomorfológica brasileira. Nesse sentido Ross infere:

O que de fato se observa em nível nacional é a presença de alguns núcleos que estimulam os trabalhos, mas que quase sempre não apresentam linhas claramente definidas. Desse modo, a pesquisa geomorfológica hoje tem grupos trabalhando com os problemas morfogenéticos do quaternário, alguns preocupados com cartografia geomorfológica; outros voltados para os processos erosivos flúviopluviais, com aplicação de técnicas experimentais; outros com os problemas de movimentos de massa; e outros grupos, ainda, com a aplicação de técnicas de morfologia ambiental. Verifica-se, portanto, que há um emaranhado de linhas de trabalho que em sua maior parte não representam continuidade por não fazer escola, e não haver um número suficiente de pesquisadores que possam levar isso avante. (ROSS, 1990, p. 29)

Contudo, o mesmo autor entende que tem havido um grande interesse e uma forte convergência para o desenvolvimento da cartografia geomorfológica fundamentada na obra de Tricart onde, em sua concepção metodológica, a elaboração de mapas é um instrumento de análise e uma síntese da pesquisa estabelecendo-se como um importante instrumento para a pesquisa empírica em Geomorfologia (ROSS, 1990).

Sobre os rumos da Geomorfologia no Brasil na década de 1990, Marques (2012) escreve que, de modo geral, no que tange os aspectos teóricos e metodológicos, estes tenderam a seguir e acessar o que está sendo desenvolvido nos centros de referência internacionais, porém no que diz respeito à aplicação nos trabalhos há uma defasagem devido à dificuldade de acesso às novas tecnologias e infraestrutura insuficiente. O mesmo autor elenca as tendências dos estudos geomorfológicos no Brasil na busca de soluções mais efetivas e precisas para problemas comuns, com destaque para:

morfogênese sob clima tropical, o desmatamento como fator desencadeador de processos erosivos, a erodibilidade dos solos agrícolas e a detecção de áreas de risco ambiental no meio urbano [...] A valorização do estudo da ação de cada processo tem desencadeado tendência de especialização, levando os pesquisadores a um nível de maior aproximação com outros de áreas afins. (MARQUES, 2012, p. 41)

No século XXI, foram traduzidos e publicados no Brasil importantes manuais de Geografia Física, contendo vasto conteúdo geomorfológico ricamente ilustrado, dentre eles, “Decifrando a Terra” (TEIXEIRA et al., 2000), “Para entender a Terra” (PRESS et al., 2006) e “Geossistemas: uma introdução a Geografia Física” (CHRISTOFERSON, 2012). Afonso (2015) explica que tais manuais expandiram nos cursos de Geografia e, portanto, na disciplina de Geomorfologia, as possibilidades de conhecer os progressos em vários campos científicos.

Outras obras como “Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório” (VENTURI, 2005), “Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais” (FLORENZANO, 2008) e “Geografia: práticas de campo, laboratório e sala de aula” (VENTURI, 2011), contribuíram do ponto de vista dos procedimentos metodológicos, obtenção e análise de dados em Geomorfologia, constituindo relevante recurso didático, tanto para a formação de bacharéis como licenciados em Geografia.

2.4. Algumas tendências da Geomorfologia atual

No século XIX a Geomorfologia estava embasada na preocupação com o mapeamento e observação generalizada por inferência ou especulação. No século seguinte é

caracterizada por uma preocupação com aspectos quantitativos, o uso de estatísticas tanto para descrições como para deduções, pela aplicação de teorias físicas para descrever e prever o comportamento do relevo e os processos atuantes (CHURCH, 2010).

Considerando o período do final do século XX até a atualidade, observam-se mudanças na Geomorfologia, atribuível, em parte, às novas ferramentas e tecnologias, mas também pela invasão de conhecimentos de outras áreas. Grandes avanços foram feitos na compreensão de processos físicos de fluxo hídrico e de sedimentos, arrastamento e transporte, mas muitos problemas continuam por resolver. Assim alguns geomorfólogos foram buscar subsídios na Geologia (Tectônica de Placas), Ecologia, ou Física (sistemas dinâmicos não-lineares). Em longo prazo o desenvolvimento da paisagem e a influência da tectônica prosperaram como campos de investigação. A modelagem tornou-se uma ferramenta importante para testar hipóteses e para a previsão e de gestão do espaço geográfico, em escalas variadas (MCDOWEL, 2013).

Algumas tendências atuais necessitam ser destacadas. Dentre elas, a necessidade de estimular a cooperação interdisciplinar, com a finalidade de aperfeiçoar e avançar o entendimento da dinâmica e forma do relevo; a compreensão do papel do clima na Geomorfologia, tanto na mudança climática contemporânea como de longo prazo; a busca constante por aprimoramento e atualização de métodos e técnicas; e admissão do papel, agora dominante, dos seres humanos como agentes geomorfológicos.

Atualmente, a temática central da Geomorfologia geográfica continua sendo a ambiental, pois continua crescente o número de trabalhos ligados aos processos e elementos da Natureza. Nesse ponto, ressalta-se “o valor da preparação mais abrangente do geomorfólogo e do seu objeto de estudo. Disso decorre uma tendência de maior participação de geomorfólogos em pesquisas ambientais.” (MARQUES, 2012, p.43)

A aplicação da Geomorfologia para estudos ambientais apresentou significativo crescimento na direção de atender às variadas demandas da sociedade. Sobre os aspectos da formação dos geomorfólogos atuais, Marques aponta:

Na formação do geomorfólogo está havendo cada vez mais a necessidade do aprendizado da Física, Química, Matemática, Estatística e Computação. A existência de um leque amplo de temáticas de interesse da Geomorfologia deve conduzi-lo a obter conhecimentos básicos, oriundos de diferentes disciplinas. (MARQUES, 2012, p.43)

Ao destacar os estudos ambientais na Geomorfologia, também em resposta às demandas da sociedade atual, Suertegaray (2005), faz uma ressalva quanto a convergência de numerosos estudos tradicionais da Geografia Física para o campo da análise ambiental predominantemente em escala local, configurando uma lacuna no conhecimento nas escalas regional ou nacional.

O Simpósio Nacional de Geomorfologia (SINAGEO) é realizado a cada dois anos, desde 1996, reúne trabalhos relacionados à Geomorfologia produzidos por pesquisadores, alunos de graduação e pós-graduação, e reflete, portanto, as tendências dos estudos geomorfológicos em cada momento. Em relação à distribuição geográfica do evento as regiões Sul e Sudeste sediaram três edições cada, a Nordeste duas edições e as Norte e Centro-Oeste uma edição. Ao analisar o tema central dos eventos, observa-se a recorrência das temáticas ambientais e questões ligadas à dinâmica da paisagem (Quadro 1).

Quadro 1: Histórico do SINAGEO

	Local	Ano	Tema central
I	Universidade Federal Uberlândia (UFU/MG)	1996	-
II	Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis (UFSC/SC)	1998	-
III	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP/SP)	2000	Geomorfologia 2000: o relevo, a água e o homem.
IV	Universidade Federal do Maranhão - São Luiz (UFMA/MA)	2002	Geomorfologia: Interfaces, aplicações e perspectivas.
V	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS)	2004	Geomorfologia e Riscos Ambientais.
VI	Universidade Federal de Goiás - Goiânia (UFG/GO)	2006	Geomorfologia Tropical e Subtropical: processos, métodos e técnicas.
VII	Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte (UFMG/MG)	2008	Dinâmica e Diversidade de Paisagens.
VIII	Universidade Federal de Pernambuco – Recife (UFPE/PE)	2010	Sensitividade de Paisagens: a geomorfologia no contexto das mudanças ambientais globais.
IX	Universidade Federal Rio de Janeiro (UFRJ/RJ)	2012	Geomorfologia e eventos catastróficos: passado, presente e futuro.
X	Universidade Federal do Amazonas – Manaus (UFAM/AM)	2014	Geomorfologia, ambiente e sustentabilidade.
XI	Universidade Estadual de Maringá (UEM/PR)	2016	Geomorfologia: compartimentação de paisagens, processos e dinâmica.

Fonte: <<http://www.ugb.org.br/home/?pg=12> > Acesso em janeiro de 2016.

Mais uma temática que vem crescendo na Geomorfologia está relacionada com a divulgação de estratégias de prevenção, minimização e preparação aplicada a riscos naturais, que colocam milhares de pessoas em situação de vulnerabilidade e risco. Neste ponto, os estudos geomorfológicos têm muito a contribuir. (AFONSO, 2015)

Outro fator relevante que se observa na atualidade é a forte especialização nas disciplinas da Geografia Física, e dentro da própria Geomorfologia. Dentre as subdivisões da Geomorfologia apresenta-se a Geomorfologia: Climática, Estrutural, Costeira, Continental, Regional, Aplicada, Dinâmica, Fluvial, Cárstica, Glacial, de Vertentes, do Quaternário, etc.. Ainda podem ser citadas subdivisões mais recentes como a Geomorfologia Antrópica, Urbana, Submarina, Ecológica e até Planetária.

Todas essas subdivisões são afetadas de forma direta ou indireta pelos avanços tecnológicos que favorecem a implantação e aprimoramento de diversos métodos de trabalho; e possibilitam maior acesso à informação.

Novamente é possível estabelecer uma relação direta entre a pesquisa científica geomorfológica e a perspectiva da Geomorfologia enquanto disciplina. Uma vez que, a desenvolvimento, alteração, ampliação e tendências no campo da pesquisa refletem também no ensino de Geomorfologia a partir da escolha dos conteúdos a serem ministrados, na definição dos textos, na distribuição das disciplinas, nas preferências.

CAPÍTULO III

3. OS RECURSOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTAS PARA O ENSINO DE GEOMORFOLOGIA

A elaboração do presente capítulo tem como intuito avançar na compreensão do objeto de estudo, entendido como o ensino de Geomorfologia com as novas tecnologias. Dentro dessa perspectiva, buscou-se analisar a importância didática dos recursos utilizados no ensino de Geomorfologia e explorar, descrever e avaliar o uso de diferentes ferramentas tecnológicas, diante da realidade atual. Desse modo, pretende-se proporcionar a compreensão de aspectos que embasam o trabalho como um todo por meio da abordagem dos aspectos que são próprios do ensino e aprendizagem do relevo em meio a uma sociedade que passa por um contexto de mudança nos seus mais diversos níveis, alcançando também a maneira com que se ensina e aprende sobre as temáticas geomorfológicas.

Para alcançar o objetivo proposto foi realizada uma pesquisa exploratória por meio do levantamento bibliográfico em materiais impressos ou digital incluindo livros, artigos, periódicos, revistas, trabalhos científicos, dissertações e teses, considerando assuntos relacionados ao ensino de Geomorfologia. No entanto, verificou-se que são raros os trabalhos dedicados a esse tema, tendo sido necessária a busca por conteúdos em outras áreas do conhecimento, como a pedagogia, didática e sociologia colaboraram no sentido de fornecer argumentos mais contextualizados para desenvolvimento da pesquisa.

A literatura que trata da questão do ensino é bastante ampla, portanto a discussão desta temática pode ser realizada por meio de inúmeras abordagens. Considerando este panorama, buscou-se selecionar trabalhos que tratassem da temática do ensino convergindo para discussões da realidade atual.

Dentre os trabalhos que embasam o presente capítulo destaca-se os textos de Moran (2000) acerca do ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias; de Anastasiou (2005) com os processos de ensinagem na universidade; Masetto (2000) que trata da mediação pedagógica e o uso da tecnologia; Libâneo (2002) sobre a questão da didática nos tempos atuais; e a aprendizagem significativa de David Ausubel abordada por

Moreira (2012). Mais especificamente, tratando do ensino de Geomorfologia no curso de Geografia, os trabalhos de Souza (2009), Bertolini (2010), Oliveira (2010) e Afonso (2015), constituem os mais relevantes diante do contexto de elaboração desta pesquisa.

3.1. Contextualização: a sociedade atual e o papel do docente na construção do conhecimento geomorfológico.

A superfície terrestre caracteriza-se por elevações e depressões de diferentes formas (horizontais ou tabulares, convexas côncavas, angulares e escarpadas) que compõem seu relevo. “A Geomorfologia é a ciência que estuda as formas de relevo, sua gênese, composição (materiais) e os processos que nelas atuam.” (FLORENZANO, 2008, p.11)

Desse modo, “o objeto de estudo da Geomorfologia é o relevo da superfície do planeta, em seus aspectos genéticos, cronológicos, morfológicos, morfométricos e dinâmicos” (JATOBÁ & LINS, 1998, p.10). Nesse aspecto ressalta-se que

esse objeto ocorre numa zona de contato entre a litosfera, a atmosfera e a biosfera. A porção mais superficial da litosfera, palco dos fenômenos geomorfológicos, está submetida às ações de forças opostas desencadeadas em cada meio em que se encontram. Materializa-se assim a lei da dialética da luta dos contrários, que permite descobrir as causas do eterno movimento e desenvolvimento do mundo natural. (JATOBÁ & LINS, 1998, p.10)

De acordo com Ab’Saber (1998) na pesquisa geomorfológica:

o geógrafo deve fazer um reconhecimento da compartimentação topográfica, seguido da identificação das feições de relevo antigo e recente e da observação dos depósitos, especialmente aqueles que são correlativos de fases de erosão e, por fim, compreender os processos morfoclimáticos atuantes. (AB’SABER, 1998, p. 14)

A importância da análise do relevo não se restringe à Geomorfologia, mas, alcança também outras Ciências da Terra que se ocupam do estudo dos componentes da superfície terrestre como as rochas, os solos, a vegetação e a água. Envolve ainda o

estudo da fragilidade e vulnerabilidade do meio ambiente e no estabelecimento de legislação para a sua ocupação e proteção. As características do relevo podem favorecer ou dificultar a ocupação dos ambientes terrestres pelo homem, e podem servir de limites (fronteiras) políticos entre municípios, estados e países. Além disso, os atributos do relevo podem ter um grande valor cênico para a exploração turística, e é de interesse estratégico para fins militares em situações de guerra. (FLORENZANO, 2008, p.11)

No que se refere ao ensino da Geomorfologia a utilização das diferentes linguagens⁵, especialmente as ligadas às tecnologias⁶, é uma estratégia que possibilita o enriquecimento das aulas, colaborando para a sensibilização das relações existentes entre os conceitos geomorfológicos a sociedade e a natureza. O uso dos recursos didáticos na sala de aula permite uma maior participação e interação dos alunos e professores, constituindo-se parte do procedimento de construção da aprendizagem. Nessa conjuntura, o professor tem uma função importante, sendo o mediador entre o aluno e a informação recebida, desenvolvendo a capacidade do aluno de contextualizar e conferir significados às informações (PONTUSCHKA *et.al.*, 2007). Contribuindo, desse modo, para o desenvolvimento cognitivo, auxiliando o indivíduo na construção de uma consciência crítica, necessária para a compreensão das informações.

O avanço tecnológico por sua vez, tem proporcionado uma significativa mudança no fluxo de informações alterando sua produção, acumulação e transmissão, acrescentando novas possibilidades aos recursos didáticos. Outras linguagens como o som e a imagem passaram a compor as formas de escrita e leitura, além de que as noções de tempo e espaço estarem sendo alteradas.

A Geomorfologia é uma das disciplinas que mais se beneficia da tecnologia e atualmente dispõe de uma grande variedade de métodos, técnicas, e equipamentos que permitem estudar com profundidade formas de relevo e processos geomorfológicos, ao combinar modelos de previsão, observações de campo e informações extraídas de dados de sensoriamento remoto e de experimentos em laboratório. (FLORENZANO, 2008, p.12).

⁵O termo linguagem refere-se a capacidade especificamente humana para aquisição e utilização de sistemas complexos de comunicação, quanto à uma instância específica de um sistema de comunicação complexo (HOUAISS, 1991). Refere-se à maneira com que o homem comunica suas ideias e sentimentos, por meio da fala, escrita ou de outros signos convencionais.

⁶ “[...] tecnologia é um conjunto de saberes inerentes ao desenvolvimento e concepção dos instrumentos (artefatos, sistemas, processos e ambientes) criados pelo homem através da história para satisfazer suas necessidades e requerimentos pessoais e coletivos..” (VERASZTO *et. al.*, 2008 p. 78)

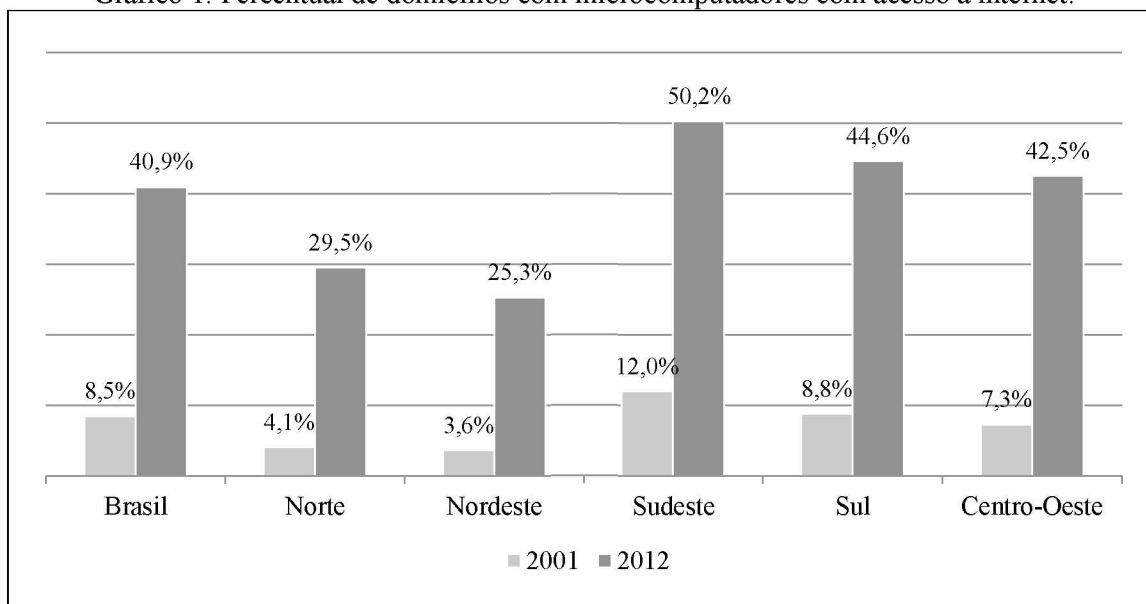
A evolução tecnológica, intensificada nas últimas décadas, suscita profundas mudanças que atingem variados níveis nos aspectos sociais, econômicos, culturais, no espaço geográfico e também no sistema educacional. Sene (2008) destaca que vivenciamos uma revolução tecnológica, definida de maneira diferente segundo autores, “alguns pesquisadores chamam-na de informacional (CASTELLS, 1999; LOJKINE, 1995), outros, de técnico-científico (SANTOS, 1996), outros ainda, seguindo a tradição cronológica, de terceira revolução industrial (KUMAR, 1997).” (SENE, 2008, p.129).

Independente da denominação atribuída a esse fenômeno é consenso que essa revolução tecnológica altera a quantidade, qualidade e velocidade das informações na sociedade atual. Nesse contexto, o conhecimento é cada vez mais relevante, sendo que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tornam-se fator preponderante para o desenvolvimento. A esse respeito Castells (1999), ressalta que a centralidade de conhecimentos e informação não é suficiente, mas a aplicação desses conhecimentos em uma dinâmica constante entre a inovação e suas aplicações.

A inovação a partir das TICs trouxe inúmeros benefícios que atingem diversos aspectos da vida social, trazendo mais agilidade e conforto. No entanto, o acesso e uso das TICs ainda acontecem de maneira muito desigual. Pereira e Silva (2010) apontam alguns fatores que contribuem para essa diferença de acesso às TICs, com destaque para a ausência de informação ou recursos para aquisição dos equipamentos; a falta de investimento na logística estrutural, de qualificação profissional ou mesmo interesse por parte dos sujeitos diante das novas tecnologias. Desse modo, “a tecnologia da informação promove um fenômeno sumamente segregador para a população de baixa renda, com baixa escolarização, com baixíssima capacidade crítica frente à avalanche informativa [...]” (LIBÂNEO, 2002, p.112).

Como exemplo dessa desigualdade, o Gráfico 1, a seguir, demonstra o percentual de domicílios com microcomputadores com acesso à internet nos anos de 2001 e 2012 no Brasil. É notável o grande avanço obtido entre esses anos, porém, ficam claras também as diferenças regionais ainda presentes no país.

Gráfico 1: Percentual de domicílios com microcomputadores com acesso à internet.



Fonte: PNAD/IBGE (2013).

As diferenças regionais se reproduzem nas diferentes escalas e diante deste fato, torna-se um desafio argumentar sobre o acesso as novas tecnologias para o ensino, uma vez que, muito do que é discutido não se aplica a todas as realidades.

Ao mesmo tempo em que reconhecemos as heterogeneidades é possível falar em avanços. A obtenção da informação, antes limitada ao ambiente escolar e materiais impressos, encontra-se muito mais acessível por meio das diversas formas de comunicação difundidas na sociedade. Esse fluxo intenso de informações gera nos indivíduos diferentes formas de compreender o mundo que os cerca, demandando também novas formas de aprendizado e construção de conhecimento. Nesse sentido, Santos (1994) opina:

Para eficácia, o processo de aprendizagem deve, em primeiro lugar, partir da consciência da época em que vivemos. Isso significa trazer o que o mundo é e como ele se define e funciona, de modo a reconhecer o lugar de cada país no conjunto do planeta e o de cada pessoa no conjunto da sociedade humana. (SANTOS, 1994, p.121)

Esse grande volume de informações acessíveis de variadas formas impõem um novo desafio: como transformar essa informação em conhecimento? Saber acessar, processar, analisar e utilizar essas informações em busca de um objetivo é parte essencial do

processo. Nesta perspectiva, Oliveira Filho (2010) conclui que a educação admite um papel dinâmico nesse processo, ampliando capacidades, competências, valores e diante deste contexto é importante definir o papel do professor.

A esse respeito, Libâneo (2002) afirma que “o papel do ensino - e, portanto, do professor - é mediar a relação de conhecimento que o aluno trava com os objetos de conhecimento e consigo mesmo, para a construção de sua aprendizagem.” (LIBÂNEO, 2002, p.5). Assim, a mediação pedagógica pode ser entendida como um processo em que

[...] a atitude, o comportamento do professor que se coloca como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem – não uma ponte estática, mas uma ponte “rolante”, que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos. É a forma de se apresentar um conteúdo ou tema que ajuda o aprendiz a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, discuti-las e debatê-las com seus colegas, com o professor e outras pessoas (interaprendizagem), até chegar a produzir um conhecimento que seja significativo para ele, conhecimento que incorpore ao seu mundo intelectual e vivencial, e que o ajude a compreender a sua realidade humana e social, e mesmo interferir nela. (MASETTO, 2000, p. 144 e 145, grifo nosso).

Compreende-se, portanto, que muito além da transmissão da informação, apresenta-se uma demanda que exige a formação de alunos cada vez mais dinâmicos e conectados, ficando evidente o desafio enfrentado pelos professores, que em grande parte são imigrantes digitais⁷.

É possível destacar ainda que há uma tendência para que a formação do conhecimento seja menos dependente do professor, pois, o avanço das TIC's permite que os alunos tenham mais autonomia devido ao acesso às informações de maneira mais rápida e atraente. (MORAN, 2000; TRINDADE, 2007). Compete ao professor auxiliar o aluno a interpretar, relacionar e contextualizar os dados. Assim, “as orientações pedagógicas não se referem mais a *passos a serem seguidos*, mas a *momentos a serem construídos pelos sujeitos em ação*, respeitando sempre o movimento do pensamento.”

⁷ Os termos “nativos digitais” e “imigrantes digitais”, são frequentemente utilizados, e foram criados por Mark Prensky (2001), que define os nativos digitais como aqueles que nasceram no período do avanço tecnológico e Internet e então se aproveitam de suas potencialidades; e os imigrantes digitais são os indivíduos que nasceram num período anterior e procuram se adaptar ao emprego das ferramentas tecnológicas.

(ANESTASIOU, 2005, p.7). Por conseguinte, acerca da prática docente Sancho (1998) escreve:

A prática docente deve responder às questões reais dos estudantes, que chegam até ela com todas as suas experiências vitais, e deve utilizar-se dos mesmos recursos que contribuíram para transformar suas mentes fora dali. Desconhecer a interferência da tecnologia, dos diferentes instrumentos tecnológicos, na vida cotidiana dos alunos é retroceder a um ensino baseado na ficção. (SANCHO, 1998, p.40).

Todo conteúdo carrega em si uma maneira que lhe é própria e que necessita ser entendida e apropriada para sua efetiva compreensão, utilizando-se de processos mentais em um movimento de construção de saberes. O professor assume, então, o papel de estrategista, na medida em que cabe a ele estudar, selecionar, organizar e propor as melhores ferramentas que poderão facilitar que os estudantes se apropriem do conhecimento. (ANASTASIOU, 2005). Enquanto o professor faz uso das tecnologias, investiga caminhos que diversifiquem e transformem o modo com que aborda os conteúdos, ele também assume o papel de facilitador da construção do conhecimento.

Nesse caminho, o professor poderá ser desafiado a se posicionar diante de uma nova visão em relação ao processo de ensino e de aprendizagem, orientando para uma ruptura com as metodologias tradicionais de ensino, que reforçam a exposição e memorização de conteúdos. A esse respeito Anastasiou (2005) opina que “assistir aulas como se assiste a um programa de TV e dar aulas como se faz numa palestra não é mais suficiente: estamos buscando modos de - em parceria - fazer aulas.” (ANASTASIOU, 2005, p. 71).

A prática pedagógica do profissional docente carece de uma frequente reavaliação, especialmente no contexto das novas tecnologias. “A inovação não está restrita ao uso da tecnologia, mas também à maneira como o professor vai se apropriar desses recursos para criar projetos metodológicos que superem a reprodução do conhecimento e levem à produção do conhecimento.” (BEHRENS, 2000, p. 103). Assim torna-se substancial a reflexão para que o uso das novas tecnologias seja realizado de maneira consciente, mesmo que, em muitos casos, sejam encontradas dificuldades com origens em diversos pontos, como pessoais, de infraestrutura, de acesso.

Para Moran, “cada docente pode encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e os muitos procedimentos metodológicos. Mas também, é importante que amplie, que aprenda a dominar as formas de comunicação interpessoal/grupal e as de comunicação audiovisual/telemáticas.” (MORAN, 2000, p. 32). Nesse contexto, domínio das TIC’s e a contínua atualização dos conhecimentos fazem parte da rotina de trabalho do professor. (ALMEIDA, 2000). Segundo Masetto (2000), cabe ao professor a partir da mediação pedagógica

[...] dialogar permanentemente de acordo com o que acontece no momento; trocar experiências; debater dúvidas, questões ou problemas; apresentar perguntas orientadoras; orientar nas carências e dificuldades técnicas ou de conhecimento quando o aprendiz não consegue encaminhá-las sozinho; garantir a dinâmica do processo de aprendizagem; propor situações-problema e desafios; desencadear e incentivar reflexões; criar intercâmbio entre a aprendizagem e a sociedade real onde nos encontramos, nos mais diferentes aspectos; colaborar para estabelecer conexões entre o conhecimento adquirido e novos conceitos; fazer a ponte com outras situações análogas; colocar o aprendiz frente a frente com questões éticas, sociais, profissionais por vezes conflitivas; colaborar para desenvolver crítica com relação à quantidade e à validade das informações obtidas; cooperar para que o aprendiz use e comande as novas tecnologias para suas aprendizagens e não seja comandado por elas ou por quem as tenha programado; colaborar para que se aprenda a comunicar conhecimentos seja por meio de meios convencionais, seja por meio de novas tecnologias.” (MASETTO, 2000, p. 145 e 146, grifo nosso).

Estes processos são apoiados pelas estratégias de ensino e aprendizagem, que se referem aos meios utilizados pelos docentes na articulação do processo de ensino. Tal articulação deve estar em acordo com cada atividade e os resultados esperados. (ANASTASIOU, 2005; ALVES, 2007; MAZZIONI, 2009). No contexto do ensino de Geomorfologia, são múltiplas as demandas e possibilidades.

Ainda sobre a prática docente, Behrens (2000) alerta para um problema que tem ocorrido no meio acadêmico, segundo a autora é preciso vencer a visão de terminalidade que é oferecida pela graduação e que há um desafio nas universidades de instrumentalizar os alunos para atuar plenamente em sua profissão, considerando que ele deve estar preparado para um processo de educação continuada sendo que o foco da ação docente deve ser principalmente o “aprender a aprender”. Assim, sobre o papel da Universidade frente à nova conjuntura tecnológica e globalizada, o Plano Nacional de Graduação traz:

Do ponto de vista da Graduação, em particular, a formação para o exercício de uma profissão em uma era de rápidas, constantes e profundas mudanças requer, necessariamente, atenta consideração por parte da universidade. A decorrência normal deste processo parece ser a adoção de nova abordagem, de modo a ensinar aos egressos a capacidade de investigação e a de “aprender a aprender”. Este objetivo exige o domínio dos modos de produção do saber na respectiva área, de modo a criar as condições necessárias para o permanente processo de educação continuada. (FORGRAD, 1999, p.7)

Desse modo, entende-se, que cabe Universidade, estimular situações de aprendizagem com uma formação humanística compatível com as exigências do mundo contemporâneo.

3.2. Aspectos inerentes ao processo de ensino e aprendizagem em Geomorfologia

A proposta de ensino aqui abordada busca discutir sobre alternativas para que os alunos desenvolvam suas capacidades, autonomamente alcancem a aprendizagem e obtenham um resultado. Dentro dessa perspectiva, é relevante o tratamento dos processos de ensino e aprendizagem considerando o contexto tecnológico atual e a complexidade dos conhecimentos geomorfológicos.

Diante do exposto, parte-se da compreensão de que a constituição do processo de ensino e aprendizagem depende também dos alunos, que uma vez curiosos e motivados, facilitam esse processo na medida em que incentivam as melhores qualidades do professor e tornam-se colaboradores e parceiros. Observa-se ainda que a interação aluno-aluno também tem se tornado importante subsídio no processo, sendo que o uso das tecnologias facilita e motiva essa interação. (MORAM, 2000)

A respeito da habilidade dos alunos em relação aos recursos tecnológicos, Almeida diz:

Os alunos por crescerem em uma sociedade permeada de recursos tecnológicos, são hábeis manipuladores da tecnologia e a dominam com maior rapidez e desenvoltura que seus professores. Mesmo os alunos pertencentes a camadas menos favorecidas têm contato com recursos

tecnológicos na rua, na televisão, etc., e sua percepção sobre tais recursos é diferente da percepção de uma pessoa que cresceu numa época em que o convívio com a tecnologia era muito restrito. (ALMEIDA, 2000, p. 45 e 46)

O uso de computadores capazes de executar softwares, imagens, sons, animações, textos, permitem uma aprendizagem mais participativa e colaborativa. Quando conectados à internet as possibilidades se multiplicam. Nesse contexto os estudantes têm mais possibilidades e podem assimilar mais facilmente o uso de recursos didáticos tecnológicos. (MORAN, 2000; OKADA, 2007; OLIVEIRA FILHO, 2010).

Ainda diante do contexto das novas tecnologias Moran (2000) descreve sobre maneiras que geralmente os alunos realizam o processamento das informações:

- Lógico-sequencial: modo mais habitual da construção do conhecimento, expresso a partir da língua falada e escrita, gradativamente em um curso relacionado;
- Hipertextual⁸: por meio de nós intertextuais, sem seguir uma única sequência possível e que com a evolução tecnológica ganha novos significados;
- Multimídica: é cada vez mais recorrente, associa porções de textos em diversificadas linguagens superpostas simultaneamente, aumentando significativamente o descompromisso com a rigidez sequencial, possibilitando diferentes formas de processamento da informação.

Ainda de acordo com Moran (2000), essas três formas de processamento da informação – multimídica, hipertextual e lógico-sequencial – não são excludentes, mas podem ser complementares ou desenvolvidos para cada objetivo específico que se pretende alcançar.

É importante ressaltar que nesse contexto do conhecimento “multimídico”, as pessoas, com destaque para as crianças e jovens, habitam-se a obter respostas muito rápidas em curtas sínteses, promovendo situações novas de aprendizado, sobretudo por meio do acesso à internet por computadores, *smartphones* e *tablets*. No entanto, Moran (2000)

⁸ Lévy (1999) define o hipertexto como: [...] um texto em formato digital, reconfigurável e fluído. Ele é composto por blocos elementares ligados por links que podem ser explorados em tempo real na tela. A noção de hiperdocumento generaliza, para todas as categorias de signos (imagens, animações, sons etc...), o princípio da mensagem em rede móvel que caracteriza o hipertexto (LÉVY, 1999 p. 27)

pondera que “a avidez por respostas rápidas, muitas vezes, leva-nos a conclusões previsíveis, a não aprofundar a significação dos resultados obtidos, a acumular mais quantidade do que qualidade de informação, que não chega a transformar-se em conhecimento efetivo.” (MORAN, 2000, p. 21)

No que diz respeito aos estudos geomorfológicos verifica-se nesta uma questão para reflexão, pois, apenas conclusões rápidas não são suficientes para compreensão de fato dos conteúdos da Geomorfologia, que exigem um conhecimento mais aprofundado, demandando tempo de concentração e reflexão.

A aprendizagem dos sujeitos acontece de modos e em tempos diferenciados, consistindo este, mais um grande desafio para o professor. Sobretudo quando se trata dos conteúdos geomorfológicos, a construção mental e abstração efetiva da gênese e processos do relevo exige substancial esforço dos estudantes, que precisam associar conceitos, deduzir consequências e abstrair processos dinâmicos.

Dentro desta perspectiva, entende-se que o ensino de Geomorfologia pode ser mais significativo, na medida em que se utilizam os conhecimentos prévios dos alunos. Os autores Souza (2009), Bertolini (2010) e Afonso (2015) também abordam sobre a aprendizagem significativa no ensino de Geomorfologia.

Afonso (2015) expõe que a aprendizagem significativa se dá a partir da aplicação de conceitos científicos à experiência cotidiana dos alunos, não devendo, contudo se reduzir a isso. A autora explica também que é a partir da comparação de diferentes contextos que se remodelam as estruturas cognitivas. Dentre estes contextos, Afonso (2015), valoriza a concepção da realidade de vida dos alunos para a difusão dos conhecimentos tenham aplicabilidade em suas vidas, sobretudo em suas comunidades, estimulando a atuação num mundo complexo e desenvolvendo noções de cidadania e consciência crítica.

A aprendizagem significativa é citada por Souza (2009) a partir dos pressupostos de David Ausubel (1968) que, assim como outros teóricos do construtivismo, “baseiam-se na premissa de que existe uma estrutura cognitiva, na qual a organização e a integração das informações, dos conceitos processam-se e possibilitam o conhecimento.” (SOUZA, 2009, p.12). Deste modo, na aprendizagem significativa, o aluno se apropria de um conhecimento diferenciado e estável, ao contrário de uma aprendizagem memorística, que rapidamente é esquecida.

Bertolini (2010) utiliza aprendizagem significativa a partir das ideias de Pozo (1998), que também se baseia nas ideias cognitivas de David Ausubel. E assim como Souza (2009), defende a discussão sobre ideias estruturadoras do conteúdo geomorfológico, a partir da linguagem conceitual, noção escalar de tempo e espaço, linguagem visual e relações de causa/consequência.

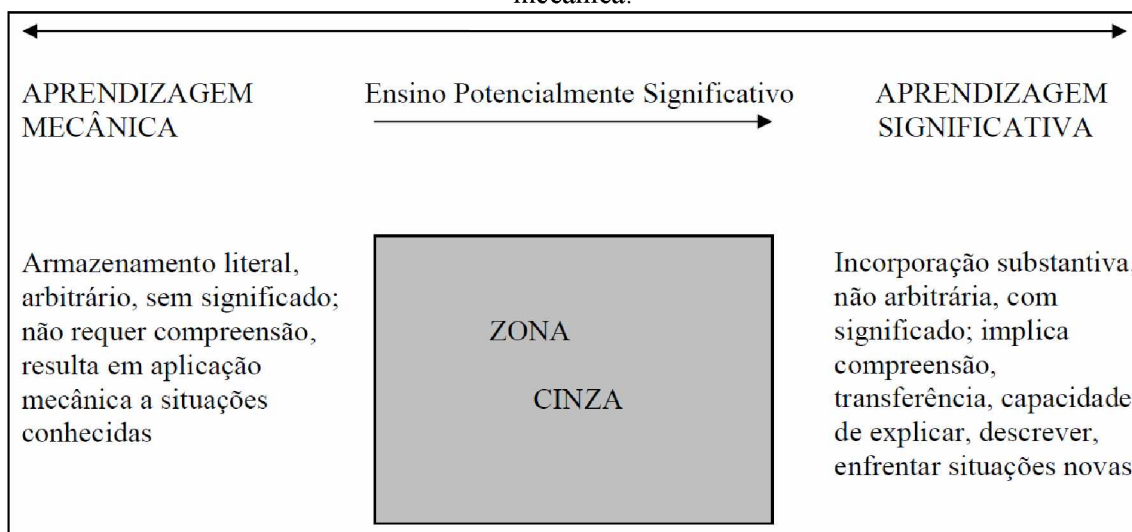
Em consonância com estas perspectivas, os pressupostos adotados nesta pesquisa, consideram que aprender significativamente é expandir e atribuir novos significados às ideias que já existem na estrutura mental, e assim ser apto a relacionar e acessar novos conteúdos. Em um contexto escolar, a teoria de Ausubel considera a história do sujeito e ressalta o papel dos docentes na proposição de situações que beneficiem a aprendizagem. De acordo com Ausubel (1963, apud MOREIRA, 2012), há duas condições para que a aprendizagem significativa ocorra: “1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender.” (MOREIRA, 2012, p.8).

Diz-se que certos conhecimentos prévios funcionam como ideias-âncora e se lhes dá o nome de subsunçores. Quer dizer, os novos conhecimentos se ancoram em conhecimentos preexistentes e assim adquirem significados. É importante, no entanto, não atribuir um caráter estático, de mero ancoradouro, aos subsunçores, pois o processo é interativo, dinâmico, e nele o subsunçor se modifica. (MOREIRA, 2012, p. 9)

Diante desta realidade, o uso de recursos didáticos deve ser estrategicamente pensado no sentido de potencializar, ampliar e dar novos significados aos conhecimentos prévios dos alunos.

Apesar de tal relevância, a aprendizagem que mais frequentemente é praticada na escola é a aprendizagem mecânica, vazia de significado, puramente memorística e sem significado. (MOREIRA, 2012). No entanto, apesar desta tendência Moreira (2012), com base nos estudos de Ausubel, argumenta que a aprendizagem significativa e mecânica, não formam necessariamente uma dicotomia. Há situações em que é necessário memorizar algumas informações que são armazenadas sem se relacionar com outras ideias existentes. Sendo possível, estabelecerem-se a partir de um processo contínuo entre aprendizagem mecânica e significativa como ilustra a Figura 3.

Figura 3: Visão esquemática do processo contínuo aprendizagem significativa-aprendizagem mecânica.



Fonte: Moreira (2012).

Neste contexto, fica expressa a importância do professor ao elaborar métodos que permitam uma organização melhor da forma de ensino, auxiliando o aprendiz a explorar seu conhecimento e localizar a forma mais adequada de assimilação, bem como o imperativo do aprendiz assumir um papel ativo e dinâmico.

Dando andamento a estas ideias, parte-se para a abordagem dos conhecimentos geomorfológicos. A compreensão do relevo de uma região é alcançada por meio da observação dos mais variados ângulos, recorrendo às experiências acumuladas nas ciências da Terra, fazendo uso de mapas, cartas topográficas, fotografias aéreas e terrestres; e também da investigação do terreno. (AB'SABER, 1975, p. 10). Assim, para a compreensão do relevo, acredita-se que haja necessidade de evocar ideias que façam a ligação do raciocínio conceitual com a realidade, assim como apontam as pesquisas de Souza (2009), Bertolini (2010), Oliveira (2010) e Afonso (2015). Sobre a construção dos conhecimentos geomorfológicos Ab'Saber (1975) reforça:

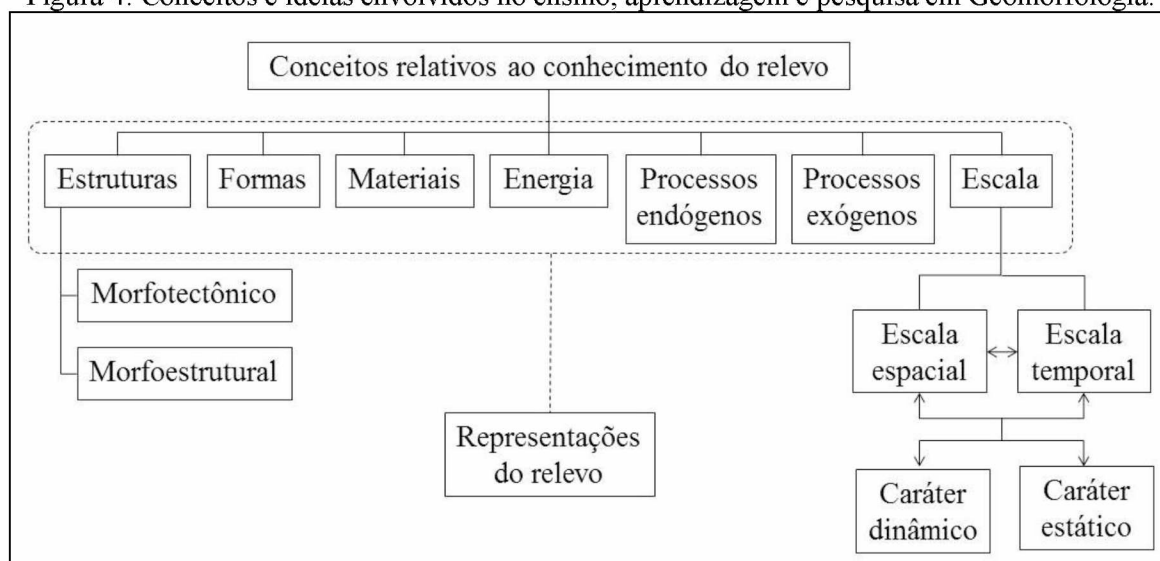
Desde a compreensão das formas elementares do relevo, que pode se iniciar pelo simples entendimento do que seja uma colina e uma planície, até os conhecimentos mais complexos sobre a origem de alguns pequenos ou grandes conjuntos, estamos recuperando conhecimentos científicos que levaram séculos para se acumular. Ao estudá-los, ainda que em nível de iniciação, estamos refazendo o caminho da ciência. (AB'SABER, 1975, p.08)

O ensino e compreensão de conhecimentos acumulados durante séculos a respeito de uma realidade tão complexa e dinâmica demandam o desenvolvimento de diversas habilidades cognitivas importantes, como por exemplo:

o pensamento conceitual, o deslocamento entre diferentes escalas de tempo e espaço, a análise dos espaços considerando a influência dos fenômenos da natureza e da sociedade, observando inclusive a possibilidade de predomínio de um ou de outro tipo de origem do evento, a capacidade de abstração, a construção de uma inteligência espacial e a capacidade de diagnosticar problemas ambientais. (BERTOLINI, 2010, p.03)

Dentro dessa perspectiva o mesmo autor sintetiza os conceitos e ideias mais importantes no processo de ensino-aprendizagem e pesquisa dos conhecimentos geomorfológicos (Figura 4).

Figura 4: Conceitos e ideias envolvidos no ensino, aprendizagem e pesquisa em Geomorfologia.



Fonte: Bertolini, (2010).

Uma reflexão semelhante é descrita por Afonso (2015) ao ponderar que, no âmbito da Geomorfologia, os conceitos formas, funções, processos, estruturas e significados, são categorias fundamentais na Geografia, sendo, portanto, também fundamentais nas análises dos elementos físico-naturais do espaço.

Ainda sobre os aspectos que são inerentes ao ensino-aprendizagem do relevo Bertolini (2010) elenca cinco que considera os mais relevantes. O primeiro é a linguagem

conceitual, propagada por meio da linguagem oral e escrita e correspondem a “ferramentas eficientes na comunicação, discussão, estruturação e reestruturação das ideias científicas” (BERTOLINI, 2010, p. 34).

Nesse aspecto o autor ressalta a abordagem dos conceitos a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, bem como o cuidado com o uso de termos de maneira inadequada ou dispensável, e ressalta ainda a abordagem de Pozo (1998), que destaca a comparação e diferenciação entre conceitos e o uso da exemplificação e aplicação a casos práticos como alternativas para melhor compreensão dos conceitos. Assim, considera que os conceitos são a estrutura do pensamento e do avanço da ciência e é por meio deles que as implicações do processamento da informação são arranjados na forma de conhecimento, e a partir das relações significativas entre eles há um ganho de significado. Bertolini (2010) ressalta, porém, que o uso dos conceitos na linguagem científica é muito importante, no entanto não pode constituir um fim em si mesmo.

Especialmente a Geomorfologia, exige a compreensão de conceitos que estão distantes da vida cotidiana dos alunos, exigindo um abstrato raciocínio. Nessa perspectiva Bertolini (2010) aponta o segundo aspecto inerente ao ensino-aprendizagem do relevo. O autor cita a necessidade de recorrer a ideias que estabeleçam uma relação entre o raciocínio conceitual e a realidade. Segundo Sanchez, Prieur e Devallois (2004, apud BERTOLINI, 2010), para lidar com essas relações implícitas torna-se necessária a construção de recursos que contenham uma semântica rica capaz de exprimir de maneira clara, sob os padrões humanos, as relações entre o visto e o não visto, entre o conferido e o inferido.

Nesse mesmo encaminhamento Souza (2009) aponta a importância da construção de uma rede conceitual para que de fato seja constituída a aprendizagem, destacando que “para o raciocínio geomorfológico, é importante que se tenha, na rede conceitual, clareza dos conceitos-chave ou estruturantes (relevo, processos geomorfológicos, agentes e escalas temporal e espacial).” (SOUZA, 2009 p.24).

O terceiro aspecto trata das noções de escala espacial e temporal que trazem noções completamente diferentes em termos da realidade que explicam. Nesse aspecto o autor afirma que “amplitudes escalares diferentes implicam escolhas conceituais e níveis de raciocínio diferentes na interpretação da dinâmica terrestre.” (BERTOLINI, 2010, p. 40) Exige-se, desse modo, que o professor tenha clareza ao tratar da escala não somente na

perspectiva cartográfica ou matemático-proporcional, mas também a noção da escala geográfica relacionada à abrangência de um fenômeno.

A linguagem visual e as representações gráficas são apontadas por Bertolini (2010) como quarto aspecto relevante para representação de modelos do sistema da Terra bem como a compreensão do funcionamento desses modelos. Assim, “considerando o apelo visual característico da geomorfologia, sob o qual muitas das formas do relevo podem ser visualizadas, torna-se importante estabelecer uma aliança adequada entre o conteúdo conceitual e a utilização dos recursos imagéticos.” (BERTOLINI, 2010, p. 40)

Ainda considerando a relevância das representações imagéticas do relevo Bertolini (2010) pondera dois aspectos: a importância do conhecimento do professor em relação ao que a imagem pode e do que não pode representar de maneira direta ou indireta e também que a compreensão desses modelos por meio de recursos visuais passa necessariamente pela percepção dos alunos.

O quinto aspecto destacado por Bertolini (2010) são as relações de causa e consequência em conjunto com suas variáveis complexas: interação da geomorfologia com outros campos do conhecimento. Nesse aspecto o autor recorre a Morin (2001; 2003; 2007), que relaciona o relevo enquanto sistema natural, resultado da atuação de fatores simultâneos que produzem efeitos também simultâneos e se influenciam mutuamente, atuando em velocidades, ritmos e tempos de muitas vezes difícil compreensão.

Nesse mesmo assunto Souza (2009) escreve que, no campo da Geomorfologia

é preciso ter disponíveis os demais conhecimentos específicos ligados à natureza, à tipologia, às nomenclaturas e aos parâmetros explicativos, os quais compreendem a abordagem teórica e metodológica do relevo, enquanto a natureza do relevo refere-se à sua dimensão física e metafísica. Por sua vez, as tipologias referem-se às formas definidas, segundo seus atributos internos e externos e sua gênese, e às escalas espacial e temporal. Cada conteúdo específico desdobra-se em outros que o antecedem como numa rede conceitual. Pode-se, então, dizer que mobilizar os conteúdos específicos, como aspectos da competência, implica em mobilizar uma rede conceitual construída com a aprendizagem. (SOUZA, 2009, p. 24)

Diante do exposto, fica evidente, sobre os aspectos inerentes ao processo de ensino-aprendizagem em Geomorfologia, a valorização dos conceitos próprios da

Geomorfologia que atuam e inter-relacionam-se mediante a atuação de diversas condicionantes como o conhecimento prévio dos alunos e as técnicas adotadas pelo professor, dentre elas o uso de recursos didáticos. Mediante a essa realidade, é relevante desenvolver no aluno a capacidade do “saber fazer”, como citado por Souza (2009), baseada em Moretto (2002). A autora descreve o “saber fazer” como as habilidades e os procedimentos enquanto recurso cognitivo.

Em Geomorfologia, pode-se dizer que as habilidades, para possíveis competências, compreendem o saber fazer: (a) a identificação das formas de relevo, no campo e nas diferentes linguagens; (b) a correlação de processos geomorfológicos/formas/escalas espacial e temporal; (c) a análise das formas, segundo um arcabouço teórico; (d) a interpretação do relevo, à luz da visão integrada, sistêmica e dinâmica, independente das escalas espacial e temporal, (e) a representação do fenômeno geomorfológico considerado. (SOUZA, 2009, p. 24 e 25)

Esse “saber fazer” resulta no desenvolvimento de habilidades para competências em Geomorfologia e estão resumidas no Quadro 2, elaborado por Souza (2009), destacando as habilidades referentes ao entendimento conceitual e raciocínio geomorfológico e a representação geomorfológica por meio da linguagem imagética e da linguagem em estudos geomorfológicos, estabelecendo-se assim como relevante instrumento para discussões acerca do ensino de Geomorfologia.

Quadro 2: Guia Referencial de Habilidades para Competência em Geomorfologia

I – Habilidades referentes ao entendimento conceitual e raciocínio geomorfológico
<ul style="list-style-type: none"> · Identificar as tipologias de formas e conhecer as suas nomenclaturas; · Comparar formas e diferenciar nomenclaturas; · Diferenciar os conceitos: agente, processo, forma e condicionante; · Identificar os diferentes processos dinâmicos; · Entender a relação nomenclaturas-conceitos-contexto teórico-geomorfológico; · Analisar a relação forma-escala espacial e temporal; · Explicar a gênese do relevo, a partir da interação dos processos geomorfológicos, processos geológicos, condicionantes nas escalas espacial e temporal; · Interpretar a forma de relevo, entendendo a sua natureza metafísica e física, que se expressa em tipologia de formas de diferentes escalas espaciais e temporais e, cuja explicação apoia-se, na concepção evolucionista (morfogênese) para a macro e a mesounidades de relevo (planaltos, planícies e depressões), e na concepção dinâmica (morfodinâmica) para a microunidade de relevo como formas de acumulação e de degradação, além das vertentes; · Aplicar o raciocínio geomorfológico na discussão e na resolução de questões socioambientais.
II – Habilidades referentes à representação geomorfológica: linguagem imagética
<ul style="list-style-type: none"> · Reconhecer as diferentes tipologias de formas em carta topográfica; · Reconhecer as diferentes tipologias de formas em desenhos e modelos tridimensionais; · Reconhecer as diferentes tipologias de formas no espaço real, quando possível; · Representar (gráfica ou mentalmente) as diferentes tipologias de formas de relevo, a partir da linguagem imagética, utilizando-se do croqui, perfil, bloco-diagrama e modelos; · Visualizar as formas de relevo, a partir das representações e do real; · Empregar o conhecimento cartográfico, a favor da visualização e representação espacial das formas; · Representar diferentes formas de relevo, a partir da linguagem verbal.
III - Linguagem
<p>Em cada campo do conhecimento, a comunicação faz-se por meio de linguagens específicas, que podem utilizar símbolos (numéricos, verbais, imagéticos), expressões corporais (gestos, mímica) ou a combinação de todas. Conhecer a linguagem, a fim de saber fazer uso dela, implica em conhecer, também, o conteúdo específico, uma vez que a linguagem está, diretamente, ligada ao contexto em que ela é utilizada (MORETTO, 2003). Um mesmo traço, ou palavra, ou figura pode significar coisas diferentes de acordo com o contexto.</p> <p>Desde o princípio, a Geomorfologia buscou a síntese do fenômeno relevo (VITTE, 2004) e, à medida que a linguagem e a abordagem tornaram-se complexas, alcançar a síntese implicou a capacidade de lidar com um número maior de variáveis conceituais e, ainda, com a interdisciplinaridade e suas linguagens. Assim, de acordo com Moretto (2003), conhecer a linguagem específica, para resolver uma situação complexa é indicador, também, de competência.</p>

Fonte: SOUZA (2009, p. 28)

A mesma autora elabora uma síntese das habilidades necessárias à interpretação e ao raciocínio geomorfológico (Quadro 3), partindo do entendimento das habilidades mais simples para as mais complexas, sendo considerados procedimentos básicos identificar, apontar, descrever e etc; seguidos dos operacionais como correlacionar, comparar e

analisar; e os mais complexos como interpretar e sintetizar. Sendo que esta, não representa obrigatoriamente uma sequência linear a ser seguida no ensino de Geomorfologia, mas que ao abordar os níveis mais complexos, os níveis básicos e operacionais devem estar claros para os alunos. Assim numa perspectiva em espiral, as habilidades foram assim organizadas por Souza (2009):

As habilidades contidas nas linhas A e B privilegiam a dimensão física do relevo; as habilidades presentes nas linhas C e D contemplam os conceitos-chave em Geomorfologia; as habilidades presentes na linha E compreendem a dimensão histórica da ciência geomorfológica; nas linhas F, G e H, verificam-se habilidades que privilegiam a dimensão teórica da Geomorfologia; a habilidade presente na última linha (I) em relação com a aplicação prática dos conhecimentos, em especial nas questões de natureza socioambiental. (SOUZA, 2009, p. 96 e 97).

Quadro 3: Síntese das habilidades necessárias à interpretação e ao raciocínio geomorfológico.

Ordem na lógica da espiral	Habilidades	Observações	Dimensões consideradas
A	Identificar as tipologias de formas e conhecer suas nomenclaturas científicas.	Implica em reconhecer os atributos internos e externos da forma, bem como a sua “natureza” estrutural, tectônica e/ou climática. Envolve percepção e representação, a partir das qualidades externas do objeto, obtidas sensorialmente (Davydov, 1982; apud Sforini, 2004) e ampliadas pelas classificações.	Dimensão prática e percepção física do relevo, que é percebido como um fato.
B	Comparar formas e Diferenciar nomenclaturas.	Requer conhecimento das formas, a partir de seus atributos concretos e abstratos e dos princípios teóricos que as diferenciam e, do princípio da equifinalidade. Isso significa associar o termo a um determinado pensamento geomorfológico.	Dimensão prática e percepção física do relevo, que é percebido como um fato.
C	Diferenciar os conceitos: agente, processo, forma e condicionante.	Implica em conhecer o significado do significante, ou seja, conhecer a natureza do “objeto” significado, dentro da discussão geomorfológica.	Dimensão e clareza dos conceitos-chave.
D	Identificar os diferentes processos dinâmicos.	Requer conhecer os agentes, os processos, o contexto ambiental e temporal, no qual ocorrem e como funcionam.	Dimensão e clareza dos conceitos-chave.
E	Aplicar conceitos coerentes ao contexto teórico geomorfológico.	Implica reconhecer, na história da Geomorfologia, a introdução dos termos e os seus significados no contexto.	Dimensão histórica da ciência geomorfológica.

Ordem na lógica da espiral	Habilidades	Observações	Dimensões consideradas
F	Analisar a relação forma, escala espacial e temporal.	Compreende pensar a forma, dentro do princípio das escalas espacial e temporal geomorfológicas. Significa analisar essa relação, a partir da lógica da influência estrutural, tectônica ou dos processos geomorfológicos ou morfodinâmicos.	Dimensão teórica da Geomorfologia. Entendimento do fato e do fenômeno geomorfológicos.
G	Explicar a gênese do relevo, a partir da interação com processos geomorfológicos, processos geológicos, condicionantes nas escalas espacial e temporal.	Compreende um pensamento complexo auxiliado pela rede conceitual, pelas abordagens teóricas geomorfológicas e pela teoria sistêmica. A partir desses conhecimentos, ser capaz de operar os conceitos e elaborar uma síntese geomorfológica.	Dimensão teórica da Geomorfologia. Entendimento do fato e do fenômeno geomorfológicos.
H	Interpretar a forma de relevo, entendendo a sua natureza metafísica e física, que se expressa em tipologia de formas de diferentes escalas espaciais e temporais.	Pensar o relevo, também, como expressão materializada, significa abrir o pensamento para abstrações que serão estimuladas por meio de conceitos e teorias, que tentam objetivar ideias complexas. Significa apropriar-se das observações dos aspectos físicos como elementos do real, que expressam a materialidade da atuação de energias e, ainda, apropriar-se das nomenclaturas e das classificações como recursos conceituais, que auxiliam no raciocínio geomorfológico e, não, a geomorfologia, em si.	Dimensão teórica da Geomorfologia. Entendimento do fato e do fenômeno geomorfológicos.
I	Aplicar o conhecimento e o raciocínio geomorfológicos na discussão e na resolução de questões socioambientais.	Implica saber fazer, do raciocínio geomorfológico, instrumento teórico para se discutir questões sobre problemas socioambientais.	Dimensão aplicada do conhecimento geomorfológico.

Fonte: Souza (2009).

Esta referência contribui na disciplina de Geomorfologia na medida em que pode orientar o professor na valorização de uma compreensão mais aprofundada, embasada e menos fragmentada do raciocínio geomorfológico.

3.3. Reflexão sobre o uso dos recursos didáticos tecnológicos na disciplina de Geomorfologia

Os recursos didáticos, enquanto mediadores do processo de ensino-aprendizagem nos diferentes níveis obedecem, em sua seleção e utilização, a alguns critérios, tais como adequação aos objetivos propostos, aos conceitos e conteúdos a serem trabalhados, ao encaminhamento do trabalho desenvolvido pelo professor em sala de aula e às características da turma, do ponto de vista das representações que trazem para o interior da sala de aula. Pontuschka et. al. (2009) afirmam que sob a denominação de recursos didáticos, inscrevem-se vários tipos de materiais e linguagens:

[...] como livros didáticos, paradidáticos, mapas, gráficos, imagens de satélite, literatura, música, poema, fotografia, filme, videoclipe, jogos dramáticos. Algumas dessas produções já foram incorporadas pelos livros didáticos, colaborando para a compreensão dos textos e aprofundando o conhecimento do espaço geográfico (PONTUSCHKA et. al., 2009, p.216)

A perspectiva imagética dos recursos didáticos para o ensino de Geomorfologia é abordado por Souza (2009) considerando duas categorias: bidimensional e tridimensional. Estas se subdividem em duas classes de representação e reprodução. “Cada categoria guarda sua especificidade quanto à semiótica e à habilidade necessária ao sujeito observador, que terá de decodificar os signos, ou seja, relacionar significante e significado, a fim de identificar, analisar e interpretar os elementos registrados.” (SOUZA, 2009, p.26). Nesse sentido, a autora realiza uma avaliação com alunos da disciplina de Geomorfologia identificando e descrevendo as habilidades necessárias ao observador/aluno para analisar e interpretar os elementos que compõem o recurso imagético (Quadro 2) tanto na perspectiva da análise cartográfica como da habilidade de visualização espacial e assim avançar nos conhecimentos geomorfológicos. Para isso utilizou croquis, blocos-diagramas e perfis e atividade com mapas para avaliação da compreensão dos alunos.

Bertolini (2010) apresenta uma propostas de trabalho envolvendo o conteúdo de relevo e seu processo de ensino-aprendizagem com a preocupação na forma como o conhecimento acerca do relevo pode ser abordado do ponto de vista científico-

conceitual. Em seu trabalho o autor apresenta atividades didático-pedagógicas envolvendo o relevo e suas representações gráficas por meio de fotografias, croquis interpretativos, mapas (macrocompartimentos, modelos 3D, padrão altimétrico em ilustrações), bloco diagramas, cartas topográficas, perfis topográficos, apontando as possibilidades de trabalho por meio de exemplos que utilizam estas ferramentas em favor do ensino e aprendizagem dos conteúdos geomorfológicos a serem explorados pelos docentes no âmbito da Geografia escolar.

As atividades metodológicas gerais na disciplina de Geomorfologia são abordadas por Oliveira (2009) a partir da análise dos meios e métodos de ensino utilizados por um grupo de professores na disciplina de Geomorfologia. A autora relata a percepção destes docentes quanto às atividades metodológicas desenvolvidas com os recursos didáticos: carta topográfica; perfil topográfico; imagens de satélite de radar; fotografias aéreas; croquis; laboratórios de Geologia, Geomorfologia e Pedologia; Google Earth; cartas hipsométrica e clinográfica; cartografia digital e maquetes do relevo.

Os recursos didáticos, sendo um dos elementos a serem considerados nas práticas pedagógicas, juntamente com as dimensões humana e política do ensino, adquirem relevância em estudos recentes, principalmente relacionados às novas tecnologias difundidas no século XXI. Por novas tecnologias, em consonância com autores como Masetto (2000) e Moran (2000), entende-se o uso da informática, computador, da Internet, do CD-ROM, dispositivo portátil de armazenamento (*Pen drive*), da hipermídia, da multimídia para os mais variados fins. Estes avanços permitem que os usuários se apropriem da tecnologia, a redefinindo e assumindo o controle, promovendo a ação dos conhecimentos sobre os conhecimentos.

Chickering e Ehrmann (1999) escreveram sobre sete princípios que são formas que as novas tecnologias podem contribuir para o aprofundamento da compreensão de conteúdos. São elas: encorajar o contato entre estudantes e universidades; desenvolver reciprocidade e colaboração entre os alunos; utilizar técnicas de aprendizagem ativa; promover o retorno e respostas mais brevemente; otimizar o tempo para as atividades; comunicar altas expectativas; respeitar talentos e diferentes formas de aprendizagem.

Fiscarelli (2008) classifica os recursos didáticos em três tipos: de objeto material (giz, livro, maquete, globo terrestre etc); de objeto imaterial (tonalidade da voz e expressões corporais); e os eletrônicos (computadores, datashow, GPS).

Nessa perspectiva, em busca de uma melhor compreensão das ideias a serem expressas pela autora do presente trabalho e também propor uma abordagem mais específica da Geomorfologia, foi elaborado o Quadro 4 com a classificação dos recursos didáticos⁹ utilizados nessa disciplina. Para uma melhor sistematização das informações, os tipos de recursos didáticos foram agrupados de acordo com as metodologias de ensino que considera-se geralmente ser desenvolvidas com uso de cada recurso abordado: 1- Comunicação virtual; 2- Formas de representações do relevo; 3- Metodologias ativas com uso das novas tecnologias; 4- Metodologias ativas sem uso das novas tecnologias; 5- Aulas expositivas e dialogadas.

Nesse entendimento, considera-se ainda que não se trata de uma abordagem limitada a este quadro, mas que existem inúmeras possibilidades de organização. Assim, na classificação e organização dos recursos didáticos em tipos ou grupos, houve grande dificuldade uma vez que, um livro, por exemplo, não necessariamente estará impresso, muitos estão disponíveis em formato digital. Outra questão é que, tais recursos, tecnológicos ou não, são frequentemente utilizados em conjunto. O computador, por exemplo, pode ser utilizado de enquanto ferramenta para utilizar diversos outros recursos como os softwares ou mesmo na leitura de artigos disponibilizados na internet.

⁹ Também entendemos que é numerosa a quantidade de recursos, sendo que alguns não foram citados como: Mapas (geológico, geomorfológico, hidrográfico, etc.), Aplicativos, GPS, câmera, Smartphone, Tablet, Lousa digital, Tv.

Quadro 4: Recursos didáticos utilizados no ensino de Geomorfologia

Recursos didáticos				
Metodologias de ensino	Tipos	Natureza		
		Material	Imaterial	Tecnológico
Comunicação virtual	Comunicação por E-mail			
	Comunicação instantânea			
	Sites de relacionamento e redes sociais			
Aulas expositivas e dialogadas	Quadro negro ou branco			
	Trabalhos de campo			
	Aula expositiva (voz, expressão corporal)			
	Discussão de livros, textos, artigos, dissertações e teses.			
	Retroprojektor			
	Data show			
	Exibição de vídeos			
Metodologias ativas sem uso das novas tecnologias	Mapas conceituais			
	Estudos de caso			
	Apresentação de seminário			
	Laboratório			
	Maquete			
Metodologias ativas com uso das novas tecnologias	Navegação na Internet			
	Produção de escrita coletiva			
	Ambientes virtuais de aprendizagem			
	Jogos e games			
	Computadores com uso de softwares			
Formas de representações do relevo	Perfil topográfico			
	Cartas topográficas			
	Croquis			
	Fotografias aéreas, imagens de satélite e de radar			
	Cartas hipsométricas e clinográficas			

Outro ponto de vista a ser considerado é a questão de “como” esses recursos didáticos podem ser utilizados. As possibilidades são diversas. Alguns podem ser apenas um meio de transmitir a informação, e o aprendizado pode acontecer de maneira mais passiva. Outros permitem uma maior participação do estudante que poderá, além de aprender ativamente, produzir resultados interessantes a partir do uso desses recursos. Compreende-se assim que a introdução de novas tecnologias também promove a ressignificação no uso de recursos mais antigos e nas práticas do processo de ensino-aprendizagem.

3.3.1. As Geotecnologias

Primeiramente é importante ressaltar que o uso de novas tecnologias para o ensino de Geomorfologia considera um contexto mais amplo e inclui o uso de TIC's para os mais diversificados fins – comunicação, pesquisa, leitura, reprodução de imagens e vídeos etc. O efetivo uso das geotecnologias abarca ferramentas mais específicas. Para melhor esclarecer considera-se que

As geotecnologias podem ser entendidas como as novas tecnologias ligadas às geociências e correlatas, as quais trazem avanços significativos no desenvolvimento de pesquisas, em ações de planejamento, em processo de gestão, manejo e em tantos outros aspectos relacionados à estrutura do espaço geográfico. (FITZ, 2008, p. 11)

E ainda:

Também conhecidas como "geoprocessamento", as geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica. As geotecnologias são compostas por soluções em hardware, software e peopleware¹⁰ que juntos constituem poderosas ferramentas para tomada de decisões. Dentre as geotecnologias podemos destacar: sistemas de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global e a topografia. (ROSA, 2005, p.81)

Assim, as geotecnologias favorecem o entendimento e a apropriação de conceitos, categorias e princípios lógicos da Geomorfologia em diferentes escalas de abordagem. Quando utilizadas com uma preocupação teórica e metodológica contribuem imensamente na formação de profissionais com a capacidade de lidar com as tecnologias e linguagens do seu tempo, bem como atuar ativamente no mercado de trabalho.

Na Geomorfologia, a aplicação das inovações tecnológicas iniciou a partir do final da década de 1950, com a emergência da perspectiva quantitativa. Posteriormente, em

¹⁰ Peopleware são pessoas que trabalham diretamente, ou indiretamente, com a área de processamento de dados, ou mesmo com Sistema de Informação.

meados da década de 1970, constituiu-se um processo de experimentação para comprovação das possibilidades do emprego dessas inovações e a criação e disponibilização dos primeiros softwares para SIG's. No início dos anos 1990 quando iniciou-se a disseminação dos microcomputadores e do acesso à internet tornou o uso das geotecnologias mais expressivo. (MELO e OLIVEIRA, 2009). Notadamente o avanço das Geotecnologias está relacionado ao avanço obtido, sobretudo a partir do período que marcou a Geopolítica mundial, compreendido pela Guerra Fria (1945 - 1991), como instrumento tecnológico de conhecimento e análise do espaço geográfico, bem como na geração de informações essenciais para o planejamento territorial. “Atualmente a maioria das aplicações das geotecnologias está ligada à gestão municipal, meio ambiente, planejamento estratégico de negócios, agronegócios e *utilities*” (ROSA, 2005, p.88)

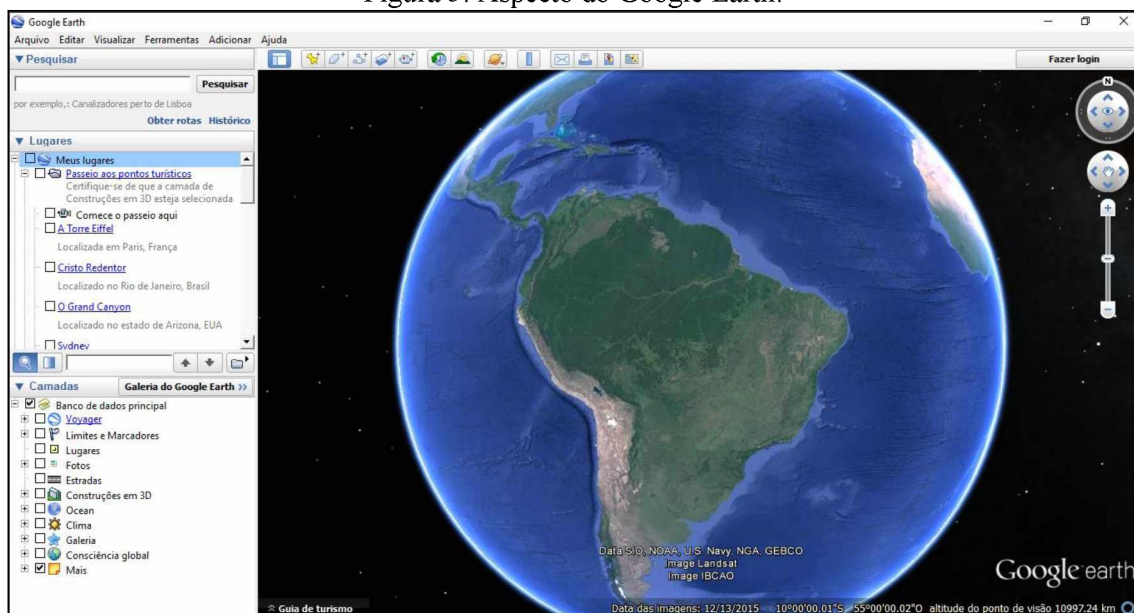
Diante da atratividade e possibilidade de interatividade as geotecnologias emergem como essencial recurso didático, pois, a partir da mediação do professor, proporciona a interatividade entre o objeto de estudo e o aluno. O estudante que não tiver acesso a essa realidade pode estar em desvantagem quando se deparam aos que fazem uso das geotecnologias. Entretanto é sempre relevante destacar que apenas o uso das geotecnologias não garantem a apropriação e prática dos conhecimentos adquiridos, uma vez que estas devem ser utilizadas como meio para atingir os objetivos propostos.

3.4. O Google Earth enquanto ferramenta para o ensino de geomorfologia

Considerando as discussões estabelecidas nesta pesquisa, buscou-se abordar contribuições em resposta às questões postas. Verificou-se no Google Earth uma possibilidade interessante de desenvolver proposições para o ensino de Geomorfologia. Desse modo os tópicos que se seguem buscam discutir esta ferramenta orientada para o avanço nas possibilidades de seu uso. E posteriormente, no Capítulo 4, serão apresentadas propostas de atividades voltadas para o ensino de Geomorfologia com uso deste software.

O Google Earth (Figura 5) é um programa de visualização de imagens de satélite das mais diversas partes da Terra e foi desenvolvido pela Keyhole, Inc, recebendo a denominação de Earth Viewer. No ano de 2004 essa companhia foi adquirida pelo Google e desde 2005 o software passou a ser disponibilizado como Google Earth. O Google Earth está acessível para instalação em computadores, smartphones e tablets. Atualmente pode ser obtido em duas diferentes licenças: Google Earth na versão grátis; e o Google EarthPro destinado ao uso comercial. Este último inclui funções mais avançadas, como por exemplo a importação de dados GIS em diferentes formatos; criação de Movie Maker; impressão em alta resolução; ferramentas de medição de área e 3D; e panoramas de elevação.

Figura 5: Aspecto do Google Earth.

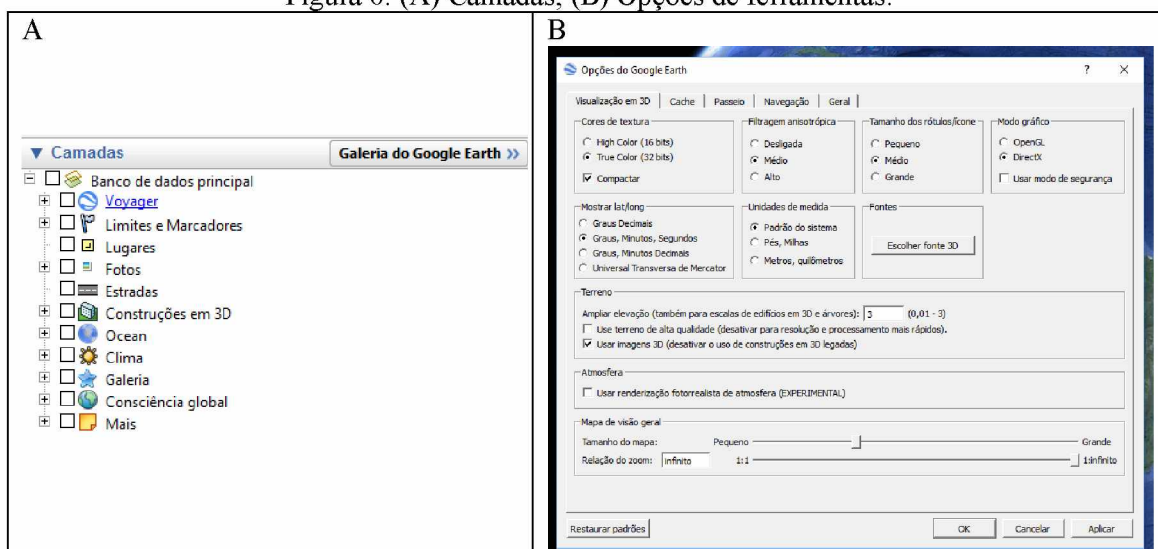


Por meio de imagens orbitais de alta resolução do planeta Terra, o Google Earth disponibiliza um conjunto de ferramentas que permitem realizar mapeamentos, importar e exportar dados; realizar a visualização em 3D (combinação de imagens de satélite e dados do terreno para fazer a renderização digital em 3D) de grande parte da superfície da Terra. Desse modo, o Google Earth possibilita que os usuários insiram informações via internet, criem e editem informações por meio da linguagem Keyhole Markup Language (.kml), baseada na linguagem Extensible Markup Language (.xml), que é recomendada para marcação e síntese de dados geográficos em mapas 2D e 3D. Os

dados podem ser salvos e exportados no formato KMZ (*Zipped Keyhole Markup Language*), que funciona com uma pasta compactada, na qual são salvos arquivos no formato KML.

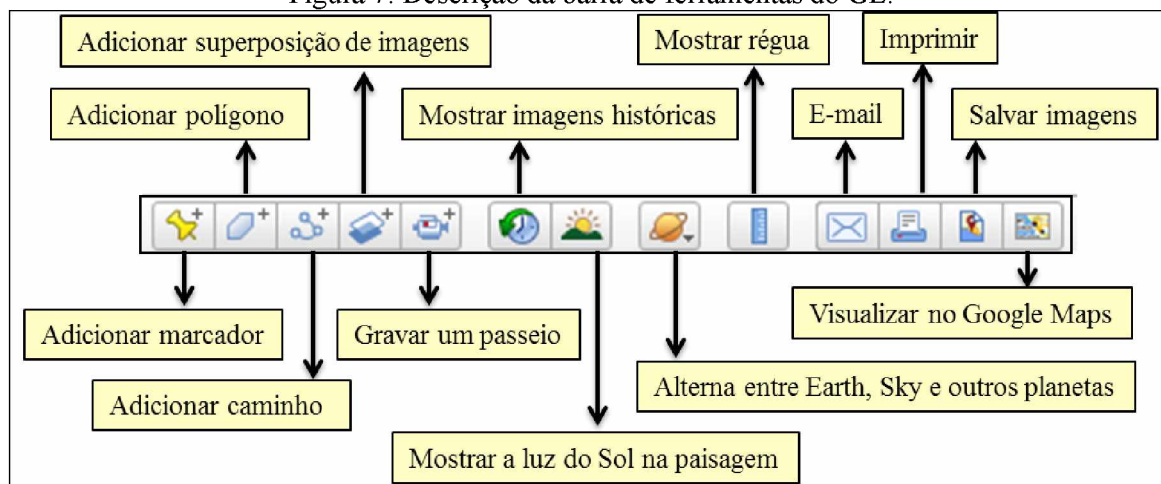
A interface do Google Earth disponibiliza três painéis: Pesquisa, Locais e Camadas. O painel de Pesquisa possibilita a navegação até locais determinados a partir da inserção do nome ou das coordenadas geográficas. O painel Lugares mostra os locais que foram adicionados após a busca ou carregados de fontes externas. Na aba “Camadas” (Figura 6A), é possível organizar os lugares, linhas e formas e controlar a maneira de visualizar diferentes tipos de informações. Ao ativar e desativar o banco de dados principais o usuário escolhe a camada de seu interesse, podendo visualizar informações que são incluídas por outros usuários, como fotos por exemplo. Em “Opções das Ferramentas” estão disponibilizadas configurações que também podem ser ajustadas ao interesse de quem está navegando (Figura 6B).

Figura 6: (A) Camadas; (B) Opções de ferramentas.



Em um contexto mais específico, as ferramentas oferecidas pelo GE, permitem adicionar pontos, polígonos, marcadores, caminho, mostrar imagens históricas entre outras funções. (Figura 7).

Figura 7: Descrição da barra de ferramentas do GE.



Os controles de navegação (ferramentas de zoom, direção, inclinação) estão no canto superior direito da tela de visualização juntamente com a ferramenta Street View (Figura 8). Este recurso tem diversas potencialidades de uso, pois adiciona dimensionalidade e oferece uma matriz de fotografias e que o usuário tem uma visão em 360° para muitas cidades, vilas e outros lugares ao redor do mundo. No entanto, quando se trata de estudos geomorfológicos, o uso do Street View fica restrito, pois os lugares com esta função disponível são, em sua maioria, áreas urbanas, e grande parte das paisagens de interesse se encontram fora dessas áreas.

Figura 8: Google Street View.



O Google disponibiliza plataformas interativas como páginas de comunidades relacionadas ao Google Earth, na qual o conteúdo é alimentado por usuários de diversas partes do mundo, com proposições de atividades, troca de experiências com software para usos educacionais ou não.

O Google Maps Education (disponível no link: <https://www.google.com/help/maps/education/>), por exemplo, apresenta orientações sobre como usar o Google Earth em ambientes educacionais, dentre eles, a divulgação do blog Juicy Geography, que disponibiliza, entre outros temas, atividades que utilizam o Google Earth para ensino de conteúdos geográficos.

Outro exemplo é o Google Earth Solidário (disponível no link: <https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/outreach/index.html>), que disponibiliza às organizações sem fins lucrativos e de benefício público, um meio de divulgação de suas propostas desenvolvidas e ainda o conhecimento e recursos que também pode contribuir com o desenvolvimento dos projetos, como a Fundação Amazonas Sustentável (Figura 9), (disponível no link: <https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/outreach/stories/fas.html>), que visa promover o desenvolvimento sustentável e a

conservação ambiental, enquanto melhora a qualidade de vida das comunidades que habitam áreas protegidas do Amazonas.

Figura 9: Habitante do Rio Negro coletando imagens com o triciclo do Street View.



Fonte: <<https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/outreach/stories/fas.html>> Acesso em novembro de 2016.

Mas o compartilhamento dos diferentes usos do Google Earth não se restringe às plataformas Google. Muitas atividades são disponibilizadas em outros sites de maneira colaborativa ou não.

Alguns programas podem ser utilizados em conjunto com o Google Earth e contribuir para elaboração de atividades de ensino. O Google Sketchup permite criar, modificar e compartilhar modelos 3D de edifícios, pontes e outras estruturas. O Google My Maps possibilita a elaboração de mapas disponibilizando imagens de satélite, a opção de adicionar, pontos, linhas, polígonos, caminhos, e por fim divulgar e/ou tornar o mapa colaborativo.

No domínio da Cartografia, Allen (2009) aponta que o Google Earth surge como uma resposta às demandas dos estudos cartográficos no início do século XXI, envolvendo a tradição ocidental de elaboração de atlas geográficos, mas também como uma ferramenta incentivada e alimentada pela perspectiva do sistema capitalista de consumo. A esse respeito Lima (2012) infere que as duas demandas são com facilidade notadas em divulgações de postos de combustíveis, restaurantes, serviços de informações do

trânsito em tempo real, identificação de rotas, e diversos outros interesses da sociedade atual. Ainda considerando a perspectiva do Atlas Geográfico, Lima (2012) considera que o Google Earth, além das fotografias aéreas, descrições textuais, ilustrações, acrescenta a possibilidade do uso de *hiperlinks*, que podem levar um número incontável de informações.

O Google Earth vem sendo utilizado para fins diversos, desde a simples pesquisa de uma localização, motoristas, como para instrumentalizar pesquisas de diversas áreas, ou também no mundo corporativo e por pessoas que simplesmente tem a curiosidade de visualizar diferentes paisagens.

Considerando o âmbito da ciência geográfica, o Google Earth tem sido utilizado para delimitação de áreas de preservação, análise de paisagens urbanas e sua evolução, planejamento ambiental, reconhecimento de usos da terra, alterações ambientais. (Quadro 5).

Quadro 5: Exemplos de trabalhos publicados com uso do Google Earth como ferramenta de pesquisa.

Mestrado
Utilização de imagens do Google Earth na identificação de feições geomorfológicas antropogênicas. (SIMON, L.H. & CUNHA, C.M.L. 2008)
Utilização do Google Earth como plataforma para delimitação de Áreas de Preservação Permanente (APP's) – um estudo de caso no município de São Leopoldo. (OLIVEIRA, 2009)
Mapeamento geomorfológico da folha Piumhi, Minas Gerais. (MARTINS, 2013)
Monografia
O uso e aplicação de imagens e ferramentas do Google Earth no geoprocessamento: estudo de caso das erosões no campo de instrução no município de Formosa – GO. (FERREIRA, 2012)
Revista
O Google Earth como instrumento de atualização da rede hidrográfica para fins de planejamento territorial na zona sul do Rio Grande do Sul. (BOBADILHO, et. al., 2012)
Elaboração de cenários recentes de uso da terra utilizando imagens do Google Earth. (SIMON, A. L. H.; TRENTIN, G., 2012)
Anais de eventos
O uso do Google Earth para o estudo da morfologia urbana da cidade de João Pessoa – PB. (SANTOS, MAIA, 2010)
Imagens do Google Earth para fins de planejamento ambiental: uma análise de exatidão para o município de São Leopoldo/RS. (OLIVEIRA, et. al. 2010)

Ainda no ponto de vista da pesquisa, é importante destacar que os exemplos elencados no quadro acima, trazem o Google Earth no seu título, o que favoreceu a sua descoberta na internet, mas, naturalmente existem muitos outros trabalhos que fizeram uso dessa ferramenta, mas não destacaram em seu título ou mesmo nas palavras-chave.

3.5 O uso do Google Earth como recurso didático

No âmbito do ensino e pesquisa o uso do Google Earth não se restringe à Geografia, apesar de mais frequentemente associado a esta (Quadro 6). Trabalhos propostos por áreas como na história, literatura, arquitetura, geologia, biologia e diversas outras, tem sido desenvolvido por educadores. O uso da ferramenta tem três exigências principais, comparáveis ao uso de outras tecnologias na sala de aula: oportunidade (tempo) motivo (desejo), e recursos (habilidades e capacidades). (PATTERSON, 2007).

Quadro 6: Exemplos de trabalhos que tem o Google Earth como principal ferramenta de ensino.

Mestrado
A relevância dos mapas mentais e do Google Earth para a cartografia escolar: um estudo com graduandos de pedagogia. (MARQUES, 2012)
Revista
Analisando o uso de imagens do Google Earth e de mapas no ensino de Geografia. (GONÇALVES, et. al., 2007)
Anais de eventos
A utilização do Google Earth como recurso cartográfico nas diversas áreas do ensino acadêmico de geografia. (SILVA, 2014)
Práticas pedagógicas e as imagens do Google Earth - alguns centros urbanos brasileiros e as questões ambientais. (VOGES e NASCIMENTO, 2007)
Utilização do Google Maps e Google Earth no ensino médio: estudo de caso no Colégio Estadual da Polícia Militar-Diva Portela em Feira de Santana-BA. (SILVA; CHAVES, 2011)
Inserção do Google Earth no ensino de Geografia. (GIORDANI; AUDINO; CASSOL, 2006)
O uso do software Google Earth no ensino da Geografia. (SILVA, et. al. 2014)
O uso das ferramentas Google Earth e Google Imagens como suporte no ensino de geografia na escola estadual Professora Calpúrnia Caldas de Amorim, Caicó/RN. (MACÊDO, et. al., 2013)

Porém, as desvantagens de aplicação do Google Earth, não podem ser negligenciadas. Enquanto ferramenta de ensino, o software tem muitas possibilidades e é uma notável alternativa que serão abordadas mais adiante. Porém, este tem funcionalidades analíticas e de processamento, reduzidas quando comparado a SIG's como ArcGIS, Quantum GIS, Mapinfo, TerraView, GEOMEDIA, GRASS, gvSIG, SPRING, etc.

Oliveira (2010), em sua tese doutoramento, entrevistou oito professores que lecionam Geomorfologia em cursos de Geografia em universidades públicas do estado de São Paulo. Dentre os procedimentos metodológicos específicos, os professores foram questionados sobre o uso do GE. Na síntese acerca dos apontamentos realizados pelos docentes, Oliveira (2010), discute que o Google Earth é uma ferramenta de visualização que deve ser apresentada com olhar crítico.

O Google Earth é uma ferramenta de visualização que não tem tridimensionalidade, mas é produzida artificialmente uma simulação em 3D. São apresentadas durante as aulas expositivas com caráter ilustrativo, ou, como afirmaram alguns professores, para atualização de imagem de uma fotografia ou carta temática mais antiga.

Porém, os professores apontaram que esta ferramenta deve ser apresentada com cautela científica, pois não tem condições de substituir outras formas de representação da informação geomorfológica. Nesse sentido, defendem que esta ferramenta tem limites pedagógicos e geomorfológicos, não chegando no nível de abstração de outros instrumentos. Afirmaram que o Google Earth não é um documento cartográfico, tampouco é baseado em procedimentos científicos. (OLIVEIRA, p.230 e 231, 2010).

Ainda nesta perspectiva Lima (2012), considera que quando o propósito é visualização das informações, o Google Earth atende bem, mas quanto a aplicações acadêmicas é importante ter um cuidado maior, pois o software não oferece convecções que assegurem padrões de precisão cartográfica e de posicionamento, uma vez que as imagens oferecidas têm níveis de correção variados.

Além destas questões, alguns fatores podem se tornar problemáticos quando se trata da utilização do Google Earth em sala de aula. Cuidados como a iluminação adequada que possibilite a nítida visualização das imagens, o acesso a computadores com configuração e número suficientes para os alunos (quando for o caso de atividades práticas), a exigência de acesso à Internet com uma conexão razoavelmente rápida.

Patterson (2007) aponta que os educadores que se propõem a fazer uso das ferramentas GIS também têm encontrado desafios no que diz respeito à quantidade de tempo necessário para aprender e aplicar as ferramentas. Assim, o tempo que os professores e alunos levam para aprender a utilizar o GE, antes de iniciar a atividade em si é uma importante questão a se levar em conta na realização do planejamento. Esse fator pode ser muito variante, uma vez que depende de habilidades e experiências anteriores. De todo modo é importante ressaltar, que comparado a SIG's o Google Earth apresenta funcionalidades mais simples e intuitivas, e, portanto espera-se, que o tempo gasto para a familiarização com o Google Earth seja inferior.

Assim, sem deixar de considerar tais ressalvas, o Google Earth tem sido utilizado em situações que vão além do ensino, em trabalhos de pesquisa de diversas áreas do conhecimento e também tem apresentado relevantes contribuições. Usando a tecnologia os alunos podem expandir seus conhecimentos e melhorar suas habilidades de pensamento analítico e podem aplicar aprendizagem para situações apresentadas dentro e fora da sala de aula. Sendo assim, é possível destacar algumas vantagens do Google Earth enquanto ferramenta de ensino:

- Interface amigável;
- Instalação gratuita;
- Consiste em uma ferramenta de pesquisa;
- Integra o estudo de várias disciplinas;
- Possibilidade de ser utilizado além dos limites do espaço escolar;
- Apresenta relevante quantidade de informações em um contexto geográfico;
- Possibilita que os usuários criem e exibam seus dados;
- Permite a importação de dados de outros softwares (desde que no formato compatível);
- Possui um grande número de usuários que alimentam fóruns de discussão e disponibilizam atividades já realizadas.
- Capacitar os alunos enquanto formadores, posteriormente, enquanto profissionais docentes ou bacharéis, terão habilidades com uso desse software.

Um número importante de trabalhos é dedicado ao uso do Google Earth como ferramenta de ensino na Geografia, no entanto, quase em sua totalidade, esses trabalhos são dedicados a experiências com Google Earth na educação básica. Quanto ao uso do Google Earth para ensino superior no Brasil são raros os trabalhos, com destaque para o trabalho de Lima (2012) publicado na Revista de Ensino de Geografia, cujo título é “Google Earth aplicado à pesquisa e ensino da Geomorfologia”.

Diversos professores têm incluído nas ementas das disciplinas que lecionam o uso do Google Earth como ferramenta de ensino. Sobre sua experiência com o GE, Dunagan (2007), descreve que este foi incorporado nas atividades de Geomorfologia no laboratório da Universidade do Tennessee juntamente com mapas topográficos. Segundo o professor essa é uma forma altamente visual e de custo eficaz para integrar a tecnologia à geociências. Hanson (2009) também destaca a possibilidade da interface com outros softwares para obtenção de dados do terreno, como mapas topográficos dos EUA, obtidos gratuitamente no Mapfinder. Estes podem ser sobrepostos em camadas com as imagens de satélite do GE. Segundo ele a capacidade de alterar a transparência da camada e alternar entre as imagens facilita a habilidade dos alunos para visualizar a topografia, fazer observações, medir parâmetros das formas do relevo, realizar análises morfométricas. O mesmo reforça também a possibilidade da realização de exercícios em laboratórios ou sala de aula.

No Brasil, ainda não foram encontrados registros, por meio de artigos, de professores que façam uso do Google Earth na disciplina de Geomorfologia. Mas ao longo do presente capítulo é possível observar que tal uso começa a ser mais frequente.

3.6 Práticas didático-pedagógicas envolvendo conteúdos geomorfológicos com uso do Google Earth

A abordagem realizada neste item busca explorar como o Google Earth tem sido utilizado no contexto das práticas didático-pedagógicas, e propor a aplicação e elaboração de atividades sem, no entanto, estabelecer um caráter prescritivo, mas sim promover a exploração desta ferramenta, não restringindo às possibilidades aqui retratadas, mas principalmente pretendeu-se divulgar e promover discussões, estando abertas a intervenções, mudanças, aprimoramentos e a criação de novas propostas ao aplicá-las em situações futuras.

O Google Earth permite aos usuários executar algumas medidas básicas (latitude e longitude, altitude e tamanho), além de permitir a visualização em 2D e 3D, criar camadas. Assim a combinação dessas funções permite diferentes usos do Google Earth enquanto ferramenta na disciplina de Geomorfologia, como por exemplo:

- como base para pesquisas;
- para apresentações dinâmicas durante as aulas;
- para criar imagens e mapas para o slides e outras ferramentas de apresentação;
- para elaborar mapas de interpretação topográfica;
- na medição: coletar dados quantitativos medindo elevações, distâncias ou áreas;
- na utilização de marcadores e superposições e assim explorar o uso de dados geográficos na tomada de decisões;
- para “viagens de campo” nas diferentes paisagens da Terra;
- visualização de uma área em múltiplas escala;
- mostrar formas de relevo em 3-D;
- coordenadas de latitude e longitude podem ser rapidamente determinada; (5) áreas do mapa pode ser vista de várias perspectivas em 3-D;
- importar mapas topográficos, geológicos;
- para elaboração de atividades participativas e colaborativas.
- os alunos podem navegar casualmente por conta própria ou se envolver em explorações baseadas em indagações estruturados individualmente ou em equipes.

Considerando esta realidade, foi dedicado um tempo do desenvolvimento do trabalho para uma pesquisa sobre como o Google Earth tem sido utilizado na prática pedagógica atualmente. A cultura vigente, que incentiva a divulgação de trabalhos, e a relativa facilidade de acesso aos meios de divulgação, especialmente a internet, foram grandes aliados, pois, diversos pesquisadores e docentes divulgam atividades e procedimentos voltados para o desenvolvimento do conhecimento geomorfológico com uso do Google Earth como ferramenta.

Dentre os objetivos do presente trabalho está o compartilhamento de informações acerca do Google Earth que possam ser úteis para o ensino de Geomorfologia. Assim, a seguir foi elaborado um quadro que enumera diversos materiais disponíveis em meio digital, disponibilizando aos interessados o link de acesso (Quadro 7). Tais atividades foram de fundamental importância como referência para elaboração das propostas que são descritas no Capítulo 5, além de trazer uma perspectiva relevante de como o recurso tem sido utilizado em diferentes partes do mundo.

Para melhor compreensão, as atividades foram organizadas em dois tipos principais. Na primeira parte, foram incluídos exemplos de links que trazem exemplos pra visualização de lugares específicos, sem propor uma atividade específica. Na segunda parte, constam exemplos de atividades propostas com listas de exercícios, ou seja, além da indicação de lugares para visualização foram propostas atividades que exigem a compreensão de conteúdos geomorfológicos. E por último foram incluídos outros exemplos, que não se encaixaram nos dois itens anteriores. Por compreender que os conhecimentos geológicos são fundamentais para a Geomorfologia, foram incluídos exemplos de atividades destinadas a Geologia e Geomorfologia.

É importante ressaltar ainda que, a maioria das atividades demandam textos de referência e/ou suporte do professor para que possam ser executadas corretamente, ou dê subsídios pra tal. Verifica-se, no entanto, que muitas delas não indicam essa referência, apenas supõem que o aluno já tenha um conhecimento prévio que o capacita para a execução da proposta.

A análise dos exemplos procedimentos e atividades com Google Earth para o ensino de Geomorfologia disponibilizados do Quadro 7, permite ressaltar que grande parte dos exemplos acessíveis pela internet estão em língua inglesa, geralmente de trabalhos realizados em universidades norte americanas, e portanto exemplificam realidades daquele território. Desse modo, este é mais um ponto que o presente trabalho traz como contribuição.

Quadro 7: Exemplos procedimentos e atividades com Google Earth para o ensino de Geomorfologia.

Propostas de visualização		
Conteúdo	Descrição	Link de acesso
Mapa topográfico do RS.	Demonstração de como funciona a consulta de cartas topográficas da 1ª divisão de levantamento do Exército Brasileiro por meio do Google Earth.	< http://coral.ufsm.br/cartografia/index.php?option=com_content&view=article&id=40&Itemid=36 >
Topografia dos EUA	Mapas topográficos dos EUA disponibilizados pelo Serviço de Pesquisa Geológica dos EUA (USGS).	< http://www.google.com.br/earth/explore/gallery/index.html >
Atlas do relevo	Observação de diferentes formas de relevo com suas respectivas origens (lugares no mundo de relevo cárstico, relevo periglacial, formas antropogênicas, e outros).	< https://productforums.google.com/forum/#!topic/gec-educators/F184-qVKgYg;context-place=forum/gec-educators >
Geologia estrutural	Localizações no Google Earth para o ensino de mapeamento geológico e interpretação de mapas, voltado para o ensino da Geologia Estrutural.	< http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/structure/google_earth_mapping_locations.html >
Geologia e Geomorfologia	Experiência de campo virtual a partir de uma coleção de imagens em alta resolução (GigaPan) nas montanhas rochosas do Canadá.	< http://geode.net/resources/gigapan/ >
Geologia estrutural	Disponibiliza arquivos .kmz e solicita que, por meio do uso de ferramentas como controle de navegação e polígonos, identifique diferentes tipos de estruturas do relevo.	< http://geode.net/fac/ >
Geomorfologia estrutural	Investigar a relação entre a geometria de corpos rochosos e os seus padrões de afloramento e assim estabelecer uma relação entre o padrão de afloramento e a estrutura planar, as rochas dobradas, identificar as inclinações e por fim construir um mapa geológico e uma seção transversal.	< http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/visualization/examples/outcrop.html >
	Estudo de formações geológicas de diferentes partes do mundo. Para isso são disponibilizados arquivos no formato .kmz de mapas geológicos e topográficos, bem como colunas estratigráficas. Dentre as atividades estão a descrição das formas do relevo em diferentes províncias geológicas, a comparação dos padrões geológicos e topográficos, a definição da orientação e idade das rochas.	< http://www.lions.odu.edu/~ddepaor/ccli/labs/Welcome.html >
Formas dobradas e falhadas	Investigar no Google Earth formas dobradas e falhadas a partir de uma série de locais específicos dos EUA, interpretar os elementos que compõem a paisagem, identificar expressões topográficas reais de processos e formas de relevo, analisar e interpretar criticamente os processos que formaram o relevo.	< http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/geodesy/activities/41097.html >
Mapeamento geológico	Criar mapas geológicos de áreas com vários estilos estruturais. Para isso são demandados conceitos que incluem princípios básicos de mapeamento geológico, interpretação de dados remotos, interação estrutura de topografia, visualização de estruturas em 3D, as relações temporais, e reologia.	< http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/visualization/examples/72590.html >
Formas e processos do relevo	Informa coordenadas geográficas de diversos pontos do planeta e solicita a identificação da forma de relevo e processos geomorfológicos que produzem tais formas.	< http://www.geogspace.edu.au/core-units/years-7-8/inquiry-and-skills/years-7-8/y78-is-illus2.html >
	Examinar as formas de relevo disponibilizadas nos pontos do arquivo .kmz e responder a perguntas sobre a formação e processos atuantes nesses recursos.	< http://serc.carleton.edu/nagtworkshops/geomorph/activities/23279.html > < http://serc.carleton.edu/nagtworkshops/geomorph/activities/23281.html >
	Aborda temas como mapas topográficos, deslizamento de terra e fluxos de detritos, morfologia, erupções e atividade sísmica de vulcão, frequência de inundação, perfis longitudinais do canal, dinâmica de geleiras, geomorfologia eólica, identificação de formas do relevo, em diversas regiões dos EUA. Para isso o arquivo no formato .pdf traz as instruções e coordenadas geográficas.	< http://www.uwosh.edu/facstaff/bowenm/Labmanual-GEOG221online.pdf >
Geomorfologia costeira	Propõe exercício de análise da variação do nível do mar e seus impactos em uma área da costa da Austrália.	< http://www.juicygeography.co.uk/sealevel >
Geomorfologia fluvial	Observar rios pré-determinados para estimar a sinuosidade e então prever a relação da sinuosidade e o gradiente do rio. Representar graficamente os resultados em um software de edição de planilhas.	< http://serc.carleton.edu/quantskills/activities/14005.html >
	Utilizar o Google Earth para analisar rios da Bacia Hidrográfica do Alto Yellowstone. Propõe estudar o mapa geológico e avaliar o padrão de drenagem; calcular área com o GE; definir limites da bacia hidrográfica; relação de sinuosidade e gradiente; identificar o nível de base e realizar sobreposição de mapas.	< http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/geomorph/activities/24770.html >
	Observar sistemas fluviais terrestres e marcianos em imagens do Google Earth e panoramas de alta resolução (GigaPans). Descrever os processos de erosão e deposição presentes e interpretar a história geológica subjacente com base nas características atuais.	< http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/earlycareer2010/activities/45769.html >
	Reconhecer características fluviais de ambientes atuais e antigos, bem como, identificar tipos de drenagem e pensar sobre os processos que as formaram, relacionando-as com a cronologia, ao clima e ao substrato.	< http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/geomorph/activities/23303.html >
	Observar dois sistemas fluviais e caracterizar as mudanças no gradiente desde a cabeceira até a foz e relacionar as mudanças nesses gradientes com diferentes tipos de rochas.	< http://serc.carleton.edu/integrate/teaching_materials/energy_and_processes/activity_3.html >
Outros	Ensino e aprendizagem de geociência por meio de perguntas respondidas a partir da visualização de imagens do Google Earth apresentado em modelo de um quiz.	< http://earthquiz.net/ >
	Projeto da <i>Cooperative Extension</i> que disponibiliza uma ferramenta gratuita e on line de cálculo de área, comprimento e outros atributos dos arquivos em formato .kml.	< http://extension.unh.edu/kmlTools/index.cfm >
	Parte de projeto desenvolvido na Antártida, que envolveu a criação de software educativo a partir do Google Earth. Assim o fórum que disponibiliza dados da Antártida para uso educacional.	< https://productforums.google.com/forum/#!topic/gec-educators/S8tr7TyIM-8 >

CAPÍTULO IV

4. PERCEPÇÕES ACERCA DO ENSINO DE GEOMORFOLOGIA E O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS TECNOLÓGICOS NO BRASIL

Desde o início da pesquisa foi recorrente o pensamento de que seria de fundamental importância conhecer a realidade do ensino de Geomorfologia no Brasil e trazer essas percepções para discutir e embasar o trabalho. Assim sendo, na sequência será abordada uma contextualização do quadro atual dos cursos de Geografia e a representatividade da Geomorfologia nos respectivos cursos, posteriormente será explorada a realidade mais próxima dos professores de Geomorfologia.

Nesse contexto, o presente capítulo tem como objetivo refletir sobre o uso de recursos didáticos, especialmente os tecnológicos, no ensino de Geomorfologia, por meio da percepção de docentes que lecionam essa disciplina. Como abordado anteriormente, entende-se que ensinar Geomorfologia não é uma tarefa simples, mas é possível torná-la menos complexa por meio do uso de ferramentas que facilitem, ampliem e aprofundem a compreensão acerca do relevo, sua gênese e dinâmica.

São poucos os trabalhos que se dedicam ao ensino de Geomorfologia no Brasil, especialmente quando se trata dessa abordagem no âmbito do ensino superior. Destacam-se nesse contexto as pesquisas realizadas por Souza (2009), Oliveira (2010), Bertolini (2010), Afonso (2015), todos já citados em diversos momentos ao longo da pesquisa.

A pesquisa de Souza (2009), “Geomorfologia no ensino superior: difícil, mas interessante! Por quê? Uma discussão a partir dos conhecimentos e das dificuldades entre graduandos de Geografia – IGC/UFMG”, investiga o conhecimento e aponta a possível origem das dificuldades de compreensão dos conteúdos geomorfológicos apresentadas pelos alunos da disciplina a partir da dimensão dos conteúdos e do raciocínio construído ao longo da história de edificação da Geomorfologia e também na dimensão imagética.

O trabalho “Contribuição teórico-metodológica para o ensino de Geomorfologia” de Oliveira (2010) buscou compreender as bases teórico-metodológicas do ensino de Geomorfologia a partir da análise da perspectiva de professores que lecionam nas principais instituições de ensino superior em de Geografia do estado de São Paulo e desse modo apresentar uma contribuição para o ensino de Geomorfologia.

Algumas propostas de abordagem do relevo, aplicadas ao ensino de Geomorfologia, são apresentas no trabalho de Bertolini (2010), “O ensino do relevo: noções e propostas para uma didática da Geomorfologia”, contribuindo na perspectiva de instrumentalizar o professorado no contexto da Geografia escolar, explorando os aspectos inerentes ao ensino e aprendizagem do relevo, com atividades didático-pedagógicas envolvendo o relevo e suas representações gráficas.

De forma sucinta, o trabalho de Afonso (2015), “Perspectivas e possibilidades do ensino e da aprendizagem em Geografia Física na formação de professores”, investiga e apresenta contribuições teóricas e metodológicas voltadas para a temática da Geografia Física, inclusive a Geomorfologia, na formação dos alunos do curso de Licenciatura em Geografia. Valorizando a formação desses profissionais capacitados para que pratiquem o ensino da Geografia Física mais interessante, útil, eficiente, significativo e incorporado ao cotidiano e à cidadania.

Durante as primeiras décadas do século XX, o ensino de Geografia no Brasil foi realizado com enfoque na memorização e enumeração, com aulas ministradas principalmente por advogados, engenheiros, seminaristas, uma vez que nesse momento ainda não existia no Brasil o curso de Geografia. A partir de 1934, foram surgindo os primeiros cursos de Geografia, nos quais estava inserida a disciplina de Geomorfologia, com ensino teórico e prático. Desde então, o conjunto de práticas pedagógicas com uso de materiais sofreu transformações acrescentando, substituindo e transformando o emprego de variados recursos didáticos, recorrendo às experiências acumuladas nas ciências da terra e outras áreas do conhecimento.

Inicialmente os professores de Geografia utilizavam, sobretudo, os livros didáticos escritos por Aroldo de Azevedo, que tinham a estrutura dos livros didáticos franceses (CALVENTE, 2008). Além dos livros didáticos, as aulas eram ministradas com uso de croquis e ilustrações produzidas manualmente pelos próprios professores. A exemplo disso, o Professor Aziz Ab’Saber, que possuía grande habilidade na produção de

desenhos do relevo. Com o passar dos anos, outras técnicas foram acrescentadas como a elaboração manual de mapas do relevo a partir de cartas topográficas e posteriormente iniciou-se o uso de fotografia aéreas e terrestre. Cabe destacar ainda a grande relevância dos trabalhos de campo que ocorrem mesmo antes do estabelecimento da Geomorfologia enquanto disciplina da Geografia.

O avanço tecnológico tem promovido novas possibilidades em relação ao uso de recursos didáticos, uma vez que outras linguagens como imagens, imagens 3D, vídeos, e os avanços no processamento de dados do espaço geográfico por meio de equipamentos e softwares, beneficiam enormemente a Geomorfologia. Assim, os recursos didáticos, enquanto ferramentas a serem utilizadas nas práticas pedagógicas assumem importância em estudos recentes, principalmente relacionados às novas tecnologias difundidas no século XXI.

4.1. Panorama atual da disciplina de Geomorfologia no Brasil

Atualmente, no Brasil, existem 211 Instituições de Educação Superior (IES) públicas e cursos de graduação do Sistema Federal de Ensino que oferecem o curso de Geografia, das quais 68 são Universidades Federais (BRASIL, 2016). Na palestra proferida pelo Prof. Dr. Silvio Carlos Rodrigues, no Simpósio Nacional de Geomorfologia – SINAGEO em 2012, com o título: “Ensino de Geomorfologia no Brasil: Uma Breve Reflexão”, foram abordadas informações relevantes de uma pesquisa realizada em 63 dessas Universidades Federais.

Considerando essa realidade foi possível obter o número e a denominação das disciplinas obrigatórias e optativas diretamente relacionadas à Geomorfologia. Sobre o número de disciplinas obrigatórias relacionadas à Geomorfologia, 54% dos cursos pesquisados oferecem apenas uma, 39% oferecem duas e 7% oferecem 3 disciplinas. No Quadro 8 está a denominação destas disciplinas e quantas instituições oferecem cada denominação.

Quadro 8: Disciplinas obrigatórias relacionadas ao conteúdo de Geomorfologia nos cursos de Geografia das instituições pesquisadas.

Disciplinas obrigatórias		Nº de IEF
Básicas	Geomorfologia	18
	Geomorfologia Geral	10
	Geomorfologia I	8
	Geomorfologia II	4
	Fundamentos de Geomorfologia	2
	Introdução à Geomorfologia	1
Específicas	Geomorfologia Estrutural	5
	Geomorfologia Costeira	4
	Geomorfologia Fluvial	3
	Geomorfologia Continental	3
	Geomorfologia Estrutural e Climática	2
	Geomorfologia Fluvial e Hidrografia,	2
	Geomorfologia Climática e Estrutural	2
	Geomorfologia Básica e Estrutural	1
	Geomorfologia Continental II	1
	Geografia Física 1 (Geomorfologia Intertropical)	1
	Geomorfologia Escultural e Aplicada	1
	Geomorfologia Escultural	1
	Geomorfologia e Ambiente	1
	Geomorfologia e Ambiente I	1
Geomorfologia e Ambiente II-A	1	

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2012).

Na sequência, o quadro traz informações acerca das disciplinas optativas ofertadas nos cursos de Geografia relacionadas à Geomorfologia (Quadro 9). Das 63 instituições pesquisadas 31 não oferecem.

Quadro 9: Disciplinas optativas relacionadas ao conteúdo de Geomorfologia nos cursos de Geografia das instituições pesquisadas.

Disciplinas Optativas	Nº de IEF
Geomorfologia Aplicada	4
Geomorfologia Aplicada a Engenharia	2
Geomorfologia do Brasil Aplicada ao Ensino	2
Geomorfologia Climática	2
Geomorfologia Litorânea	2
Mapeamento Geomorfológico	2
Tópicos especiais em Geomorfologia	2
Geomorfologia Aplicada ao Planejamento Ambiental	1
Geomorfologia do Quaternário	1
Geomorfologia do Quaternário e Mudanças Climáticas Globais	1
Geomorfologia Fluvial	1
Geomorfologia II e Geomorfologia Aplicada	1
Geomorfologia Instrumental	1
Geomorfologia Tropical	1
Prática de Campo em Geologia e Geomorfologia.	1
Tópicos de Geomorfologia	1

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2012).

A observação dos quadros de disciplinas obrigatórias relacionadas à Geomorfologia, permite verificar uma diversidade quanto ao currículo dos cursos de Geografia, tanto na quantidade de disciplinas quanto nas denominações. A variação no que diz respeito à oferta de disciplinas optativas também corrobora nessa constatação, principalmente quando observa-se que 31 das instituições pesquisadas não oferecem disciplinas optativas relacionadas ao conteúdo de Geomorfologia. Alguns fatores podem dar indicações dos motivos pelos quais isso acontece, como a localização geográfica da instituição, as demandas de cada região, e não menos importante, a influência do corpo docente na elaboração do Projeto Pedagógico de Curso (PPC).

4.2. Pesquisa com os professores de Geomorfologia na graduação em Geografia

A pesquisa realizada junto aos professores de Geomorfologia foi precedida de uma fase exploratória, na qual foram estudados livros, teses, dissertações e artigos que tratavam fundamentos de metodologia científica e também dos conhecimentos geomorfológicos, para que, a partir desse estudo, fosse possível o delineamento da pesquisa e atingir o objetivo proposto. Dentre os trabalhos que mais influenciaram na elaboração desta etapa, destacam-se o trabalho de Oliveira (2010), que aplicou questionários à professores de Geomorfologia com enfoque na compreensão das bases teórico-metodológicas do ensino desta disciplina e também de Campos (2010), que abordou a docência no ensino superior e fez uso de questionários e entrevistas com alunos da pós-graduação, para melhor compreensão desta realidade.

Como abordado nos procedimentos de investigação e análise, considera-se que a pesquisa qualitativa, deve buscar a complexidade da realidade estudada, sendo assim, foi utilizado o questionário como ferramenta, para auxiliar na compreensão dessa realidade pesquisada. Nesta perspectiva, foi escolhido o método de pesquisa Survey que pode ser definido como “a obtenção de dados ou informações sobre as características ou as opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, utilizando um questionário como instrumento de pesquisa.” (FONSECA, 2002, p. 33).

Assim, o questionário, enquanto instrumento de pesquisa quantitativa foi utilizado no intuito de conhecer os elementos mensuráveis do objeto de estudo, bem como obter informações descritivas dos sujeitos da pesquisa. Então, por meio de argumentos qualitativos e quantitativos, buscou-se aprofundar o conhecimento acerca do uso dos recursos didáticos tecnológicos ou não, bem como a interferência destes no processo de ensino-aprendizagem na Geomorfologia.

Sobre a definição de questionário Marconi e Lakatos (2002) trazem:

Questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. Em geral, o pesquisador envia o questionário ao informante, pelo correio ou por um portador; depois de preenchido, o pesquisado devolve-o do mesmo modo. (MARCONI E LAKATOS, 2002, p. 98)

As mesmas autoras ressaltam ainda que, com o propósito de despertar o interesse do respondente, juntamente com o questionário deve ser enviado um esclarecimento sobre o caráter e relevância da pesquisa, ressaltando a importância da contribuição ao ser respondido e devolvido o questionário. Questões como extensão, facilidade de preenchimento e retorno também influenciam na adesão dos participantes na pesquisa. Mesmo diante desses cuidados elas afirmam que apenas cerca de 25% dos questionários alcançam devolução.

A elaboração do questionário buscou basicamente traduzir os objetivos da pesquisa em questões específicas, por entender que a partir das respostas é possível descrever as características dos sujeitos e de suas práticas, bem como testar as hipóteses que foram elencadas no planejamento da pesquisa. Adotando o pensamento de Gil (2008) o questionário foi elaborado.

Assim, a construção de um questionário precisa ser reconhecida como um procedimento técnico cuja elaboração requer uma série de cuidados, tais como: constatação de sua eficácia para verificação dos objetivos; determinação da forma e do conteúdo das questões; quantidade e ordenação das questões; construção das alternativas; apresentação do questionário e pré-teste do questionário. (GIL, 2008, p. 121)

A elaboração do questionário tem como função a aproximação dos sujeitos que fazem parte do contexto a ser estudado, mas enquanto técnica de pesquisa o questionário apresenta vantagens e limitações. A esse respeito Marconi e Lakatos (2002) descrevem (Quadro 10), assim como Gil (2008) reforça.

Quadro 10: Vantagens e desvantagens do uso de questionário.

Vantagens	Desvantagens
a. Economiza tempo, viagens e obtém grande número de dados. b. Atinge maior número de pessoas simultaneamente. c. Abrange uma área geográfica mais ampla. d. Economiza pessoal, tanto em adestramento quanto em trabalho de campo. e. Obtém respostas mais rápidas e mais precisas. f. Há maior liberdade nas respostas, em razão do anonimato. g. Há mais segurança, pelo fato de as respostas não serem identificadas. h. Há menos risco de distorção, pela não influência do pesquisador. i. Há mais tempo para responder e em hora mais favorável. j. Há mais uniformidade na avaliação, em virtude da natureza impessoal do instrumento. I. Obtém respostas que materialmente seriam inacessíveis.	a. Percentagem pequena dos questionários que voltam. b. Grande número de perguntas sem respostas. c. Não pode ser aplicado a pessoas analfabetas. d. Impossibilidade de ajudar o informante em questões mal compreendidas. e. A dificuldade de compreensão, por parte dos informantes, leva a uma uniformidade aparente. f. Na leitura de todas as perguntas, antes de respondê-las, pode uma questão influenciar a outra. g. A devolução tardia prejudica o calendário ou sua utilização. h. O desconhecimento das circunstâncias em que foram preenchidos torna difícil o controle e a verificação. i. Nem sempre é o escolhido quem responde ao questionário, invalidando, portanto, as questões. j. Exige um universo mais homogêneo.

Fonte: Marconi e Lakatos, 2002, p. 98 e 99 adaptado.

Diante deste quadro, apesar das limitações, concluiu-se que o questionário é a ferramenta mais adequada de acordo com os objetivos propostos, principalmente no que diz respeito à viabilidade da pesquisa, uma vez que a maioria dos sujeitos estão geograficamente distantes da pesquisadora.

Concretizado esse levantamento prévio e diante dessas informações estruturadas foi elaborado o questionário (Apêndice I) com questões que abordavam diversos aspectos da prática docente em Geomorfologia, dentre elas o uso de recursos didáticos e especialmente as novas tecnologias. Foram elaboradas questões discursivas e de múltipla escolha em busca da compreensão das práticas, no intuito de obter dados a partir do ponto de vista dos pesquisados.

Seguindo esse raciocínio o questionário foi elaborado a partir de 3 tipos de perguntas: abertas, que permitiram que os informantes respondessem livremente; fechadas, com alternativas fixas tendo duas opções como respostas; e de múltipla escolha, que também eram fechadas mas com maior número de alternativas. Concluída a elaboração das perguntas, foi realizado um pré-teste, possibilitando a correção de falhas na redação.

Para a tabulação das perguntas abertas, as repostas foram analisadas, interpretadas e então constituíram alguns padrões que geraram categorias. Estas foram organizadas em quadros interpretativos e ilustrações que estarão dispostos ao longo da sequência do texto. As questões fechadas foram estruturadas em gráficos e análise proporcional das informações.

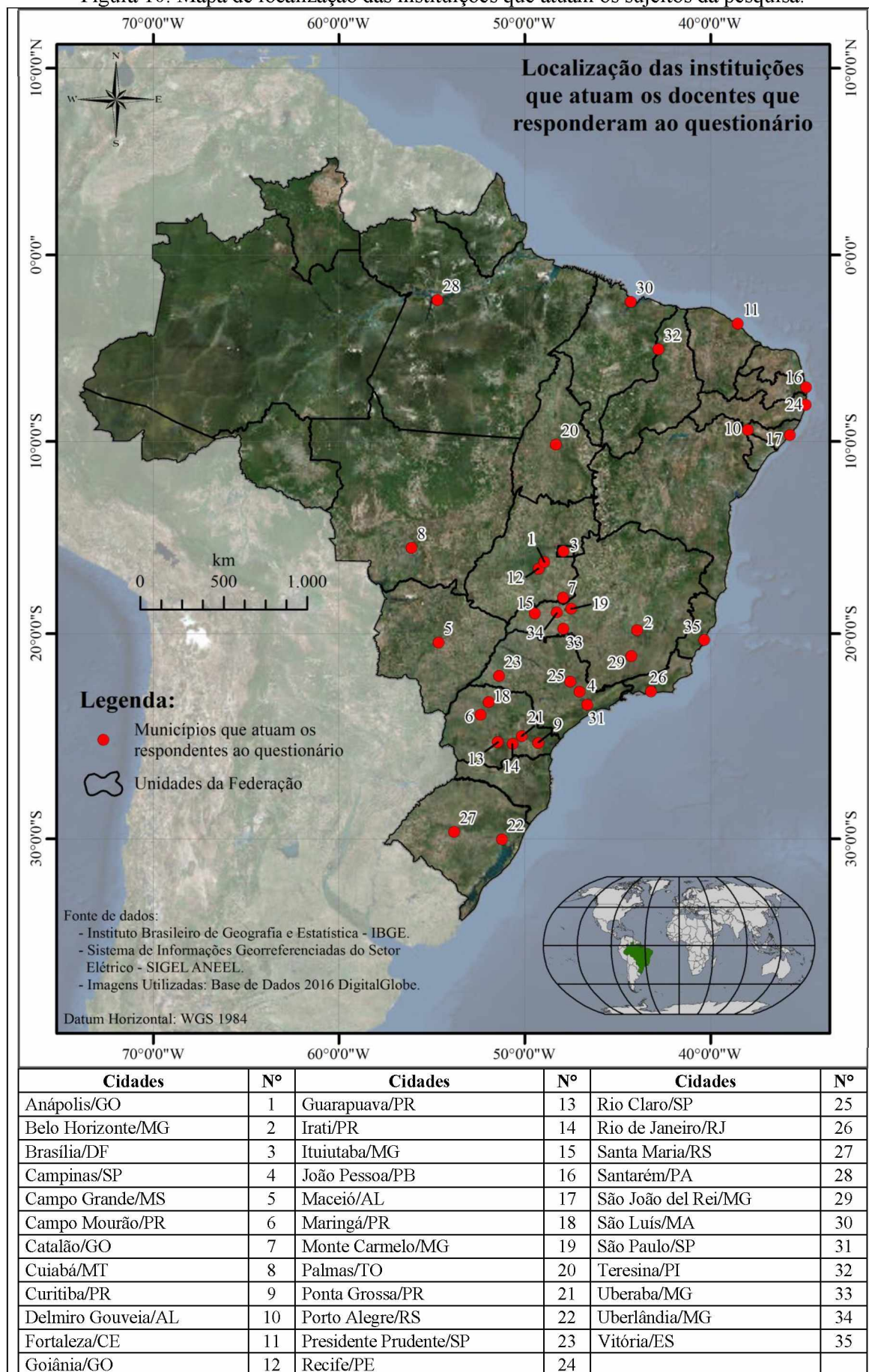
Considerando a extensão territorial do Brasil, bem como o grande número de instituições de ensino, públicas e privadas, que oferecem a disciplina de Geomorfologia em seus cursos, foi necessário delimitar um grupo específico de sujeitos que participariam da pesquisa. Diante disso, a princípio foram definidos os professores de Geomorfologia como sujeitos, por entender que esses são os responsáveis pela definição das metodologias de ensino, dentre elas quais, como e quando utilizar os recursos didáticos.

A partir de análise prévia, constatou-se grande dificuldade em acessar todos esses professores, principalmente quando se referia a instituições privadas de ensino nas quais existem uma maior rotatividade de docentes, muitos cursos são recentes, alguns à distância, os sites das instituições e contatos de maneira geral nem sempre estão acessíveis. Assim, foi definido que a pesquisa seria realizada preferencialmente junto aos professores de Geomorfologia, dos cursos de Geografia das instituições públicas.

O universo da pesquisa é de mais de 250 professores que atuam nas universidades públicas ministrando a disciplina de Geomorfologia nos cursos de Geografia de diferentes regiões brasileiras (BRASIL, 2016). Com intuito de alcançar o maior número possível de professores o questionário foi enviado por correio eletrônico, salvo algumas exceções, nas quais em eventos científicos, onde houve contato direto e cinco professores responderam ao questionário impresso.

No total foram enviados 90 questionários para professores de Geomorfologia de todas as regiões do Brasil. Destes, obteve-se resposta de 48 e para esses pesquisados foi garantido o anonimato. A Figura 10 traz o mapa de localização das instituições que lecionam todos os respondentes. Considerando os pressupostos e fins que norteiam esta investigação o único critério de exclusão foi o não retorno ao questionário respondido.

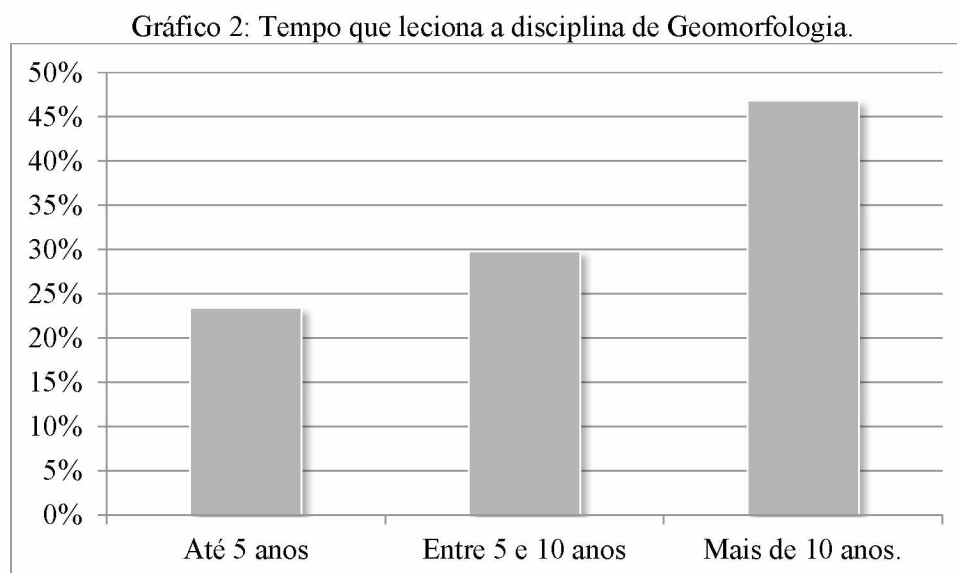
Figura 10: Mapa de localização das instituições que atuam os sujeitos da pesquisa.



A partir da compilação dos dados obtidos com os questionários classificou-se as informações de maneira que pudesse favorecer a interpretação e análise dos resultados. Desse modo, a seguir serão abordados os seguintes aspectos investigados no questionário: informações gerais; informações dos cursos de geografia; informações teórico-conceituais e do ensino da disciplina de geomorfologia; e concepções acerca do uso dos recursos didáticos.

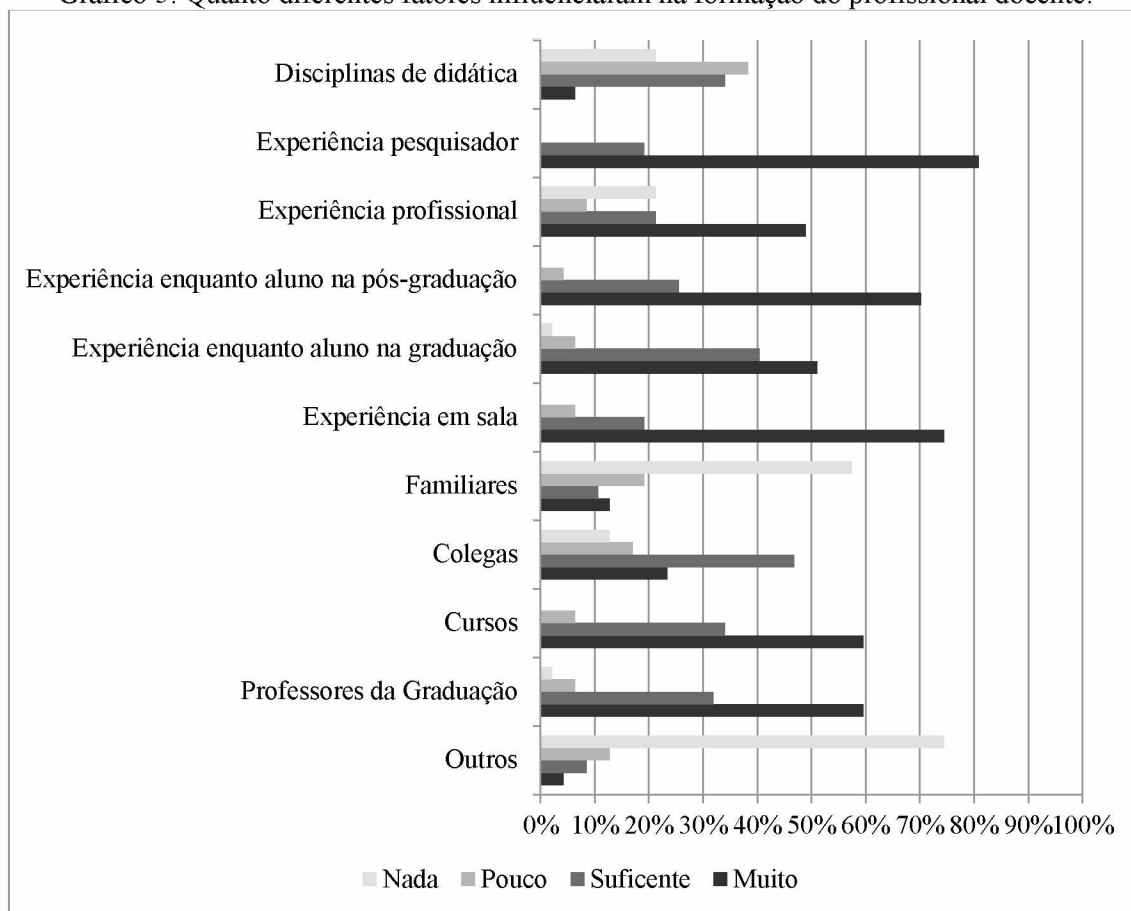
4.2.1 Informações gerais

Sobre a formação dos professores pesquisados verificou-se que todos são graduados em Geografia, destes 47 possuem doutorado e um possui apenas mestrado. A área de formação dos professores, em nível de pós-graduação, é relacionada à Geografia, Geociências ou Geografia Física. Apenas um professor apresentou doutorado na área de Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. 84% dos professores têm formação em licenciatura. O Gráfico 2 trata do tempo que os professores lecionam Geomorfologia, e constata-se que a maioria tem pelo menos cinco anos de experiência.



Ainda sobre a formação, os professores foram perguntados a respeito dos fatores que mais influenciaram no seu desenvolvimento enquanto docente como mostra o Gráfico 3.

Gráfico 3: Quanto diferentes fatores influenciaram na formação do profissional docente.



A formação do professor é influenciada por vários saberes provenientes de diferentes fontes. De acordo com os pesquisados, o fator que mais contribuiu para a formação docente foi a experiência enquanto pesquisador seguido da experiência como professor. A experiência enquanto aluno de pós-graduação e profissional também foram consideradas relevantes na formação dos respondentes.

Um ponto a refletir e que exprime a necessidade de ser repensado é o item “Disciplinas de didática¹¹” que foi considerado 59% dos professores como nenhuma ou pouca interferência na formação. A respeito da relevância dos conhecimentos trabalhados nesta disciplina Campos (2010) expressa:

O professor, portanto, necessita fundamentar sua prática nos saberes da docência – saberes científicos, pedagógicos e experienciais –, os quais, em diálogo com os desafios do cotidiano, sustentam e possibilitam o desenvolvimento da identidade de um profissional reflexivo, crítico e

¹¹ A didática é entendida no presente trabalho como domínio da ciência pedagógica cujo objetivo é ensinar métodos e técnicas que favoreçam a aprendizagem do aluno, sendo, portanto uma disciplina voltada para a prática tendo como base as teorias pedagógicas.

pesquisador, articulado a contextos mais amplos, considerando o ensino como uma prática social. (CAMPOS, 2010, p. 235)

É frequentemente discutido entre alunos o fato de professores que muito sabem, mas não possuem didática em suas aulas, e, portanto, dificultam ainda mais o aprendizado. Ou ainda professores que consideram a pesquisa como formação principal e desliga-se das práticas pedagógicas. Estas são situações complexas, nas quais é evidente que o professor não é o único responsável pelo processo de construção do conhecimento. Porém, cabe destacar que o ato de ensinar realizado com intencionalidade, reflexão, inclusive com aporte de conhecimentos ligados a didática é de grande valia.

Ainda sobre os conhecimentos pedagógicos, Campos (2010) aponta que os docentes devem possuir alguma teoria prévia que subsidie suas atividades e guie suas ações, e esse conhecimento poderá ser desenvolvido nas disciplinas pedagógicas, dentre elas as de didática, a partir da reflexão das teorias voltadas para os conhecimentos práticos. Ela aponta também que os docentes são responsáveis pelo hiato existente entre a teoria e a prática por conta da falta de reflexão dos próprios docentes acerca de suas atividades profissionais.

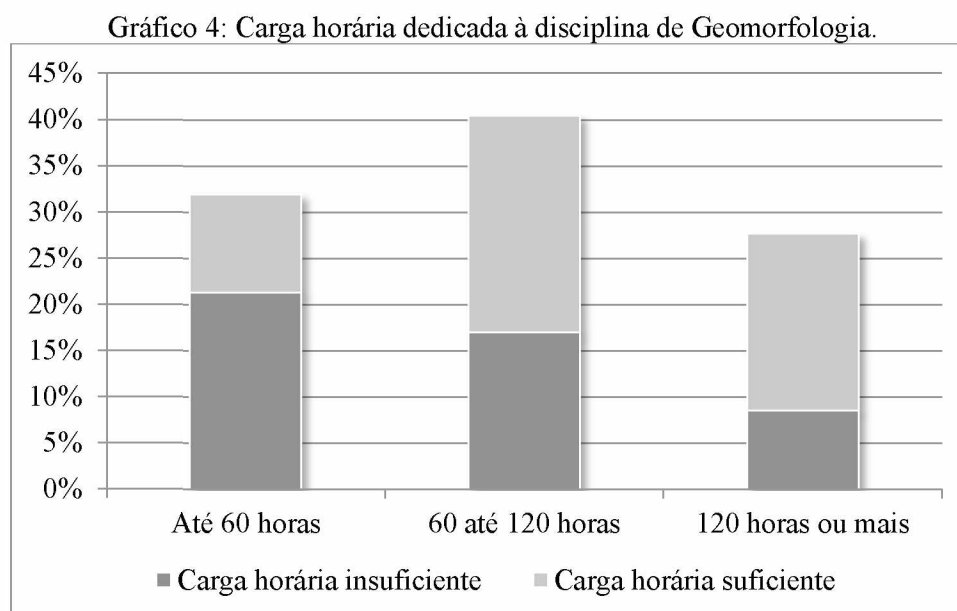
Ao discutir as competências necessárias para o exercício do docente no ensino superior, Masetto (2003), afirma que é necessário ter domínio dos conteúdos específicos também da área pedagógica. O conhecimento didático-pedagógico envolve a percepção do processo de ensino e aprendizagem e conhecimento relativo à gestão do currículo, da relação aluno-professor e aluno-aluno; e do domínio da tecnologia.

Diante destes argumentos, entende-se, dentro do contexto defendido pelo presente trabalho, que é preciso evoluir no sentido de valorizar a prática docente, tanto na maneira com que os alunos lidam com disciplinas da área como também no tratamento dado pelos próprios professores.

4.2.2 Informações dos Cursos de Geografia

Sobre os cursos de Geografia nos quais os professores atuam foram consultadas informações sobre a carga horária e disciplinas. O Gráfico 4, aponta a carga horária da

disciplina de Geomorfologia e também a opinião dos professores quanto à suficiência dessa carga horária. No total, 25 professores a consideram suficiente e 22 a consideram insuficiente.



Dos que consideram insuficiente a carga horária de até 60 horas, a maior parte está no grupo que tem carga horária até 60 horas. Dos que possuem carga horária entre 60 e 120¹² horas, 57,5% consideram suficiente e dos que tem 120 horas ou mais, o percentual aumenta para 68% dos professores. Os professores que consideraram a carga horária insuficiente, responderam à questão sobre qual seria a carga horária ideal e a média sugerida foi de 160 horas aula. Dentre estes docentes alguns sugeriram ainda que a carga horária deveria ser dividida em duas disciplinas.

Acerca das disciplinas obrigatórias relacionadas à Geomorfologia, cinco cursos não oferecem e 42 oferecem pelo menos uma. O Quadro 11 elenca as disciplinas citadas pelos professores. É necessário destacar neste ponto que, no Quadro 6, os professores citaram as disciplinas relacionadas à Geomorfologia, além das classificadas como “Básicas” no Quadro 8, ou seja, disciplinas denominadas “Geomorfologia”, “Geomorfologia I” ou “Geomorfologia II”, por exemplo, não foram incluídas no quadro a seguir.

¹² Em alguns casos a disciplina de Geomorfologia está dividida em Geomorfologia I e II ou Geomorfologia Estrutural e Geomorfologia Escultural.

“Geomorfologia I” ou “Geomorfologia II”, por exemplo, não foram incluídas no quadro a seguir.

Quadro 11: Disciplinas obrigatórias especificamente relacionadas à Geomorfologia¹³.

Disciplinas	Nº de cursos que oferecem
Geomorfologia continental	3
Geomorfologia climática	3
Geomorfologia costeira	2
Geomorfologia e dinâmica de vertentes	2
Geomorfologia aplicada	2
Geomorfologia estrutural	2
Geomorfologia ambiental	2
Geomorfologia tectônica e estrutural	2
Geomorfologia básica e estrutural	1
Geomorfologia escultural	1
Geomorfologia aplicada e estrutural	1
Geomorfologia Dinâmica	1
Geomorfologia e ambiente I	1
Geomorfologia e ambiente II	1
Geomorfologia Aplicada a Análise Ambiental	1
Geomorfologia intertropical	1
Geomorfologia do quaternário	1
Geomorfologia do Brasil	1
Geografia Física geral e do Brasil	1
Fisiologia da paisagem	1

Das disciplinas optativas relacionadas à Geomorfologia, 13 cursos não oferecem e 34 oferecem uma ou mais (Quadro 12). Mesmo considerando um número menor de instituições pesquisadas, quando comparado a pesquisa realizada por Rodrigues (2012), observa-se novamente que, a questão da diversidade de PPC's fica evidente.

¹³ As disciplinas relacionadas na Tabela de Áreas do Conhecimento do CNPq como inseridas na subárea da Geografia Física são Geomorfologia, Climatologia Geográfica, Pedologia, Hidrogeografia, Geoecologia (Biogeografia), Fotogeografia e Geocartografia. Assim, algumas disciplinas foram elencadas por professores como obrigatórias e relacionadas à Geomorfologia, mas entendemos que estas apesar de contribuírem para os conhecimentos geomorfológicos, constituem disciplinas autônomas, como por exemplo: Geologia, Pedologia, Hidrogeografia, Climatologia, Biogeografia, Sensoriamento Remoto, Cartografia, e com menos frequência foram citadas: Gestão de bacias hidrográficas, Planejamento Ambiental, Estratigrafia e Ambientes Geológicos, Geografia e Solos e Geologia Aplicada à Geografia .

Quadro 12: Disciplinas optativas relacionadas à Geomorfologia.

Disciplinas		Nº de cursos que oferecem
Geomorfologia	Geomorfologia aplicada	7
	Geomorfologia fluvial	6
	Cartografia / Mapeamento geomorfológico	4
	Geomorfologia II	3
	Geomorfologia ambiental	2
	Geomorfologia Aplicada ao Planejamento ambiental	2
	Geomorfologia Climática	2
	Geomorfologia do Quaternário	2
	Geomorfologia do Semiárido	2
	Métodos e técnicas de pesquisa em geomorfologia	2
	Geomorfologia cárstica	1
	Geomorfologia climática e estrutural	1
	Geomorfologia Costeira	1
	Geomorfologia de sistemas fluviais	1
	Geomorfologia do Brasil e geoarqueologia	1
	Geomorfologia do quaternário	1
	Geomorfologia e Meio Ambiente	1
	Geomorfologia instrumental	1
	Geomorfologia Submarina e Litorânea	1
	Geomorfologia tropical	1
Análise Geomorfológica Regional	1	
Recursos hídricos	Manejo/Análise de Bacias hidrográficas	3
	Gestão de bacias hidrográficas	2
	Hidrogeografia	1
	Hidrologia	1
	Recursos Hídricos	1
Meio ambiente	Impactos Ambientais	1
	Desastres naturais e mudanças ambientais globais	1
	Riscos geoambientais	1
	Riscos ambientais	1
	Geologia ambiental	1
	Geologia do Brasil e pedologia	1
	Geologia e tópicos especiais em geografia física	1
	Mineralogia	1
Outros	Geoquímica de superfície	1
	Geoecologia do Cerrado	1
	Topografia	1
	Espeleologia	1

4.2.3. Informações teórico-conceituais e do ensino da disciplina de geomorfologia

Sobre as informações teórico-conceituais para o ensino da disciplina de geomorfologia, os professores responderam sobre os objetivos, a contribuição para a formação profissional. A propósito do domínio teórico-conceitual os respondentes inferiram livremente sobre as categorias e conceitos geográficos, teorias geomorfológicas e processos geomorfológicos.

Em relação aos objetivos da disciplina de Geomorfologia os professores, de maneira geral, explicaram que, esta deve promover o conhecimento do relevo a partir da compreensão das suas formas, origem e processos. Com a finalidade de diferenciar e promover uma melhor compreensão de uma análise qualitativa das respostas abertas optou-se por destacar com a mesma cor ideias semelhantes (Quadro 13).

Quadro 13: Objetivos da disciplina de Geomorfologia, segundo alguns professores.

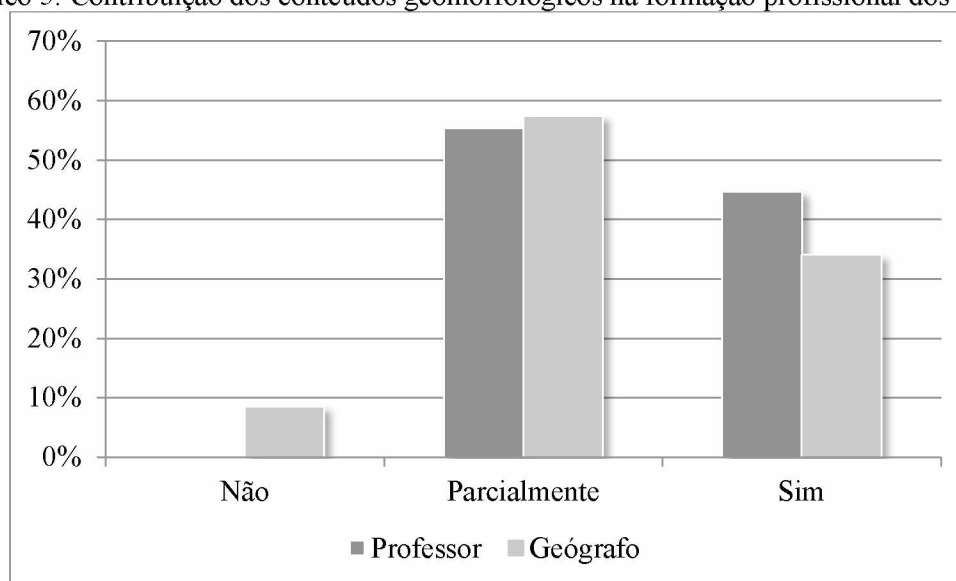
Categoria	Exemplos de respostas	%
Gênese, forma, e processo do relevo	“Ensinar os alunos a identificarem as formas do relevo e entenderem seus processos de gênese e evolução.”	100%
Perspectiva dinâmica	“Possibilitar a quem tem interesse sobre o assunto obter e produzir conhecimentos sobre a origem das formas do relevo nos continentes sob uma perspectiva dinâmica, levando em consideração os vários elementos que as explicam nas diferentes escalas de espaço e tempo.”	48%
Aplicabilidade dos conhecimentos.	“Conhecer e discutir a relação processos geomorfológicos, relevo, formas, escala espacial e temporal na interpretação e dinâmica do relevo. Entender e aplicar as teorias, no âmbito da Geomorfologia, no levantamento de hipóteses e ou explicação de um fato ou problema referente à morfogênese e a morfodinâmica.”	48%
Ação antrópica.	“De forma geral pode-se dizer que compreender a formação, evolução da superfície e como o homem se relaciona e transforma a mesma.”	38%
Diferentes escalas	“Evidenciar os elementos e processos ambientais que modelam as formas terrestres nas diversas escalas. Explanar os diversos tipos e as dinâmicas de formas terrestres. Entender a influência humana no modelado terrestre.”	24%

Cerca de metade dos professores ressaltaram a relevância da formação dos estudantes para a aplicabilidade prática dos saberes da Geomorfologia e mais de 1/3, destacou o

entendimento da ação humana no modelado terrestre. A análise do relevo a partir de diferentes escalas foi citada por 24% dos professores

O Gráfico 5 demonstra o julgamento dos professores quanto à contribuição dos conteúdos geomorfológicos na formação profissional dos alunos, para atuar na área da docência em Geografia e/ou Geomorfologia; e também enquanto bacharel em Geografia – geógrafo.

Gráfico 5: Contribuição dos conteúdos geomorfológicos na formação profissional dos alunos.



A partir da perspectiva da maioria dos docentes entende-se que a formação dos alunos ainda necessita de avanços, principalmente em relação à formação de bacharéis em Geografia. Como destacado anteriormente, os estudos geomorfológicos são relevantes na sociedade atual, pois, estes fornecem subsídios para grande parte das questões relacionadas ao planejamento das ocupações e aos problemas ambientais.

A origem dessa formação insuficiente apontada pelos professores é reflexo de um conjunto de fatores que vão, desde o reduzido uso de metodologias de ensino eficazes, até a questão da falta de recursos, e ainda é possível abordar como, não menos importante, as questões relacionadas ao interesse dos alunos e as limitações na formação básica dos mesmos.

Essa percepção dos docentes está relacionada ainda com a dificuldade dos professores de Geografia com as temáticas Físico-Naturais, dentre elas a Geomorfologia, já foi

abordada em outros trabalhos como de Afonso (2015), que descreve inaptidão relatada por professores de Geografia da educação básica. A autora aponta alguns fatores como a dificuldade dos professores em perceber a aplicabilidade e importância destes conhecimentos, o desconhecimento de trabalhos e procedimentos metodológicos recentes nos subcampos da Geografia Física e também de metodologias pedagógicas que favoreçam o avanço na compreensão dos temas. Dificuldades semelhantes são apontadas no trabalho de Morais (2011), que entrevistou professores de Geografia, e estes afirmaram que, durante a graduação, as disciplinas relacionadas à área da Geografia Física tiveram menor representatividade do que as relacionadas à Geografia Humana.

Comprova-se novamente os desafios na formação de profissionais no curso de Geografia, sendo a Geomorfologia disciplina primordial na contribuição dos pressupostos como professores que promovam a “ampliação das capacidades dos alunos do ensino fundamental de observar, conhecer, explicar, comparar e representar as características do lugar em que vivem e de diferentes paisagens e espaços geográficos” (BRASIL, 2006), e/ou habilitar o geógrafo-técnico capaz de realizar pesquisa, planos, relatórios, laudos técnicos, gerenciamento, mapeamento, etc. nas áreas ambientais, meio urbano, cartografia, e outros (CONFEA, 2005).

Os professores foram questionados sobre as categorias e conceitos geográficos que consideram fundamentais para o embasamento teórico na disciplina de geomorfologia, a fim de verificar a visão dos mesmos quanto à relação entre os conhecimentos geográficos e geomorfológicos. 8% dos respondentes citaram apenas conceitos e categorias geográficos:

Categoria Espaço geográfico. Conceitos de paisagem, território, ambiente, região e lugar.

Os demais professores incluíram tanto conceitos mais específicos da Geomorfologia e áreas afins, quanto conceitos e categorias geográficas:

Paisagem, território. Vertente, bacia hidrográfica, morfogênese, morfodinâmica, tectônica, processos, sistemas, frequência, intensidade e magnitude (embora os 6 últimos não sejam especificamente da Geografia).

A Figura 11 representa as repostas dos professores por meio de uma nuvem de palavras¹⁴, sendo possível identificar os termos mais ou menos recorrentes, que são representados de maneira proporcional a quantas vezes foram citados nas respostas.

Figura 11: Categorias e conceitos geográficos mais relevantes para o embasamento teórico na disciplina de Geomorfologia.



Portanto, na concepção desses docentes, são de maior relevância no embasamento teórico da Geomorfologia os conceitos de paisagem, sistemas, escalas, processos, território e vertente. Considerando apenas os principais conceitos geográficos, o mais citado foi paisagem, seguido de ambiente, lugar, espaço e território, região. A esse respeito Oliveira (2010) aborda que

[...] é importante que se construa paralelamente um arcabouço teórico apoiado em conceitos e categorias singulares ao conhecimento geográfico. As dimensões conceituais e operacionais devem ser apontadas para ampliar o debate científico e demonstrar coerência no plano da elaboração das ideias. (OLIVEIRA, 2010, p.47)

¹⁴ A nuvem de palavras é um tipo de representação visual que visa destacar os termos mais importantes diante de uma situação que está sendo analisada. Esta é uma interessante alternativa para obter a atenção do leitor ou espectador. Tal representação tem sido muito difundida em situações diversas de comunicação, como no próprio ensino, em atividades de metodologias ativas, marketing digital, e outras.

Oliveira (2010) argumenta ainda que a inserção dos conceitos geográficos no ensino de Geomorfologia fornece maiores subsídios para um debate e contribui para a totalidade do conhecimento mais integrado na formação do aluno enquanto possível acadêmico, professor ou geógrafo.

Numa perspectiva mais ampla, é possível relacionar as categorias e conceitos geográficos mais citados, a tendência da Geomorfologia no Brasil, enquanto disciplina que vem sendo diretamente influenciada pelas preocupações e interesses pela questão ambiental.

Ainda considerando uma concepção mais teórica, os professores discorreram sobre as principais teorias geomorfológicas que os discentes devem compreender e possuir domínio teórico-conceitual. O Quadro 14 traz as teorias que foram citadas pelo menos duas vezes pelos professores.

Quadro 14: Teorias geomorfológicas mais citadas pelos professores.

Teorias	Nº de vezes citadas
Ciclo geográfico (DAVIS, 1899)	27
Equilíbrio dinâmico (GILBERT, 1877; HACK, 1960)	27
Pediplanação (KING, 1953)	22
Estudo das vertentes (PENCK, 1924)	14
Teoria geral dos sistemas (LUDWIG VON BERTALANFF, 1901)	12
Ecthplanação (BÜDEL, 1957)	9
Geossistemas (BERTRAND, 1972; SOTCHAVA, 1977)	6
Teoria Probabilística (LEOPOLD e LANGBEIN, 1962)	5
Ecodinâmica (TRICART, 1977)	4
Planação Climática (MILLOT, 1980)	2
Sistemas morfogenéticos (TRICART, 1957)	2
Teorias relacionadas à evolução do relevo	2
Tectônica de placas	2

As teorias geomorfológicas citadas pelos professores, vão ao encontro do embasamento realizado no Capítulo I desta pesquisa, corroborando os conteúdos abordados como essenciais na disciplina de Geomorfologia.

Acerca dos principais processos geomorfológicos que o estudante da disciplina de Geomorfologia deve compreender e possuir domínio teórico-conceitual os professores

apontaram principalmente processos: de erosão, em vertentes, endógenos, fluviais, exógenos e intemperismo (Figura 12). Nesta questão específica optou-se por não realizar um agrupamento muito generalizado, pois iria mascarar particularidades das respostas. Por exemplo, todos os processos citados poderiam ser agrupados em apenas duas classes: processos endógenos e processos exógenos. Outra análise das respostas poderia ser realizada caso a pergunta tivesse sido elaborada já fazendo um direcionamento de maneira mais específica, e então, os professores considerando os processos endógenos, apontariam quais são os mais relevantes para o domínio teórico e conceitual na disciplina de Geomorfologia, e uma segunda pergunta considerando apenas os processos exógenos.

Figura 12: Processos geomorfológicos mais relevantes para o embasamento teórico na disciplina de Geomorfologia.



Alguns professores responderam de maneira mais genérica, sem mencionar diretamente os processos em si, como citado no exemplo abaixo:

Processos relacionados à esculturação do relevo em termos de conseguir entender como o relevo evolui em diferentes intensidades e magnitudes, bem como entender como o relevo pode sofrer taxas diferenciadas de evolução no tempo e no espaço. Evolução do relevo em escala local e em escala regional, bem como em escala de grandes transformações em pouco tempo geológico, bem como em tempo geológico que leve milhares, ou milhões de anos.

Outros foram mais específicos:

Erosão; Transporte; Deposição; Epirogênese; Pedogênese, Carstificação, entre outros.

Os processos geomorfológicos mais citados para o embasamento teórico na disciplina de Geomorfologia são de origem exógena, dentre os fatores que podem justificar tal predominância é possível arriscar a proximidade da realidade dos alunos, maior número de pesquisas relacionadas aos processos exógenos e a maior facilidade de visualização no nível da superfície.

Uma significativa forma de pensar o ensino da Geomorfologia é a partir da compreensão dos assuntos que os alunos apresentam maiores dificuldades de efetivar o aprendizado. Assim os professores descreveram esses conteúdos que foram sintetizados no Quadro 15. Os conteúdos que os alunos apresentam maior dificuldade foram relacionados aos processos endógenos, diversamente do que foi apontado pelos professores como processos considerados mais relevantes. Nesse ponto, é necessário refletir novamente sobre como estes conteúdos estão sendo abordados, a questão dos pré-requisitos, como a disciplina de Geologia, a capacidade de abstração exigida para compreensão de tais assuntos e o interesse dos alunos.

Quadro 15: Conteúdos geomorfológicos que os alunos apresentam maior dificuldade.

Conteúdos	Nº de vezes citado
Estruturas geológicas, processos endógenos.	25
Intemperismo, principalmente o químico.	12
Epistemologia da Geomorfologia, teorias geomorfológicas.	11
Efetivar a compreensão da correlação das informações teóricas na prática.	9
Relação escalar de formas e processo.	6
Mapeamento geomorfológico.	4

Parte dos professores não especificaram um conteúdo, mas ao mencionar a dificuldade de maneira genérica, e ressaltaram a questão da abstração e compreensão dos conteúdos de maneira mais dinâmica e globalizadas, como nos exemplos abaixo:

Os que requerem capacidade de abstração, especialmente os relativos a processos (Geomorfologia Dinâmica).

Não é bem um conteúdo. A maior dificuldade é levar os alunos a estabelecer correlação entre os fatos/dados observados/coletados e os fenômenos estudados, ou seja, estabelecer uma relação de causa e efeito. Também apresentam dificuldade em analisar e extrair explicações dos dados de campo/laboratório e do tratamento das imagens.

Não vejo dificuldade em um conteúdo específico, mas sim na interação entre os conteúdos, quando submetidos a uma análise global.

Em relação ao processo de ensino-aprendizagem como um todo, os professores descreveram indicativos das dificuldades que os alunos apresentam. A partir da leitura e análise das respostas (Quadro 16), observou-se que os argumentos estruturam-se em três aspectos principais: (a) dificuldades na leitura e interpretação, (b) conhecimentos prévios insuficientes e (c) a questão do comprometimento dos alunos.

(a) Transitar no raciocínio geomorfológico em relação à interação escalas espacial, temporal, forma de relevo. Utilizar das teorias durante a resolução de um problema. Perspectiva sistêmica.

(b) Falta de embasamento em ciências da natureza, sobretudo química e geologia geral.

Ensino Médio fraco em disciplinas vinculadas às Ciências Naturais.

(c) De modo geral, baixo comprometimento com a leitura e com os conteúdos teóricos.

Quadro 16: Maiores dificuldades apresentadas pelos alunos.

Dificuldades	Nº de vezes citado
Pouca leitura.	9
Dificuldade de interpretação dos fatos geomorfológicos.	9
Carência de conhecimentos prévios.	7
Falta de familiaridade com termos técnicos.	6
Superficialidade nos temas pesquisados e redação de textos analíticos.	5
Déficit de atenção.	5
Falta de motivação e interesse pela geografia física.	5
Conhecimento matemático insuficiente.	5
Falta de conhecimento prévio em física e química.	5
Compreensão da relação de interação das escalas espacial, temporal e formas de relevo.	4
Falta de iniciativa.	3
Carência de equipamentos e infraestrutura.	3
Consideram uma disciplina difícil.	3
Falta de conhecimento prévio em geologia.	3
Imaturidade.	2
Utilizar das teorias durante a resolução de um problema.	2
Compreensão dos parâmetros morfométricos do relevo.	2
Falta de compreensão do que significa epistemologia e paradigmas, língua estrangeira.	2
Alunos trabalhadores com pouco tempo para estudar.	2
Dificuldade na escrita.	2
Adequação a um processo de aprendizagem mais autônomo.	2
Dificuldade em fazer esquemas (desenhos/caricaturas) do relevo ou de processos.	2
Dificuldades com conteúdos da climatologia.	2
(a) dificuldades na leitura e interpretação, (b) conhecimentos prévios insuficientes, (c) falta de comprometimento dos alunos e outros.	

Ao analisar, de maneira individualizada, os itens relacionados às dificuldades com leitura e interpretação, observamos que a descrição realizada pelos professores estão de acordo com as constatações obtidas por Souza (2009), que descreve:

Considerando a relação sujeito/conteúdo, a natureza e os tipos de dificuldades apresentados pelos sujeitos desta pesquisa referem-se à epistemológica, à conceitual, à representação imagética e à visualização espacial. Os tipos de dificuldades compreendem o aplicar corretamente um conceito; operar o conceito de relevo, também, na dimensão metafísica; empregar raciocínio sistêmico no entendimento dos processos que respondem por uma determinada forma de relevo; utilizar os recursos da

representação cartográfica durante a elaboração de croquis de formas mapeáveis; o visualizar as partes internas das formas por meio da visão *penetrative* [...]. (SOUZA, 2009, p.208)

Quanto à ausência de conhecimentos prévios, esta foi abordada tanto de maneira mais geral referindo-se ao ensino básico, como também citando disciplinas específicas como física, química, matemática e geologia.

Assim como apontado por Moran (2000) e Moreira (2012) o comprometimento dos alunos é um fator essencial no processo de ensino e aprendizagem. Uma vez que o aluno não esteja interessado e comprometido com a disciplina, mesmo que este possua as habilidades necessárias, o desenvolvimento dos saberes geomorfológicos pode se tornar ainda mais dificultoso.

Os fatores apontados pelos professores como possíveis causas das dificuldades (Quadro 17) coincidem em muitos pontos com as respostas do quadro anterior. Desse modo, as dificuldades em si e suas causas, se misturam na argumentação dos professores. Considerando novamente os três aspectos mais citados (a) a dificuldade na interpretação e escrita, (b) a carência de conhecimento prévio e (c) o comprometimento dos alunos, a seguir foram incluídos alguns exemplos:

(a) Forte presença do raciocínio linear, da visão empírica sobre o objeto de estudo e dificuldade com a visualização espacial do fenômeno estudado em contexto dinâmico.

(b) Baixa qualidade no ensino fundamental e médio. Cultura da aprovação direta.

(a) e (b) São problemas que vem do ensino Fundamental e médio. Há alunos que leem pouco, não escrevem com frequência e têm dificuldade de realizarem pesquisa em livros e revistas científicas, a partir de um assunto chave, central e apresentar os argumentos de uma maneira estruturada e coerentes.

(c) A pouca leitura de textos e livros científicos. Muitos alunos não realizam as leituras obrigatórias, isso acaba interferindo na qualidade do ensino afetando diretamente a escrita, o debate e o conhecimento teórico-técnico da área.

Quadro 17: Fatores causadores das dificuldades.

Fatores causadores	Nº de vezes citado
Baixa qualidade no ensino fundamental e médio.	11
Falta de compromisso dos alunos, pouca leitura, imaturidade.	11
Dificuldade com a visualização espacial do fenômeno estudado em contexto dinâmico. Dificuldade de leitura, interpretação e escrita.	11
Deficiência nos conteúdos prévios, de química, cartografia, física, geologia.	4
Falta de infraestrutura.	4
Desvalorização da geomorfologia. Domínio das humanas.	4
Cultura da aprovação direta.	3
Questões econômicas.	3
Falta de integração das disciplinas.	3
Poucas atividades de campo e de laboratório na maioria das disciplinas.	3
Carência de investimento na educação básica.	2
Falta de investimento na formação de professores da educação básica.	2
Livros didáticos superficiais na educação básica.	2
Vocabulário geomorfológico.	2
Falta de disciplinas optativas, de preferência aplicadas à geografia física.	2
Dificuldade em perceber, num primeiro contato, a aplicabilidade dos conteúdos teóricos.	2
Pouca cobrança dos professores.	2
As atividades não são motivadoras.	2
(a) dificuldades na leitura e interpretação, (b) conhecimentos prévios insuficientes, (c) falta de comprometimento dos alunos e outros.	

Diante dos apontamentos referentes aos quadros 16 e 17 é relevante destacar novamente as dificuldades para promoção do processo de ensino e aprendizagem eficaz. Estabelece-se um ciclo no qual alunos iniciam a graduação sem os pré-requisitos necessários para uma formação integral, e ao se tornarem profissionais e iniciarem a atuação no mercado, também carregam fragilidades. Romper com este ciclo não será uma tarefa simples, mas é certo que o papel dos docentes neste processo é determinante.

Ainda nos fatores considerados como causadores das dificuldades, as questões econômicas que resultam na falta de infraestrutura; na dificuldade de realização de atividades de campo e aquisição de equipamentos; e de investimentos na educação básica, são aspectos relevantes na opinião de alguns professores.

Os professores descreveram iniciativas que podem auxiliar na diminuição das dificuldades apresentadas pelos alunos e na melhor compreensão dos conteúdos geomorfológico (Quadro 18).

Quadro 18: Alternativas que facilitariam a compreensão dos conteúdos.

Possíveis soluções	Nº de vezes citada
Dedicação de mais tempo para estudo dos alunos, mais leitura e escrita.	10
Mais práticas com utilização de equipamentos. Uso de mais recursos didáticos relacionados à aplicação prática.	10
Desenvolver cenários em que os alunos apliquem a teoria a novos problemas hipotéticos.	9
Maior realização e recursos para trabalhos de campo.	9
Melhor preparação na educação básica.	7
Melhor infraestrutura.	5
Busca da interdisciplinaridade.	5
Aumento da carga horária.	4
Existência de blocos, mapas e modelos dinâmicos.	3
Maior cobrança de leituras.	2
Promoção de debates.	2
Entusiasmo, dedicação e energia que o professor passa em sala de aula.	2
Melhoria na qualidade dos livros didáticos na área de geografia física.	2
Revisão inicial de conteúdos básicos.	2
Maior volume de livros disponíveis para uso dos alunos na biblioteca.	2
Uso livre da internet para conexão dos celulares.	2
Compreensão da importância da construção de uma base teórica.	2
Disciplinas teóricas e de evolução de pensamento que apresente os tópicos e abordagens da geografia física.	2
A presença de disciplinas obrigatórias de química.	2
Uso das tecnologias nas metodologias de ensino	2
(a) maior dedicação dos alunos, (b) revisão e melhor embasamento de conteúdos, (c) uso de metodologias de ensino variadas, outros.	

Novamente foi representativa a quantidade de professores que ressaltaram a relevância da dedicação dos alunos e a melhor preparação na educação básica.

(a) e (b) Melhor fundamentação na base (2º grau) e maior dedicação aos estudos extra-sala.

(a) A leitura dos textos obrigatórios.

(b) Mais leitura e escrita

Também é possível inferir que, nesse quesito, os professores destacaram as atividades práticas e o uso de metodologias de ensino variadas, desde simulações de situações até a realização de mais trabalhos de campo.

A utilização maior de instrumentos, os quais poderiam estar presentes em um laboratório, bem como intensificar o uso de produtos cartográficos e vídeos.

Focar principalmente no ensino empírico, por indução, utilizando ferramentas que estimulem, inicialmente, o senso visual e de representação da realidade e também por analogia. Em um segundo momento, dedutivo, utilizando as ideias presentes nas teorias geomorfológicas clássicas para derivar as ideias dos modelos ‘modernos’.

Conscientizar, incentivar e propor atividades que levem a prática do estudo. Trazer o conteúdo para o dia a dia.

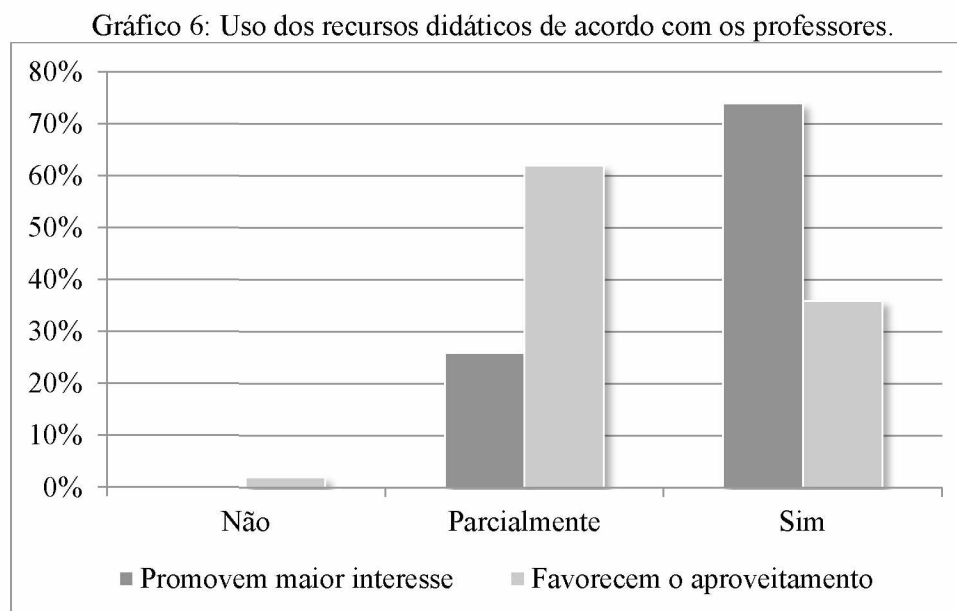
O avanço na prática docente também foi abordada por alguns professores e reforçam o argumento já exposto da valorização da mediação pedagógica no processo de ensino e aprendizagem, bem como o esforço constante da busca pela melhor eficiência da prática docente.

Muitas vezes os problemas não estão somente no tipo de conteúdo ministrado, com ótimos equipamento e materiais que auxiliam na transposição didática, mas sim no entusiasmo, dedicação e energia que o professor passa em sala de aula. O professor precisa dominar o básico do conteúdo de Geomorfologia, e se atualizar na aquisição de técnicas facilitadoras de transposição dos conteúdos.

4.2.4 Concepções acerca do uso dos recursos didáticos

Os recursos e estratégias auxiliam na exemplificação da compreensão do estudo das formas de relevo e dos processos facilitando a consolidação da teoria. A percepção dos professores em relação ao uso dos recursos didáticos também foi um relevante aspecto descrito no questionário. Assim como os argumentos defendidos no presente trabalho,

todos os professores pesquisados acreditam que os recursos didáticos contribuem ou contribuem parcialmente para o interesse e melhor aproveitamento dos alunos (Gráfico 6).



Sobre o processo de ensino-aprendizagem e o uso de recursos didáticos, 83% dos professores indicaram “como ensinar” tão importante quanto o conteúdo. 2% indicaram “o que ensinar” como mais relevante e 15% indicaram o “como ensinar” como mais importante. Nesse contexto, os recursos didáticos foram indicados como enriquecedor para 66% e essencial para 44%, nenhum professor escolheu a opção “dispensável”.

No que diz respeito ao uso das novas tecnologias para o ensino de Geomorfologia 66% considera seu domínio suficiente e 13% consideram ótimo. No entanto, 21% dos professores consideram seu domínio insatisfatório. O que reflete o contexto no qual o avanço tecnológico acontece de maneira muito rápida demandando a contínua atualização dos profissionais.

Outro ponto importante é questão do acesso às novas tecnologias, que foi considerado possível por 79% dos professores, 2% consideraram difícil e 19% fácil. No entanto quando perguntados sobre a infraestrutura relacionada aos recursos didáticos 53% consideram insatisfatória e 47% consideram suficiente ou ótima. Sobre a qualidade dos recursos didáticos, 66% consideram suficiente, 28% insatisfatória e 6% ótima.

Ainda sobre o uso dos recursos didáticos, 55% avaliam que a carga horária interfere diretamente na diversidade e frequência no uso de recursos didáticos, 32% pouco e 13% não interfere.

Os professores descreveram acerca dos empecilhos que dificultam o uso das novas tecnologias (Quadro 19). De um modo geral, é possível inferir que boa parte das respostas remete a um ponto comum: a falta de recursos financeiros para realização de investimentos em infraestrutura. O custo da implementação de equipamentos e softwares adequados é alto, além do que a atualização e manutenção devem ser constantes. Mesmo que estes empecilhos de ordem econômica tenham sido os mais indicados, é importante destacar, além disso, que, mesmo com uma boa infraestrutura tecnológica disponível, o progresso nas metodologias de ensino e o empenho dos alunos precisam avançar.

Quadro 19: Empecilhos apontados pelos professores que atrapalham o uso das novas tecnologias.

Empecilhos para uso de novas tecnologias	Nº de vezes citado
Faltam equipamentos - recursos para aquisição.	19
Falta de softwares ou dificuldade de acesso a atualizados e eficazes.	14
Falta de infraestrutura - laboratórios equipados, internet de qualidade.	12
Alto custo.	6
Alunos despreparados.	5
Carga horária insuficiente.	3
Resistência ou dificuldade de professores - a atualização.	2
Considerando a grande quantidade de atribuições departamentais, a necessidade de publicações, orientações, etc.	2
A velocidade na inovação dificulta a atualização constante.	2
Falta de conhecimento de cartografia básica, sensoriamento remoto, e outros.	2
Falta de organização e metodologias.	2
Resistência de professores - achar desnecessário.	1
Desvalorização do curso de geografia - dificuldade de conseguir recursos.	1
Complexidade no uso das geotecnologias.	1

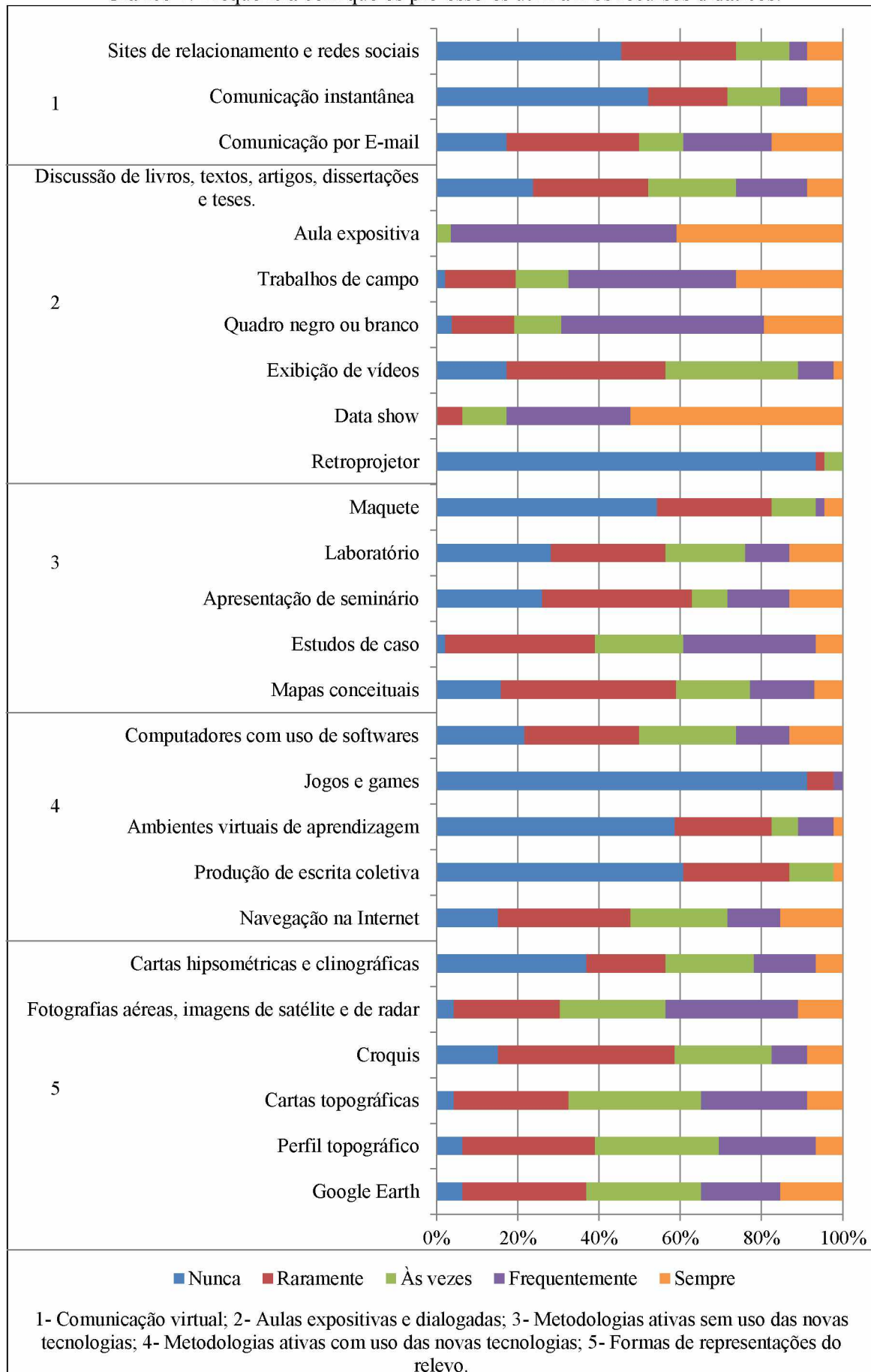
O Quadro 20 cita os recursos didáticos que os professores gostariam que estivessem disponíveis para uso nas aulas de Geomorfologia. Entre os respondentes, 18 não apontaram os recursos que desejam, ou explicaram que não se lembravam no momento.

Quadro 20: Recursos didáticos a serem obtidos

Recursos didáticos a serem obtidos	Nº de vezes citado
Laboratório ou laboratórios mais equipados	5
Caixa de areia – modelagem - Sandbox	5
Softwares – SIG's	5
Modelos 3d - blocos diagrama	4
Lousa digital	4
Equipamentos de campo	3
Local para experimentos - fazenda escola	3
Quadro interativo	3
Sistema interativo de base de imagens	2
Equipamentos de fotointerpretação digital	2
Equipamentos de simulação hidrológica	2
Veículos aéreos não tripulados	2
Laboratório de Geoprocessamento com Gis	2
Base das cartas topográficas digital	2
Aerofotogramas impresso e/ou digital	2
Programas que realizam modelagem do relevo	2
Acesso à internet	2
Imagens digitais de boa resolução	2
Tecnologias de levantamento Aeroespacial	2
Maquetes	2
Mapas temáticos	2
Vídeo-aulas específicas	2
Laser scanner aero transportado	1

Foi investigada, junto aos professores, a frequência com que utilizam diferentes recursos didáticos e técnicas de ensino durante suas aulas. O Gráfico 7 traz uma visão geral dessas informações e na sequência foram incluídos os gráficos segundo o agrupamento realizado no Quadro 4 elaborado de acordo com as metodologias que geralmente são empregadas no uso de cada recurso didático: 1- Comunicação virtual; 2- Aulas expositivas e dialogadas; 3- Metodologias ativas sem uso das novas tecnologias; 4- Metodologias ativas com uso das novas tecnologias; 5- Formas de representações do relevo.

Gráfico 7: Frequência com que os professores utilizam os recursos didáticos.

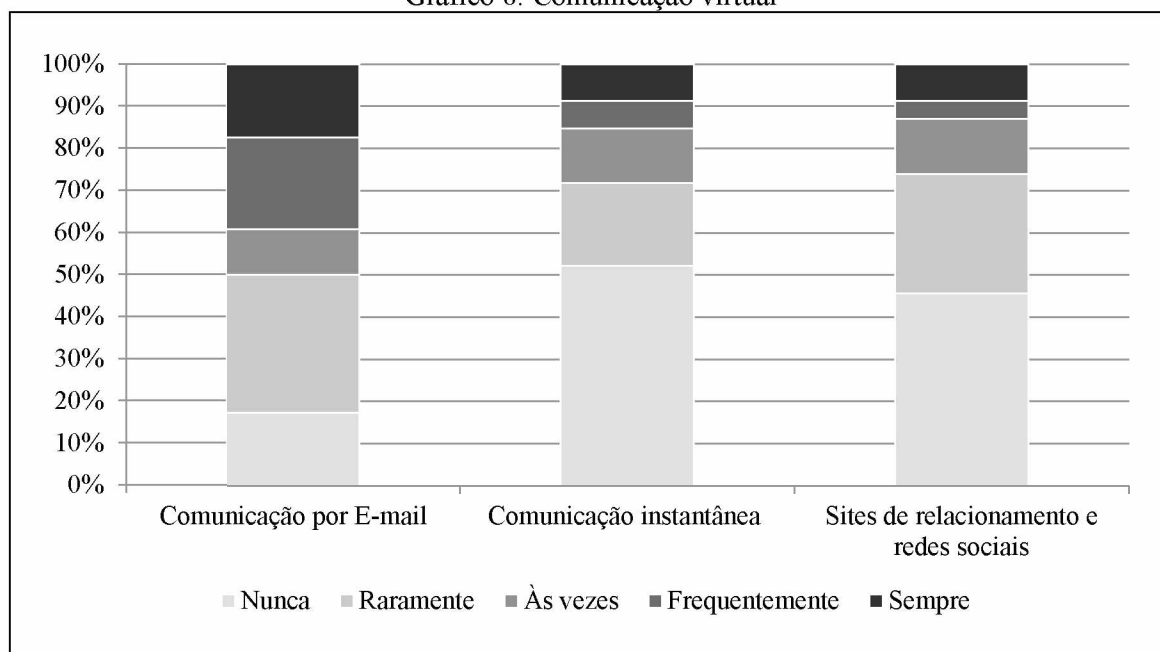


Compreende-se que são inúmeras as metodologias de ensino, e que as formas de aplicação dos recursos didáticos são inesgotáveis, sendo assim, ressalta-se que esta é uma organização realizada no intuito de aproximar o entendimento da realidade vivida na disciplina de Geomorfologia, mas é notório que a realidade não se resume a estas possibilidades que estão resumidas no Quadro 4 e Gráfico 7.

Dentre as categorias estabelecidas, é possível identificar uma maior frequência na realização de aulas expositivas e dialogadas. Atividades com uso de formas e representações do relevo também são relevantes, sendo que a regularidade de uso mais assinalada pelos professores foi “às vezes” e em seguida “frequentemente”. Entre as demais metodologias a regularidade “às vezes” e “raramente” foram preponderantes.

Em relação à Comunicação Virtual, observou-se que a comunicação por e-mail é a mais empregada, sendo que 39,1% dos professores utilizam sempre ou frequentemente. Já a comunicação instantânea e por sites de relacionamento e redes sociais, nunca são utilizados por quase metade dos professores (Gráfico 8).

Gráfico 8: Comunicação virtual

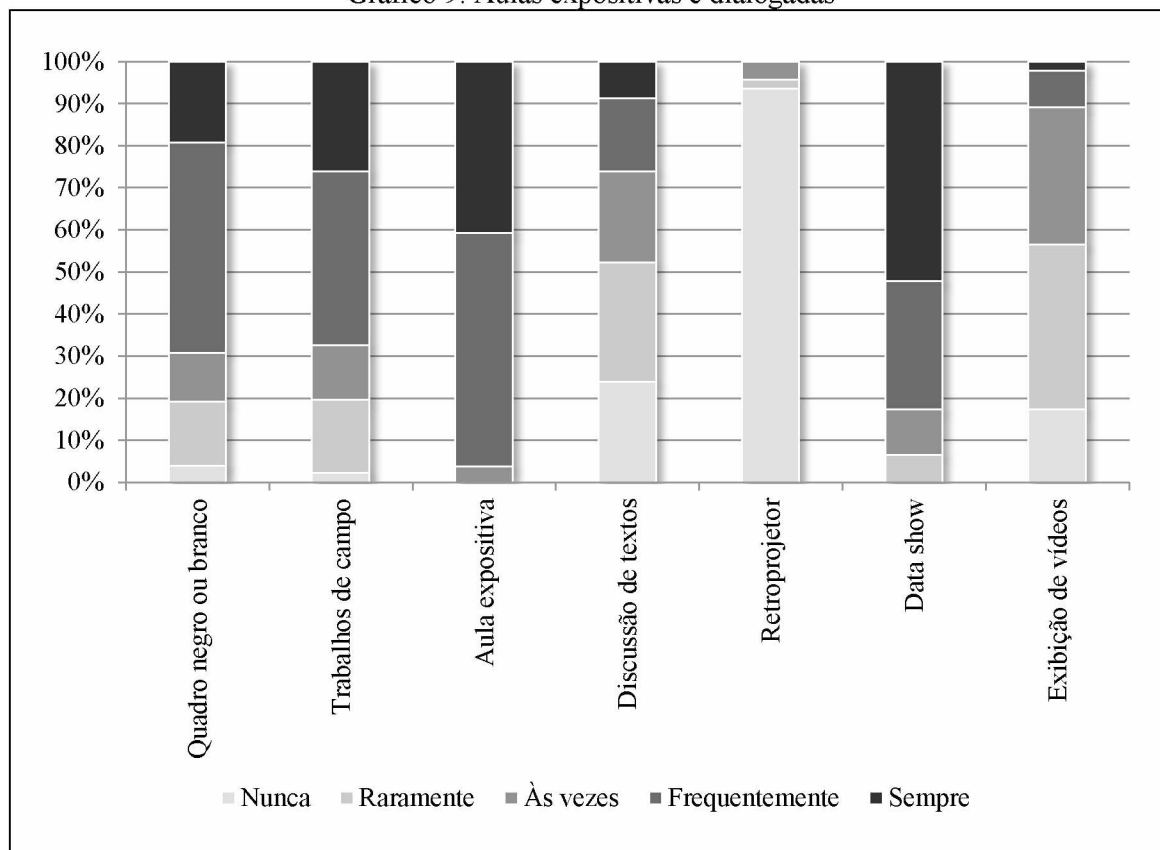


Quanto às aulas expositivas e dialogadas (Gráfico 9), a aula expositiva foi assinalada por 40,7% com a regularidade “sempre” e 55,6% com a regularidade “frequentemente”.

As aulas expositivas também são apontadas por Oliveira (2010) como preferência entre os professores de Geomorfologia, por acreditarem que facilita a explicação dos conteúdos programáticos desta disciplina.

O recurso *data show* foi expressivamente marcado (52,5% “sempre” e 30,4% “frequentemente”). Esse recurso está cada vez mais popularizado em todos os níveis de ensino e traz inúmeras vantagens. Conectado ao computador pode demonstrar figuras, imagens, mapas, vídeos, animações, slides de texto, promovendo o acesso a uma quantidade maior de informações em menos tempo. O uso de quadro ou lousa também é notadamente empregado durante as aulas, sendo que 50% dos docentes utilizam frequentemente e 19,2 utilizam sempre.

Gráfico 9: Aulas expositivas e dialogadas



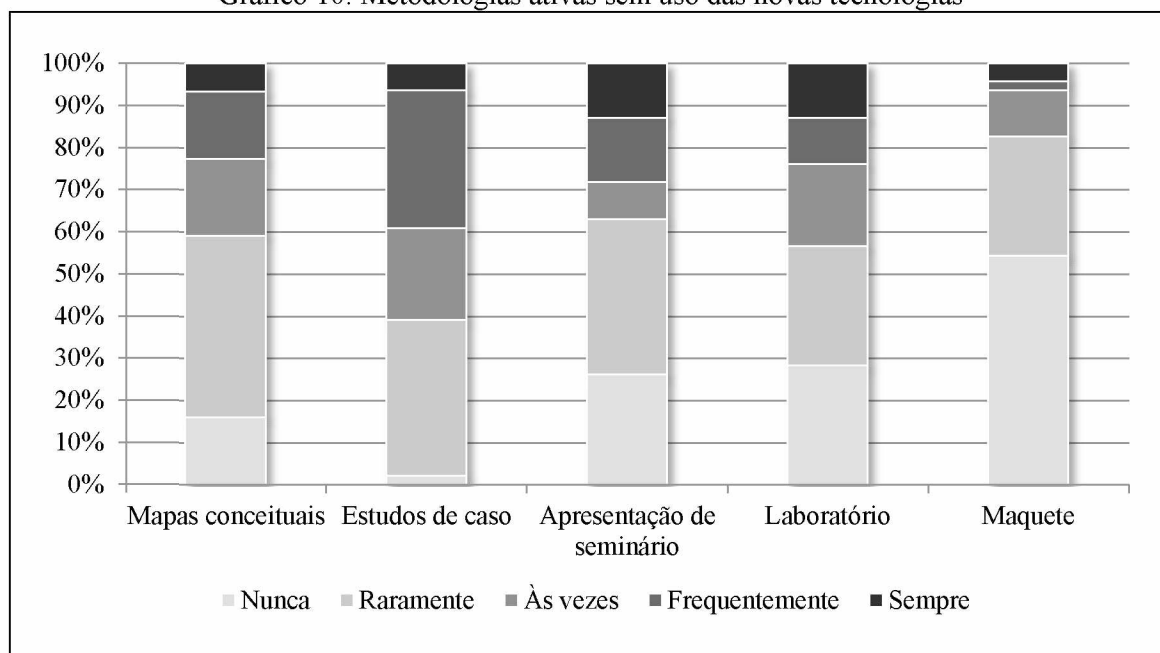
Outro item de destaque foi a realização de trabalhos de campo. Esta prática foi frequentemente citada pelos professores também nas questões abertas, revelando que, desde a instituição da Geomorfologia até os dias atuais, existe a valorização das

atividades práticas *in loco* que permitem o contato direto do estudante com o objeto de estudo.

Quanto à discussão de texto e exibição de vídeos foram assinaladas por mais da metade dos professores como “nunca” ou “raramente” utilizados. O retroprojetor foi apontado como “nunca” utilizado por 93,5% dos professores.

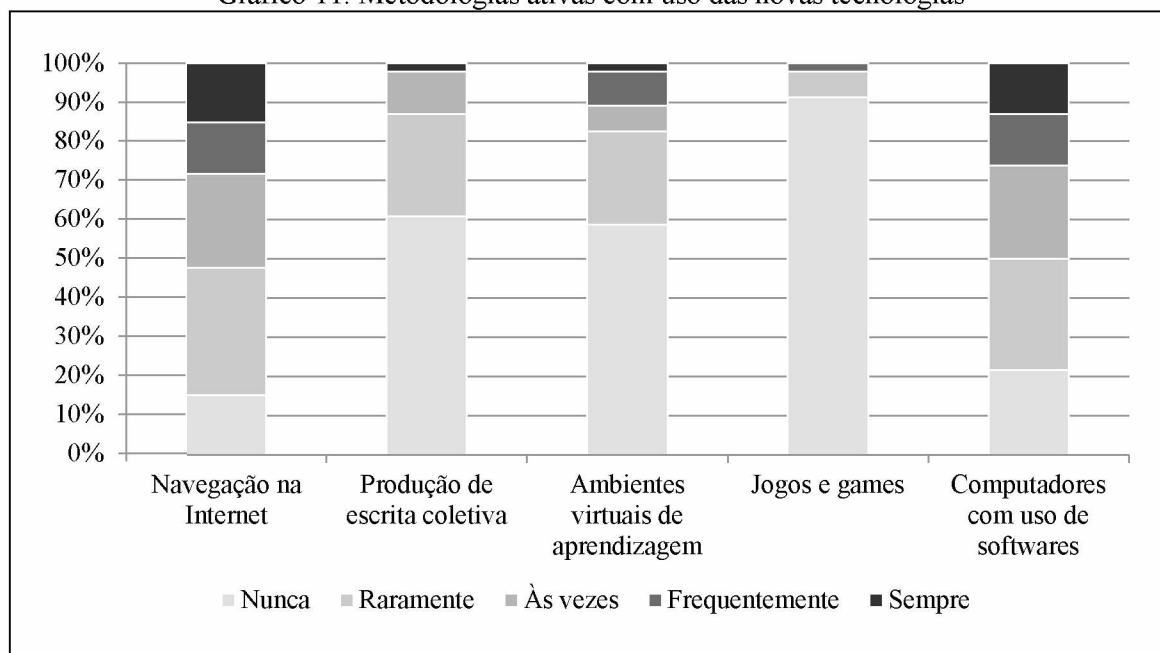
O uso de metodologias ativas foi diversificado quando analisados separadamente. Considerando aulas realizadas sem o uso de novas tecnologias (Gráfico 10), os estudos de caso e as atividades em laboratórios foram as apontadas com mais regularidade, seguidos de mapas conceituais e apresentação de seminários. A criação de maquetes não é realizada por 54,3% dos professores.

Gráfico 10: Metodologias ativas sem uso das novas tecnologias



Quanto as que fazem uso de novas tecnologias (Gráfico 11) os mais empregados são a navegação na Internet e seguido do uso de computadores com uso de softwares. A produção de escrita coletiva, ambientes virtuais de aprendizagem, jogos e games são pouco utilizados pelos professores. Estas ferramentas apresentam muitas aplicabilidades em todos os níveis de ensino e nos mais diversos temas, portanto, apesar do seu uso ainda ser esporádico, observa-se uma tendência para que seja cada vez mais frequente.

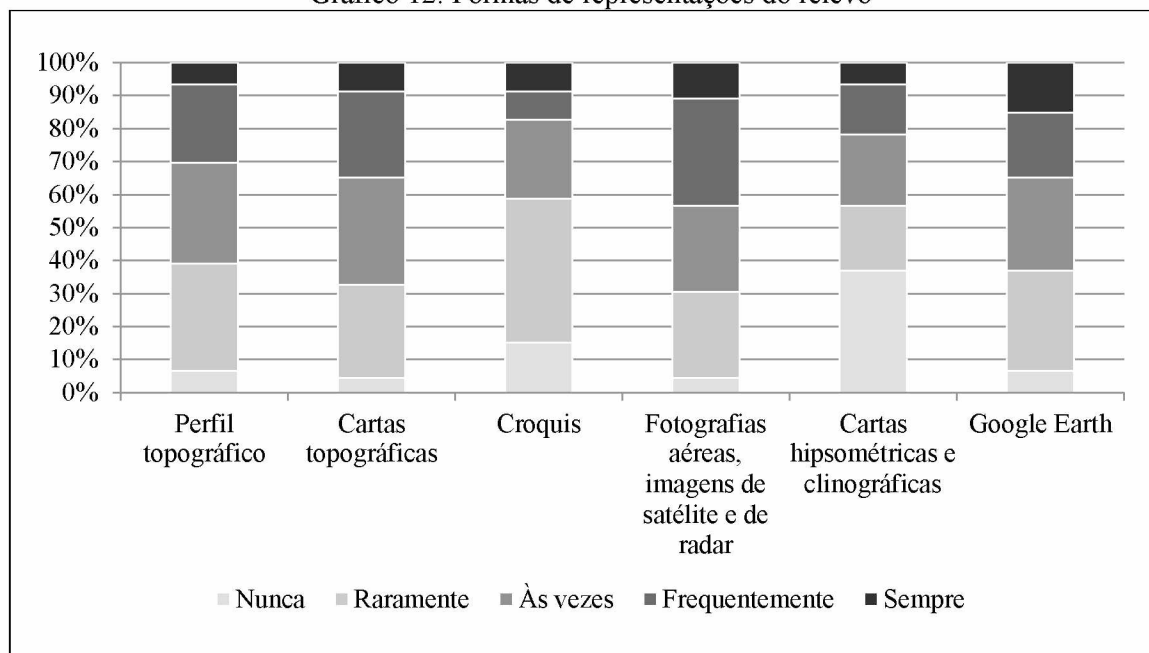
Gráfico 11: Metodologias ativas com uso das novas tecnologias



Sobre os recursos didáticos, que permitem a representação e análise das formas do relevo (Gráfico 12), as fotografias aéreas, imagens de satélite e de radar são os mais utilizados, seguido das cartas e perfis topográficos. O uso do Google Earth é realizado sempre por 15,2%, frequentemente por 19,2%, às vezes por 28,3%, raramente por 30,4% e nunca por 6,5% dos professores. O Google Earth faz uso basicamente do mosaico de imagens de satélite, mas ele foi incluído no questionário em um item separado, por conta da relevância da análise do uso deste recurso neste trabalho específico. Diante dos dados considera-se que já é comum o uso deste recurso, uma vez que apenas uma minoria afirma nunca utilizá-lo.

Além dos recursos didáticos utilizados e técnicas de ensino os professores citaram outras como desenvolvimento de planilhas de observação de campo; delimitação de bacias em cartas topográficas; desenhos e bloco diagrama representados no quadro ou na lousa, laboratório de simulação de chuva; coleta e análise de solos em laboratório e visita a estações experimentais-monitoramento; mapeamento geomorfológico em campo, tutoriais no YouTube, vídeo-aulas, Sandbox; georadar e laser scanner terrestre; estereoscopia; sala de visualização 3D.

Gráfico 12: Formas de representações do relevo



Acerca de como as estratégias e recursos têm auxiliado na formação de seus alunos (Quadro 21) os docentes apontaram que eles auxiliam na exemplificação da compreensão do estudo das formas de relevo e dos processos associados, de modo que, facilitam na consolidação da teoria. De maneira geral, apontaram que as técnicas e recursos são facilitadores e têm auxiliado muito na otimização do tempo de exposição dos conteúdos.

Alguns professores deram exemplos mais específicos como a interação entre a cartografia e o geoprocessamento; e o uso do Google Earth durante as aulas pela facilidade em alterar a escala geográfica-cartográfica.

É possível perceber um envolvimento nas aulas quando utilizados mapas, imagens, equipamentos, estudos de caso. As novas tecnologias têm facilitado a visualização de determinadas formas de relevo principalmente por meio do computador, *data show*, internet e o Google Earth. As aulas práticas que envolvem os trabalhos de campo, as análises laboratoriais e a elaboração de materiais didáticos (maquetes e jogos) têm contribuído na construção do conhecimento geográfico-geomorfológico principalmente por envolver nesta construção a pesquisa bibliográfica na internet e na biblioteca.

Formas de relevo são objetos geométricos visíveis. A observação direta em campo e/ou por imagens (fotografias ou esquemas, desenhos, ilustrações e blocos diagramas) são fundamentais para a abstração da geometria das formas na paisagem e compreensão do relevo. Por isso do uso de Datashow e atividades de campo predominam durante o curso.

Quadro 21: Como as estratégias e recursos têm auxiliado na formação dos alunos.

Modo	Nº de vezes citado
Na exemplificação e ilustração.	12
Na consolidação da teoria vista nas aulas expositivas.	9
Enquanto facilitadoras, motivadoras, atrativas.	8
Na otimização do tempo e maior facilidade na exposição dos conteúdos.	6
De forma positiva, mas, não suficiente.	5
Fortalecimento do ensino como um todo.	3
Trabalhos de campo.	2
Produção de experimentos com materiais de baixo custo.	2
Tecnológicos auxiliam, mas os trabalhos de campo são mais efetivos.	2
Na interação entre a cartografia e o geoprocessamento	2
O uso do Google Earth pela facilidade em alterar a escala geográfica-cartográfica.	2

Como é possível observar no Quadro 21, alguns professores colocaram ressalvas quanto ao uso dos recursos didáticos, observando que estes são importantes, mas que não superam a questão da habilidade dos professores, a importância do planejamento das aulas, dos trabalhos de campo.

Como já mencionado as técnicas auxiliam, elas são facilitadoras. Antes de utilizá-las, normalmente procuro definir “o que” os alunos devem aprender naquela disciplina específica e “por que”. Este “o que” depende da temática, mas também de quando a disciplina é oferecida no currículo (se é de início do curso, não adianta exigir domínio de conceitos e de várias técnicas), para, então definir “COMO” vou utilizar os recursos à minha disposição, e em que sequência e intensidade ao longo do semestre.

Ainda refletindo sobre os apontamentos dos professores acerca dos trabalhos de campo, foi recorrente em diversas respostas ao longo do questionário tanto sob a ótica da necessidade de recursos para estas atividades como também destacando o seu valor no ensino de Geomorfologia. Diversos autores destacam a importância da realização de trabalhos de campo na formação dos geógrafos como Lacoste (1977), Suertegaray (2002), Kaiser (2006), Serpa (2006), etc. Desse modo, ressaltamos que partimos da compreensão de que o uso das novas tecnologias não substitui a realização destes, sendo que sua relevância é consenso entre os professores indagados e também objeto de

estudo de diversos pesquisadores tanto no âmbito da ciência geográfica, como nas geociências (REBELO, 1998) e na própria Geomorfologia. Acrescentamos ainda que, também nessa prática de ensino, as novas tecnologias podem contribuir no sentido de agregar possibilidades de análise, a contextualização em escalas variadas, registro e processamento de dados coletados.

A visão dos professores frente ao ensino de Geomorfologia no contexto tecnológico na contemporaneidade é positiva, de modo geral. No entanto, é importante que sejam destacadas fragilidades e ressalvas que os professores argumentaram, como é possível visualizar na síntese elaborada no Quadro 22.

Quadro 22: Como os professores avaliam o ensino de Geomorfologia no contexto tecnológico atual.

O ensino de Geomorfologia diante do contexto tecnológico	Nº de vezes citada
Os recursos auxiliam na observação indireta e representação das formas de relevo, mas não contribuem necessariamente para o desenvolvimento do raciocínio geomorfológico.	9
Pouco moderno. Ainda afeito a modelos antigos de ensino. Aquém do adequado.	9
Permite uma percepção mais aprofundada da Geomorfologia.	8
Promissor, positivo, importante.	8
Ferramenta facilitadora, e não um fim em si mesma.	7
Fase de transição, processo de construção, precisa avançar mais rápido.	7
Atrai os estudantes.	7
Tem facilitado o trabalho.	5
No contexto atual ocorre uma valorização da geografia enquanto ciência social em detrimento dos conhecimentos naturais.	5
Necessidade de adaptar os espaços de ensino/aprendizagem às demandas tecnológicas contemporâneas para melhor formação do profissional geógrafo.	5
Campo (clássico) está sendo deixado de lado, assim como as teorizações.	4
Ressalta o papel docente.	3
Mesmo diante dos avanços no ensino de Geomorfologia, os alunos não têm apresentado interesse e comprometimento.	3
Acesso desigual à recursos laboratoriais e às novas tecnologias.	3
Trabalho de campo e aula em laboratório são muito mais representativas do que a utilização de tecnologias.	3
Ensino continua tradicional, superficial.	2
Fundamental e indispensável na formação profissional.	2

Como destacado pelos professores, as novas tecnologias são importantes aliadas na compreensão dos conhecimentos geomorfológicos, facilitando e instrumentalizando o trabalho docente.

A Geomorfologia é o palco onde a sociedade humana desenvolve suas atividades, deste modo é essencial que os processos ambientais envolvidos nesta disciplina sejam entendidos nas mais diversas escalas. Com o desenvolvimento de satélites, programas e outros recursos áudio visuais e desde que a situação socioeconômica permita, os recursos podem garantir uma percepção mais aprofundada da Geomorfologia, visto que, o volume, disponibilidade e a fluidez das informações de forma gratuita na internet pode garantir um arsenal de meios ao professor que deseje ampliar o aprofundamento do conhecimento.

Apesar disso, as ferramentas tecnológicas ainda não estão sendo utilizadas plenamente. Novamente diversos docentes destacaram que o ensino de Geomorfologia tem sido favorecido com uso das ferramentas tecnológicas, mas que isto não garante o aprendizado. Outros professores demonstraram descontentamento em relação ao ensino de Geomorfologia diante do contexto atual, argumentando que o uso das tecnologias está abaixo do que seria esperado ou não tem acompanhado a modernização.

No nosso caso, considero que tem ajudado bastante na elaboração dos trabalhos, não somente como instrumento de análise, mas também atraindo os alunos para os estudos na área da “geografia física”, embora muitos alunos ainda se empolgam esquecendo que a tecnologia é um instrumento, uma técnica, não resolvendo questões ligadas à interpretação (sua aprendizagem integral).

Precisa avançar mais e rápido. As questões relacionadas direta e indiretamente à Geomorfologia demandam avanços no campo do conhecimento teórico e de aplicação.

Alguns fatores foram apontados pelos professores como empecilhos para que o uso de recursos tecnológicos na disciplina de Geomorfologia atenda as demandas da formação do profissional geógrafo como, a escassez de recursos para modernização de laboratórios, a valorização das disciplinas “sociais” e a falta de capacitação de professores. Tais fragilidades têm afetado o ensino de geomorfologia, não necessariamente na forma de prejudicá-lo, mas certamente impedindo que seja realizado mais satisfatoriamente.

CAPÍTULO V

5. ATIVIDADES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS ENVOLVENDO CONTEÚDOS GEOMORFOLÓGICOS COM USO DO GOOGLE EARTH COMO RECURSO DIDÁTICO

O presente capítulo tem como objetivo elaborar propostas de atividades a serem desenvolvidas no ensino da disciplina de Geomorfologia com uso do Google Earth como recurso didático tecnológico, bem como orientar e testar junto a um grupo de discentes o uso dessa ferramenta e divulgar a propostas e os resultados em meio digital.

As atividades desenvolvidas estão relacionadas a conteúdos e habilidades próprios da Geomorfologia, mas não se resume a esta. Competências oriundas da Cartografia e Sensoriamento Remoto também são relevantes.

Cada uma das ideias de trabalho desenvolvidas ao longo do capítulo apresenta particularidades e pode incentivar professores e alunos a desenvolverem diferentes maneiras de acionar estruturas cognitivas ligadas ao ensino e aprendizagem da Geomorfologia. As atividades possuem níveis de complexidade variados, que podem ser aprofundados ou não de acordo com a intencionalidade do docente e do nível de amadurecimento cognitivo apresentado pelos alunos, aspectos também verificados no trabalho de Bertolini (2010).

O uso do Google Earth não suporta apenas o pensamento espacial, mas também ajuda a desenvolver habilidades analíticas críticas podendo ser usado para descrever as características do espaço geográfico; inferir como o comportamento humano muda a superfície da terra; medir distâncias; usar outras capacidades de pensamento e analisá-las. (PATTERSON, 2007).

Diante destas possibilidades a elaboração de atividades, com intencionalidade, em busca do desenvolvimento e aprofundamento de habilidades e competências no âmbito dos saberes geomorfológicos não é uma tarefa fácil. A Geomorfologia é uma ciência muito complexa, dinâmica, e demanda conhecimentos prévios para que a compreensão das formas e processos aconteça plenamente. A elaboração de tais atividades exige uma

percepção das necessidades de cada realidade e a constante atualização dos procedimentos em busca de atingir os melhores resultados.

Em consequência do trabalho desenvolvido até o momento, verificou-se que a elaboração de atividades com uso do Google Earth poderia ser realizada de diversas maneiras, como por exemplo, identificar cada ferramenta do Google Earth e elencar as possibilidades de análises geomorfológicas para cada uma delas ou elaborar o maior número possível de atividades abrangendo o máximo de conteúdo. No entanto, tais exemplos mostraram-se inesgotáveis e, portanto, não seriam viáveis e não atenderiam as expectativas e os objetivos principais do trabalho.

Desse modo, optou-se por priorizar os aspectos essenciais para elaboração de atividades com uso do Google Earth. Para isso, foram escolhidos quatro temas, e a partir deles foram organizados exercícios. Então, com a demonstração das atividades e a discussão sobre a constituição das mesmas, espera-se que estas possam tanto ser aplicadas por professores; como acessadas por alunos que se interessem pelo tema; e também fornecer uma contribuição para que os professores elaborem outras atividades de acordo com as suas demandas. Esta etapa do trabalho foi dividida em duas partes:

- Adaptação e aplicação de atividade já realizada em outras universidades, junto à alunos da disciplina de Geomorfologia (Item 5.1);
- Elaboração de outras atividades (Itens 5.2, 5.3 e 5.4).

Como já abordado, parte-se da premissa de que os aspectos teóricos-conceituais são essenciais, assim, é necessário que sejam estabelecidas as referências a partir das quais cada atividade será elaborada¹⁵.

Todas as atividades foram constituídas apoiadas nas percepções e análises obtidas ao longo do desenvolvimento do trabalho, iniciando com a pesquisa bibliográfica da edificação dos conhecimentos geomorfológicos, o conhecimento da realidade vivenciada atualmente por professores e alunos de Geomorfologia, a busca pelo entendimento das habilidades e competências necessárias para o conhecimento da gênese, processos e formas do relevo, a preocupação com a contextualização do ensino

¹⁵ Outro caminho também é possível, como por exemplo, quando define-se uma área de estudo então realiza a busca por informações desta área e elabora atividades. Sem perder de vista a relevância de uma fundamentação teórica.

e aprendizagem no contexto tecnológico atual, bem como as ferramentas acessíveis para tal processo.

Considera-se ainda que, tais atividades, estão propostas para aplicação no âmbito da disciplina de Geomorfologia, o que pressupõe-se que haverá um acompanhamento do professor, a introdução acerca do assunto abordado e a posterior correção e discussão da atividade e também que existem textos de referência acessíveis para realização da mesma. Desse modo, a atuação do professor se estabelece enquanto estrategista e mediador do processo de ensino e aprendizagem, consolidando, desse modo, a mediação pedagógica.

O aluno também é abordado enquanto sujeito ativo neste processo, sendo que, por meio das atividades práticas, que possibilitam estabelecer relações entre as teorias e a realidade, há um incremento no desenvolvimento da autonomia do aluno levando-o a construir uma interação com o que já se sabe previamente e o que se acabou de conhecer na constituição de uma aprendizagem significativa.

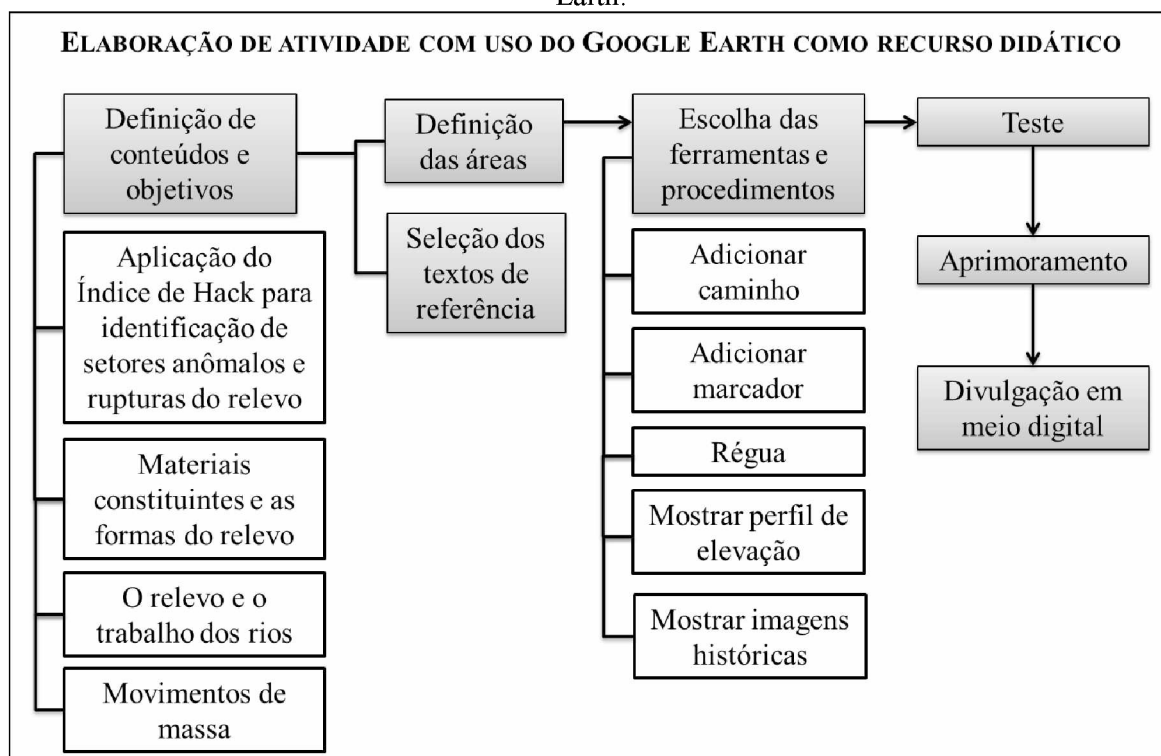
Por meio das propostas dos exercícios práticos, espera-se propor alternativas que podem minimizar as dificuldades levantadas pelos professores de Geomorfologia pesquisados, como os obstáculos quanto a interpretação sistêmica dos fenômenos geomorfológicos, o estabelecimento da compreensão efetiva dos conceitos e das estruturas geológicas. Sobre as dificuldades apresentadas pelos alunos, Souza (2009), também destaca argumentos semelhantes, que foram abordados no capítulo anterior.

Para cada atividade foi incluído um quadro explicativo que procura esclarecer os objetivos, as possibilidades para alcançá-los e as habilidades necessárias para tal. A elaboração é semelhante ao que foi realizado por Bertolini (2010), que se baseou na pesquisa de Souza (2009) com o “Guia Referencial de Habilidades para Competência em Geomorfologia” (Quadro 2) e também nos Planos Curriculares Nacionais (2006) – PCN’s – para compor o quadro.

Estabelecida esta primeira etapa de definição do tema e embasamento teórico e definição da área, inicia-se o processo de exploração do Google Earth. Neste ponto é muito importante que se tenha um conhecimento prévio sobre as possibilidades que o software disponibiliza. A seguir foi incluído o organograma (Figura 13) do caminho percorrido para elaboração de atividades e procedimentos práticos no Google Earth. Nessa perspectiva, espera-se que os usuários se apropriem da tecnologia, a redefinam e

assumam o controle. Além disso, diversos aspectos discutidos ao longo da pesquisa se materializam na medida em que apresentam-se possibilidades do desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem inovador, adequando a didática aos tempos e demandas atuais.

Figura 13: Encaminhamento para elaboração das atividades e procedimentos práticos no Google Earth.



É interessante que, além da atividade em si, sejam oferecidas instruções que orientem os alunos sobre como usar as ferramentas. Isso pode ser feito ao longo do desenvolvimento da atividade, ou seja, na medida que se inclui os comandos para realização da atividade também se explica como fazer no software (Figura 14). Outra maneira é simplesmente informando o comando e como executá-lo fica disponível em um tutorial a parte.

Figura 14: Exemplo de organização de atividade proposta com o Google Earth.

2º Passo: Delimitar canal

Após adicionar o ponto inicial, vá à opção “Addicionar caminho” na barra de tarefas (Figura 3) para delimitar o percurso do rio, que deverá ter a extensão de 80 km. O processo de digitalização é feito a partir de passar o cursor sobre o canal, e marcar pontos com cliques no botão esquerdo, em especial na área de delimitação de curvas do canal. Figura 4.

Figura 3 – Ícone para “Adicionar caminho” na barra de tarefas.

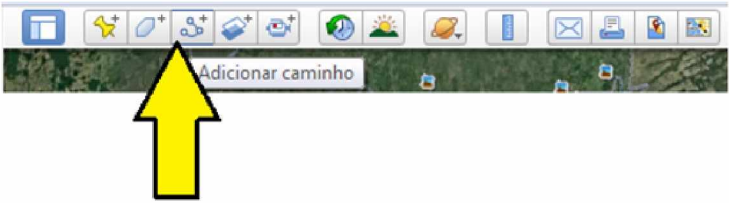



Figura 4 – Processo de digitalização do canal fluvial com acompanhamento da curva do rio.



Lembre-se ao adicionar caminho, na opção de medidas colocarem em metros. Em cada trecho abranger 2.000 metros (2 km). Totalizando ao final 40 trechos de 2.000 metros cada. Figuras 5 e 6.

Fonte: Rodrigues (2016, et. al., p. 4 e 5)

Diante das experiências obtidas na aplicação da atividade junto aos alunos de Geomorfologia, optou-se por disponibilizar as informações de como executar a tarefa no software em um tutorial a parte, pois:

- alguns alunos já sabem utilizar o Google Earth, sendo assim, a descrição de como realizar cada procedimento no software pode tornar a atividade desnecessariamente mais longa;
- o aluno que não possui um conhecimento prévio de uso do software pode facilmente acessar e instruir-se no tutorial;

- a atividade ficará mais objetiva, com enfoque nas informações que de fato são relevantes para atingir os objetivos.

Sobre o tutorial das funções básicas do Google Earth optou-se por indicar o que o próprio Google oferece (Figura 15), pois, considerou-se que esses procedimentos podem ser alterados e sempre estarão atualizados na página do Google. O aluno não fica limitado ao aprendizado de ferramentas que são utilizadas na realização da atividade e pode ter acesso a outras ferramentas. Pode ser motivado a utilizar outras funções que julgar interessantes.

Figura 15: Página do Google Earth com os tutoriais.

Google Earth

Página inicial Explorar **Aprender** Conectar-se Ajuda [Baixar o Google Earth](#)

[Tutoriais para usuários iniciantes](#) [Tutoriais para usuários avançados](#) [Tutoriais de construções em 3D](#)

Aprender

Quer você esteja aprendendo a usar o Google Earth pela primeira vez, quer já seja um usuário experiente, temos aqui algumas ferramentas para ajudá-lo a explorar ainda mais o produto.

Tutoriais para usuários iniciantes

- [Street View](#)
- [Árvores em 3D](#)
- [Imagens históricas](#)
- [Navegação](#)
- [Como procurar lugares](#)
- [Como desenhar e medir](#)
- [Marcadores e passeios](#)
- [Como explorar Marte, a Lua e o céu](#)
- [A Lua no Google Earth](#)
- [Como compartilhar capturas de tela do Google Earth](#)
- [Guia de turismo](#)

Tutoriais para usuários avançados

- [Como gravar um passeio](#)
- [Como importar dados KML, KMZ e GPS](#)
- [Como aplicar geo-tags a fotos](#)

Tutoriais de construções em 3D

- [Introdução ao Modelador de Edifícios do Google](#)
- [Crie modelos em 3D com o Google SketchUp](#)
- [Modelagem geográfica com o Google SketchUp e o Modelador de Edifícios](#)
- [Modelagem com o contexto do local](#)

Mais tutoriais

- [Tutoriais para organizações sem fins lucrativos](#)
- [Tutoriais para educadores](#)
- [Tutorial do KML](#)
- [Mais vídeos de tutoriais no YouTube](#)

Conheça os recursos

Para dar os primeiros passos, faça um passeio guiado para conhecer os recursos básicos do Google Earth. Ao final desse breve passeio, você estará preparado para começar a explorar o Google Earth por conta própria.

[Iniciar o passeio pelos recursos](#)

Fonte: <<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/learn/>>. Acesso em Janeiro de 2017.

São inúmeras as possibilidades de elaboração de atividades ou outras metodologias de ensino com uso do Google Earth. Assim como são vastas as opções de conteúdos geomorfológicos a serem abordados com auxílio desse software, como por exemplo:

- grandes estruturas do relevo;
- vulcanismo;
- abalos sísmicos;
- falhas geológicas;
- delimitação de bacias hidrográficas;
- processos erosivos;
- inundações;
- obras e intervenções dos seres humanos.

Nessa perspectiva, a partir desse momento serão apresentadas as seguintes atividades que envolvem os conteúdos tratados na disciplina de Geomorfologia: Aplicação do Índice de Hack para identificação de setores anômalos e rupturas do relevo; Materiais constituintes e as formas do relevo; O relevo e o trabalho dos rios; e Movimentos de massa.

A primeira atividade, que trata do índice de Hack, foi possível aplicar junto a alunos que cursavam a disciplina de Geomorfologia do 2º Período (diurno e noturno) do curso de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (Campus Uberlândia) no 2º semestre de 2016 e por isso, apresenta no próximo item um arcabouço maior de informações. As demais atividades foram elaboradas após a realização desta primeira e configuram uma proposta que poderá ser aplicada posteriormente.

5.1. Atividade: Aplicação do Índice de Hack para identificação de setores anômalos e rupturas no relevo

Investigações relacionadas às drenagens fluviais têm importante finalidade na Geomorfologia, associadas à compreensão da rede hidrográfica favorecem a apreensão e esclarecimento de questões geomorfológicas, uma vez que, os cursos d'água são agentes morfogenéticos muito ativos na esculturação da paisagem terrestre. (CHRISTOFOLETTI, 1973). Os índices morfométricos, obtidos a partir dos estudos das drenagens fluviais, são entendidos como interessantes alternativas pra avaliar os perfis longitudinais dos rios e, assim, obter uma melhor compreensão do processo da evolução

do relevo, e investigar a interação da tectônica, litologia e fatores climáticos, no âmbito de uma bacia hidrográfica.

O perfil longitudinal de um canal de drenagem pode ser entendido como a relação entre a altimetria e a distância da nascente, entretanto, a esse respeito é importante ressaltar que

quando este perfil é analisado em função do processo de evolução do relevo, são necessárias ferramentas para melhor entendimento do papel erosivo dos canais fluviais (largura, inclinação, forma), da importância do embasamento rochoso, da distribuição da topografia no processo de evolução do relevo em uma determinada paisagem. (RODRIGUES, et. al., 2016)

Dentro desta perspectiva o Google Earth oferece diversas ferramentas que possibilitam avançar na compreensão dos aspectos geomorfológicos de uma bacia hidrográfica. O Quadro 23 explicita a atividade proposta sugerindo alternativas de trabalho a partir da descrição dos objetivos almejados e as habilidades necessárias.

Quadro 23: Atividade Índice de Hack: proposta de trabalho.

Objetivos	Como alcançar	Habilidades necessárias
Identificar, compreender e reconhecer as diferentes fisiografias fluviais e sua relação com o relevo.	Visualização, observação, avaliação e digitalização do canal.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as tipologias de forma e conhecer sua nomenclatura científica. - Comparar formas e distinguir nomenclaturas. - Diferenciar os conceitos: agente, processo, forma e condicionante. - Identificar os diferentes processos dinâmicos. - Analisar a relação forma, escala espacial e temporal.
Analisar os perfis longitudinais dos rios, a partir da relação entre a altimetria e a distância da nascente.		
Observar a relevância do embasamento rochoso na distribuição da topografia no processo de evolução do relevo em uma determinada paisagem.		
Compreender o papel erosivo dos canais fluviais (largura, inclinação, forma).		
Identificar setores de anomalias de drenagem e rupturas de relevo.	Visualização, observação, avaliação e digitalização do canal. Compilação e tratamento dos dados.	(SOUZA, 2009).

Como proposta de avaliação do Google Earth enquanto instrumento no ensino de Geomorfologia, foi realizada a observação e análise da prática da atividade: Aplicação do Índice de Hack¹⁶ para identificação de setores anômalos e rupturas do relevo.

Previamente foi elaborado um tutorial¹⁷ (RODRIGUES, et. al., 2016), que trazia a introdução do conteúdo escolhido e em sequência o passo-a-passo pra realização da atividade. A atividade, enquanto conteúdo da disciplina, teve como objetivo compreender

[...] a aplicação do Índice de Hack (Relação Declividade/Extensão) para identificar setores de anomalias de drenagem e rupturas de relevo, utilizando softwares como Google Earth, Excel e Inkscape para organizar vários níveis de informações que caracterize um canal fluvial. (RODRIGUES, et. al., 2016).

A prática ficou dividida em três etapas: reconhecimento, delimitação do canal, e obtenção de medidas no GE; preenchimento de dados e construção de gráficos no Excel; interpretação, análise e produção de resultados e pôster no Inkscape. Para realização da primeira etapa foram disponibilizadas nove aulas (50 minutos cada), para segunda etapa seis aulas e para a última, também seis aulas. A partir disso, foi possível observar de maneira crítica os resultados do trabalho desenvolvido e, dessa maneira, obter subsídios para buscar um aprimoramento.

Sobre os procedimentos metodológicos da aplicação da atividade, foram estabelecidos os seguintes: obtenção da base hidrográfica de todos os rios de Minas Gerais, e criação do arquivo .kmz com 80 pontos em nascentes, determinando como condição, rios com pelo menos 80km de extensão. Cada aluno ficou responsável por um rio, e esta distribuição foi realizada por meio de sorteio.

Todos estes universitários já haviam cursado algumas disciplinas que contribuíram para a realização da atividade, como Geologia e Cartografia no 1º Período, e também, concomitantemente à disciplina de Geomorfologia estavam cursando Hidrografia. Seria ainda mais favorável que todos os alunos também já tivessem cursado a disciplina de

¹⁶ A atividade teve como referências: Hack (1973) e CHRISTOFOLETTI (1973) e também o tutorial citado na página seguinte.

¹⁷ Este tutorial e a base de dados foram elaborados pelo docente e monitoras responsáveis pela disciplina, com base no projeto Gis4Geomorphology. Este projeto disponibiliza tutoriais para alunos de pós-graduação em Geociências e está disponível no sítio < <http://gis4geomorphology.com/channel-analysis-project/>>.

Sensoriamento Remoto. No entanto, esta é oferecida apenas no 3º Período, então somente alunos repetentes na disciplina de Geomorfologia já haviam cursado. Conhecimentos sobre informática básica também foram fundamentais para a realização da atividade.

Então, para que os alunos iniciassem a realização da atividade (Figura 17) foram necessários os seguintes instrumentos:

- Arquivo .kmz com ponto marcando a nascente do rio;
- Arquivo Excel com fórmulas;
- Laboratório de informática com pelo menos 1 computador por aluno;
- Softwares instalados: Google Earth, Excel e Inkscape;
- Conexão com a internet de boa qualidade.

É relevante destacar que o índice de Hack não foi definido apenas com as informações de “Altura máxima e mínima” e a “Distância entre a nascente e o divisor de águas”. Como citado anteriormente, o arquivo no formato Excel (Figura 16) foi previamente organizado com dados e fórmulas necessárias para obter o Índice de Hack. Sendo que em (A) foram incluídas as fórmulas pra obtenção do Índice de Hack, na planilha, (B) o preenchimento das informações geraram um gráfico que representava o Índice de Sinuosidade, e o mesmo procedimento em (C) gerou um gráfico com a largura do canal.

Figura 16: Planilhas Excel disponibilizada aos alunos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Número do trecho	Distância da nascente ao	Cálculo da Inclinação	Cumprimento do Trecho	Somatória dos Trechos	Metade do Trecho	Valor trechos	Altura Máxim	Altura Mínima	Diferença de Altura	SL
2	Fórmula	fixo	J/D	Medido	D+Eacima	D/2	E1+F2+B2	Medido	Medido	H-I	C*G
3					0						
4	1		#DIV/0!		0	0	0			0	#DIV/0!
5	2										
6	3										
7	4										

A

	A	B	C	D
	Número do canal	Cumprimento do Trecho	Distância Linha Reta (medido)	Índice de Sinuosidade
1				
2		(em metros)	(em metros)	(B/C)
3				
4	1			#DIV/0!
5	2			#DIV/0!
6	3			#DIV/0!

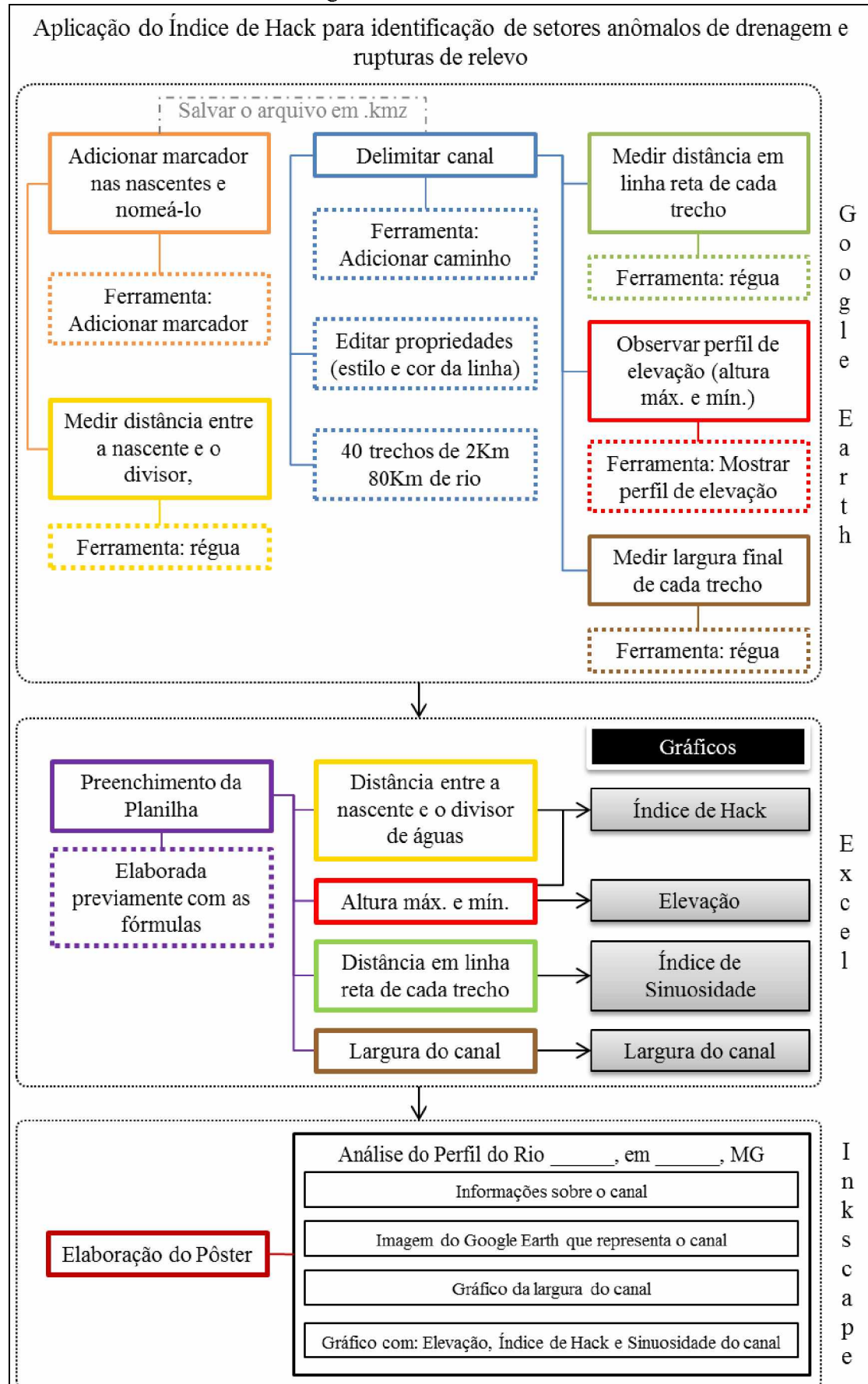
B

	A	B	C	D
	Número do canal	Largura do Canal	Metade de B	Metade de B (apresentada em negativo)
1		(em metros)	(em metros)	(em metros)
2				
3				
4	1		0	0
5	2		0	0
6	3		0	0

C

(A) Índice de Hack; (B) Índice de Sinuosidade; (C) Largura do canal.

Figura 17: Síntese do tutorial



Antes de realizar a atividade em si, foi feita uma pesquisa com o objetivo de buscar um melhor conhecimento sobre a turma e sua experiência com o Google Earth e para isso foi aplicado um questionário. Dos alunos que responderam às questões (69 alunos), 93% eram do 2º período, 3% do 4º período e 4% do 6º período. Do total, 42% pertenciam a turma do curso noturno e 58% do curso diurno. Dentre todos os alunos que responderam apenas 1 aluno ainda não havia utilizado o Google Earth, segundo ele por não ter verificado a necessidade.

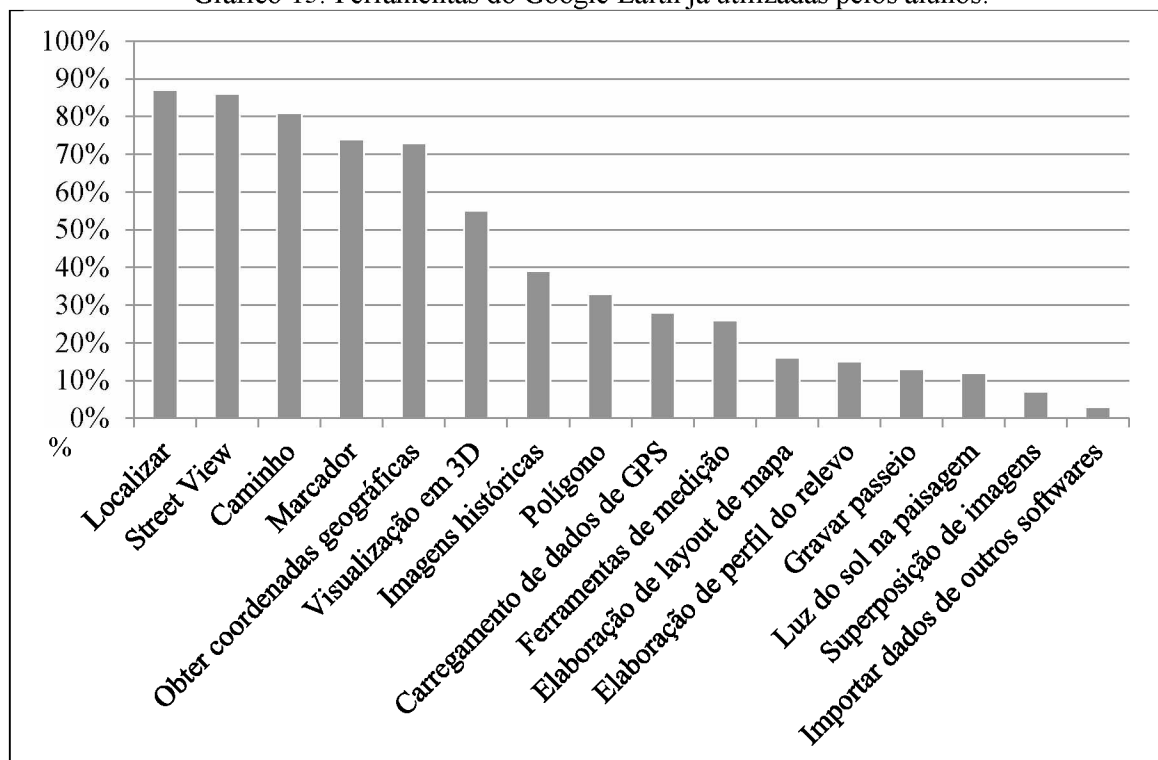
Sobre os equipamentos utilizados para navegar no Google Earth (considerando que os alunos poderiam ter utilizado mais de um equipamento), 96% dos alunos o fizeram em computador, 27% em smartphone, e 7% já fizeram uso do Google Earth em tablets.

Acerca da finalidade pela qual fez uso do Google Earth, 79% apontaram a localização, 76% visualização de imagens de satélite, 65% para pesquisa escolar, 50% elaboração de mapa. Também neste item os alunos poderiam marcar mais de uma opção.

Dentre as ferramentas disponíveis no Google Earth, os alunos identificaram a(s) que já haviam utilizado. Essas informações foram sintetizadas no Gráfico 13, que demonstra que antes da realização do trabalho proposto, as ferramentas mais utilizadas pelos alunos foram: Localizar e Street View, por mais de 80%, Caminho, Marcador e Coordenadas Geográficas por mais de 70%. A Visualização em 3D já havia sido utilizada por mais da metade dos alunos.

Considerando a experiência com o Google Earth, 33% dos alunos consideraram o nível de dificuldade no seu uso baixo, 57% consideraram médio, e 10% avaliaram o nível de dificuldade como alto. 84% dos alunos apontaram que o Google Earth poderá contribuir para o melhor aprendizado na disciplina de Geomorfologia e 16 % disseram não saber sobre isto.

Gráfico 13: Ferramentas do Google Earth já utilizadas pelos alunos.



Após a realização da atividade, foi aplicado um novo questionário, com intuito de avaliar a prática e assim realizar os ajustes necessários para a divulgação e nova aplicação da mesma. Nesta etapa, 50 alunos concluíram a atividade, destes 24¹⁸ responderam a este segundo questionário.

Quanto ao nível de dificuldade 71% consideram médio, 25% baixo e 4% alto. 88% acreditaram que o Google Earth contribuiu para o melhor aprendizado, 8% não souberam opinar e 4% não consideram que o Google Earth contribuiu.

Os alunos também escreveram como o Google Earth contribuiu para o aprendizado na disciplina de Geomorfologia. Os argumentos citados pelos alunos podem ser sintetizados nas afirmativas a seguir:

- Possibilidade de ter uma visão espacial de lugares;
- Analisar o relevo mesmo estando distante;
- Relacionar a teoria estudada em sala com a realidade;

¹⁸ A aplicação deste questionário foi realizado em novembro de 2016, momento em que servidores e alunos de diversas universidades pelo Brasil, inclusive a Universidade Federal de Uberlândia, aderiram a greve, que teve a duração de 50 dias.

- As ferramentas contribuíram para melhor compreensão das características dos rios;
- Possibilita um “encurtamento” das distâncias (“o mundo fica pequeno”);
- Facilita o entendimento;

Porém alguns alunos apontaram que, realizaram a atividade de maneira mecânica, apenas repetindo o que estava no tutorial, outros descreveram ainda que a atividade foi extensa e trabalhosa. Um aluno apontou como dificuldade de visualização de algumas áreas, por conta da resolução das imagens ou presença de nuvens.

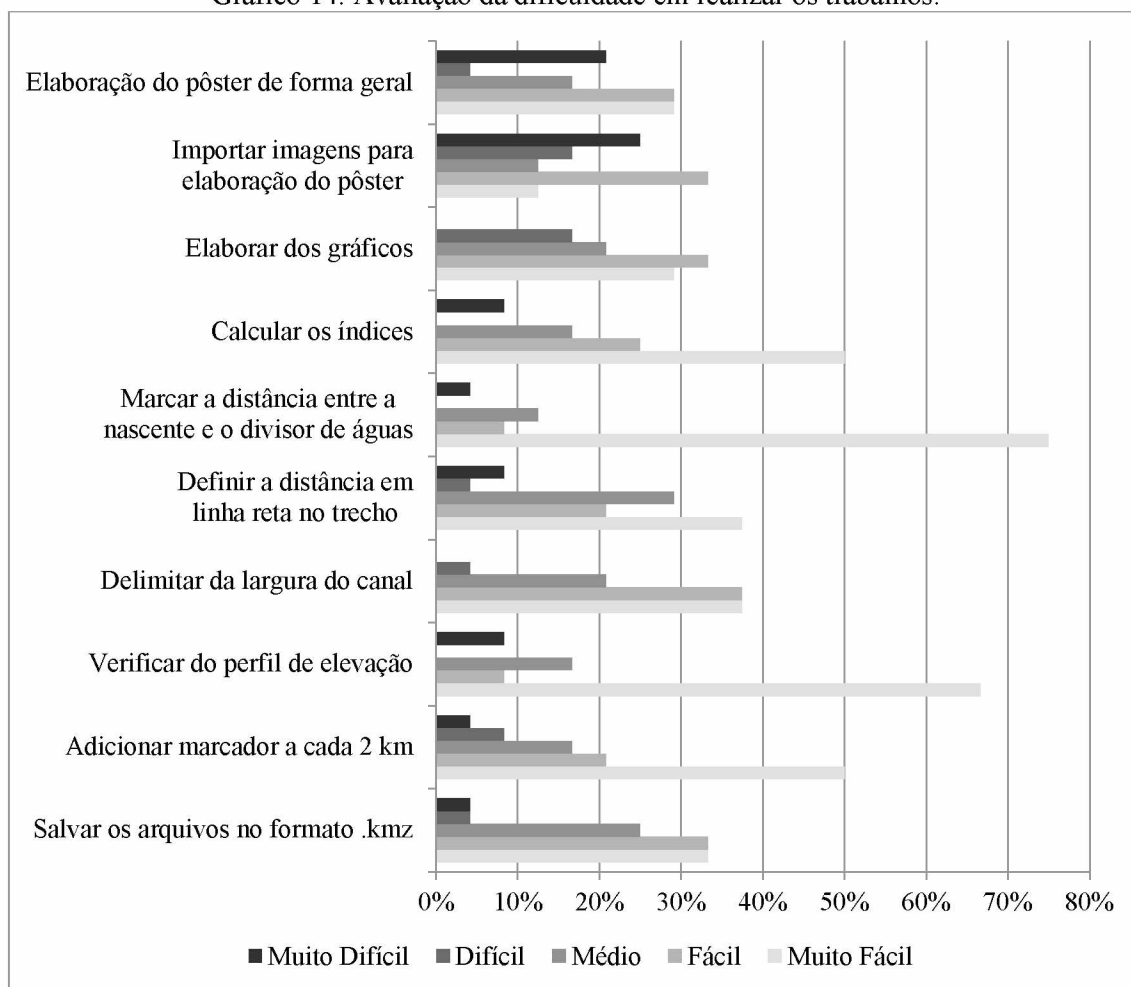
Outra ressalva apontada pelos alunos foi que na maior parte dos procedimentos foi necessária a repetição, principalmente a digitalização do canal. Nesse aspecto verificou-se a necessidade de reformulação no tutorial, pois os alunos tiveram dificuldades em salvar o arquivo de maneira correta.

Sobre a realização das etapas do trabalho, cerca de 25% dos alunos não entregaram o trabalho completo, justificando a ausência de tempo para conclusão ou dificuldades de elaboração dos gráficos no software Excel (última etapa do trabalho), sendo que alguns deles sugeriram que esta etapa fosse descrita de maneira mais detalhada e outros sugeriram ainda que além, do Excel, também fosse acrescentado no tutorial o passo a passo para elaborar os gráficos no software LibreOffice, uma vez que não tinham acesso ao Excel.

Diante da análise do nível de complexidade das etapas de realização do trabalho constatou-se que os alunos consideraram os comandos realizados no Google Earth, como por exemplo, definir a distância em linha reta no trecho, adicionar marcador a cada 2 km, marcar a distância entre a nascente e o divisor de águas, verificar o perfil de elevação, de complexidade baixa a média. Salvar os arquivos, houve uma particularidade, descrita anteriormente, pois os alunos atribuíram certa dificuldade em salvar os arquivos devido a maneira com que ficou descrito no tutorial. Ainda quanto aos procedimentos realizados no Google Earth, digitalizar o canal e determinar a sua largura foram considerados pelos alunos como de média dificuldade. Esses são procedimentos simples do ponto de vista operacional, mas que exigem dos alunos habilidades que vão além do manuseio das ferramentas do Google Earth, pois para realizá-los foi necessária a interpretação e análise das imagens de satélite.

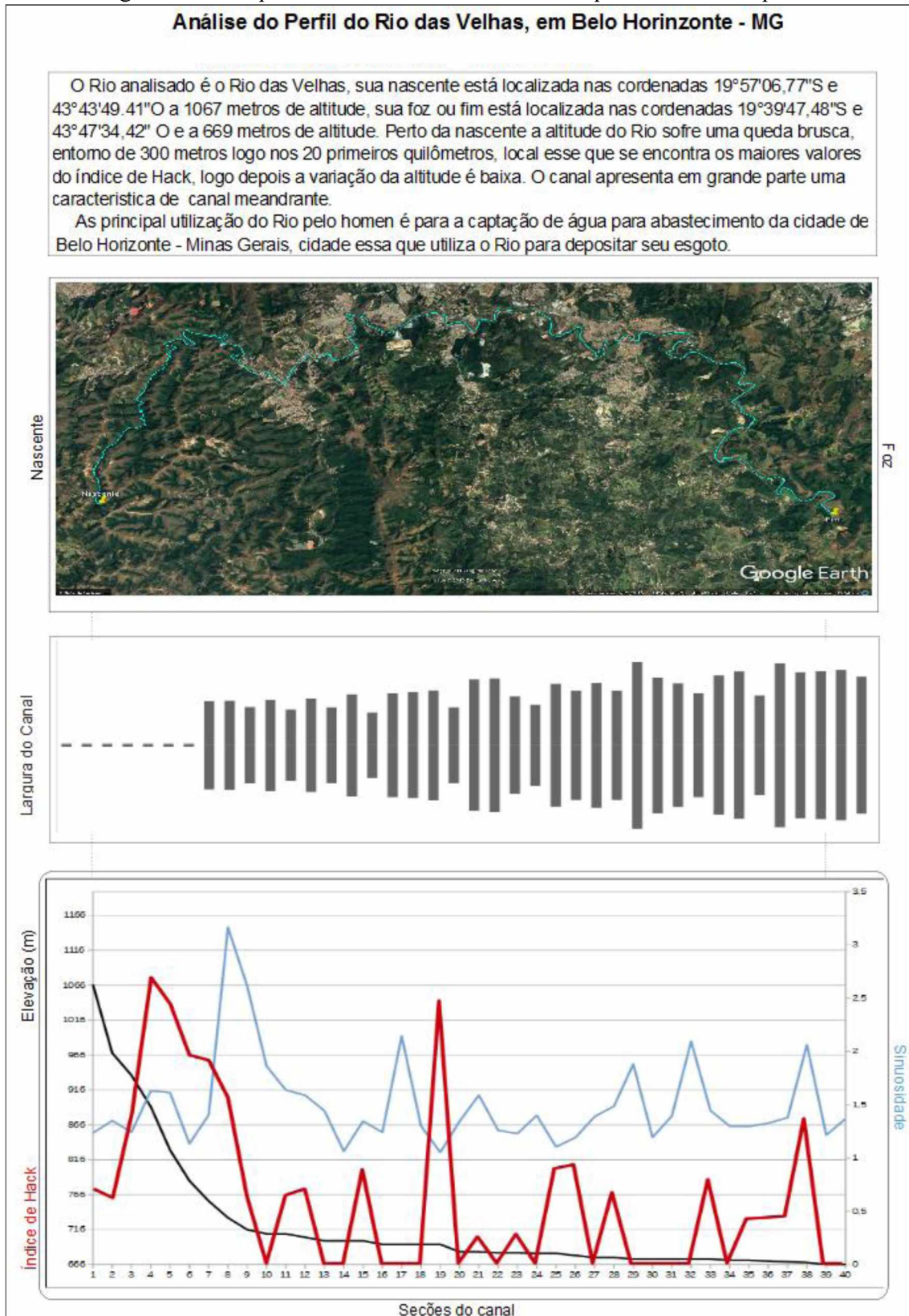
As etapas consideradas mais complexas pelos alunos foram a elaboração dos gráficos e do pôster, ambas realizadas em outros softwares (Gráfico 14).

Gráfico 14: Avaliação da dificuldade em realizar os trabalhos.



Ao concluir a atividade os alunos enviaram os arquivos via e-mail para que assim fosse realizada a avaliação. Foram consideradas as três etapas: digitalização do canal no GE; preenchimento e tratamento dos dados na planilha e confecção pôster, (Figura 18) cada uma com sua respectiva pontuação. O professor responsável pela disciplina atribuiu os pontos de acordo com a realização ou não de procedimentos, bem como a precisão e o resultado dos mesmos. No presente trabalho, considerou-se somente a análise das dificuldades e habilidades desenvolvidas pelos alunos para realização da atividade, independente da pontuação final obtida pelos alunos.

Figura 18: Exemplo de resultados: Pôster elaborado por aluno da disciplina.



Fonte: Rodrigues et. al. (2016).

Em relação aos procedimentos realizados no Google Earth, os erros mais frequentes foram observados na qualidade de digitalização do canal, apresentando erros de precisão, ou seja, alguns alunos não aproximaram a altitude do ponto e visão de forma suficiente a proporcionar o delineamento do rio de maneira correta (33% dos alunos); ou digitalização sem definição, uma vez que 29% dos alunos apresentaram erros interpretação da imagem, principalmente em trechos em que o rio não ficava explícito como em áreas de vereda, com intensa mata ciliar ou coberto por nuvens.

No que diz respeito à possibilidade de minimizar tais erros algumas alternativas podem ser propostas como por exemplo: estabelecer um padrão na altitude do ponto de visão, de modo que o aluno possa realizar o trabalho de maneira não muito morosa, mas também sem negligenciar o curso do rio. Outra possibilidade é utilizar a ferramenta que usa imagens históricas e assim é possível que em anos anteriores consiga obter uma melhor visualização.

Quanto ao preenchimento e elaboração dos dados na planilha, 21% dos alunos não elaboraram os gráficos, etapa que relataram ter tido maior dificuldade. Na etapa de elaboração do pôster, as principais falhas naturalmente são resultado das cometidas nas etapas anteriores, e dessa forma parte dos pôsteres estavam incompletos. Foram identificados ainda erros na edição e estruturação (29% dos alunos).

Algumas percepções ficaram evidentes ao longo da execução da atividade no laboratório de informática:

- essencial a presença do professor ou monitor para que fossem esclarecidas as dúvidas, ou que seja destinado um canal de comunicação para tal;
- seria interessante um treinamento prévio com noções básicas de interpretação de imagens de satélite, ou que já tivesse cursado a disciplina de Sensoriamento Remoto ou afim;
- o planejamento prévio é fundamental, inclusive com a realização de testes;
- o interesse dos alunos configura parte essencial;
- avaliação do tempo necessário para realização da atividade;
- realização de um *feed back*, junto aos alunos após a conclusão da atividade.

Outras questões não ficaram manifestas, mas carecem de uma reflexão a ser realizada em cada realidade como, por exemplo, os motivos pelos quais alguns alunos não

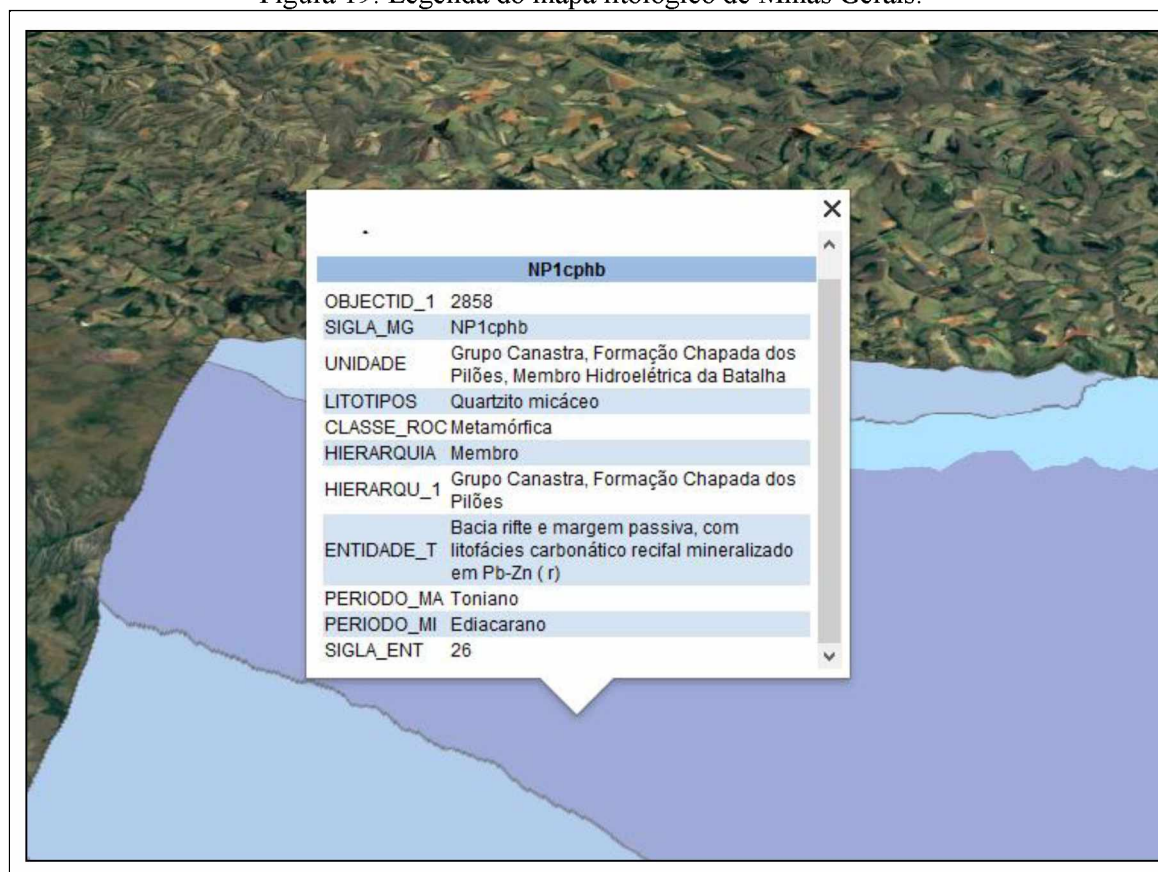
concretizaram a atividade, o nível de interesse dos alunos, o quão atrativa foi a atividade, a maneira com que os procedimentos foram propostos, o aprimoramento constante do tutorial, e outras.

Desse modo, entende-se que os conteúdos a serem abordados na disciplina de Geomorfologia devem estar organizados, representados e adaptados aos interesses e capacidades dos alunos, que apresentam níveis educacionais variados e maneiras de aprender diferentes. É atribuída ao professor a articulação dos conhecimentos disciplinares específicos com os saberes didáticos e pedagógicos.

5.2. Materiais Constituintes e as formas do relevo

A elaboração de todas as atividades propostas no presente capítulo requer uma organização prévia como foi descrito na Figura 13. Esta atividade em especial foi elaborada com auxílio de um arquivo que foi editado no software de geoprocessamento ArcGis 10.2, no qual o mapa litológico de Minas Gerais (CODEMIG, 2014) foi cortado de acordo com a área de interesse da atividade e em seguida exportado no formato .kmz. Neste mapa estava incluída uma legenda com as características de cada litologia, como mostra a Figura 19. O mesmo procedimento pode ser realizado para diversos outros tipos de mapa como de curvas de nível e de uso e ocupação do solo, por exemplo.

Figura 19: Legenda do mapa litológico de Minas Gerais.



Fonte: CODEMIG (2014) – Organizado pela autora.


O Quadro 24, como explicado anteriormente sugere alternativas de trabalho por meio da descrição dos objetivos, opções para atingi-los e habilidades e competências que são relevantes para isto. Para execução da atividade em si, são necessárias aproximadamente quatro aulas (50 minutos cada).

Quadro 24: Atividade Materiais constituintes e as formas do relevo: proposta de trabalho.

Objetivos	Como alcançar	Habilidades necessárias
Identificar, compreender e comparar as formas do relevo.	Visualização de diferentes texturas e formas da superfície.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as tipologias de forma e conhecer sua nomenclatura científica. - Comparar formas e distinguir nomenclaturas. - Diferenciar os conceitos: agente, processo, forma e condicionante. - Identificar os diferentes processos dinâmicos. - Analisar a relação forma, escala espacial e temporal. <p>(SOUZA, 2009).</p>
Reconhecer e analisar as diferentes estruturas geológicas.	Comparação das formas visíveis com o mapa litológico e a descrição de cada compartimento.	
Compreender a influência das rochas na formação relevo.	Análise da teoria, relacionando os materiais constituintes das rochas e suas respostas quanto à altitude e forma do relevo.	
Avançar no entendimento dos processos e da dinâmica do relevo.	Compreensão de que ao tempo geológico, as estruturas respondem de maneira diferente a atuação dos agentes modeladores do relevo.	

Estruturadas as informações e dados necessários foi elaborada a questão que trata dos materiais constituintes e formas do relevo (Figura 20 e Figura 21) de uma porção da Serra da Canastra. Com a finalidade de expressar de maneira mais clara como as atividades poderiam ser desenvolvidas, o Apêndice II, traz os caminhos esperados para resolução das atividades, bem como as ilustrações dos alunos vão visualizar no Google Earth. É importante ressaltar que esta é uma proposta com opções e caminhos possíveis, não tratando-se portando, de algo que esteja pronto e acabado, ou que seja necessário seguir exatamente as indicações sugeridas. Cabe ao professor adequar-se à sua realidade, acrescentar mais exercícios, retirar itens, complementar, sempre em busca de aprendizado mais significativo.

Figura 20: Página 1 de 2 do exercício: “Materiais constituintes e as formas do relevo”.



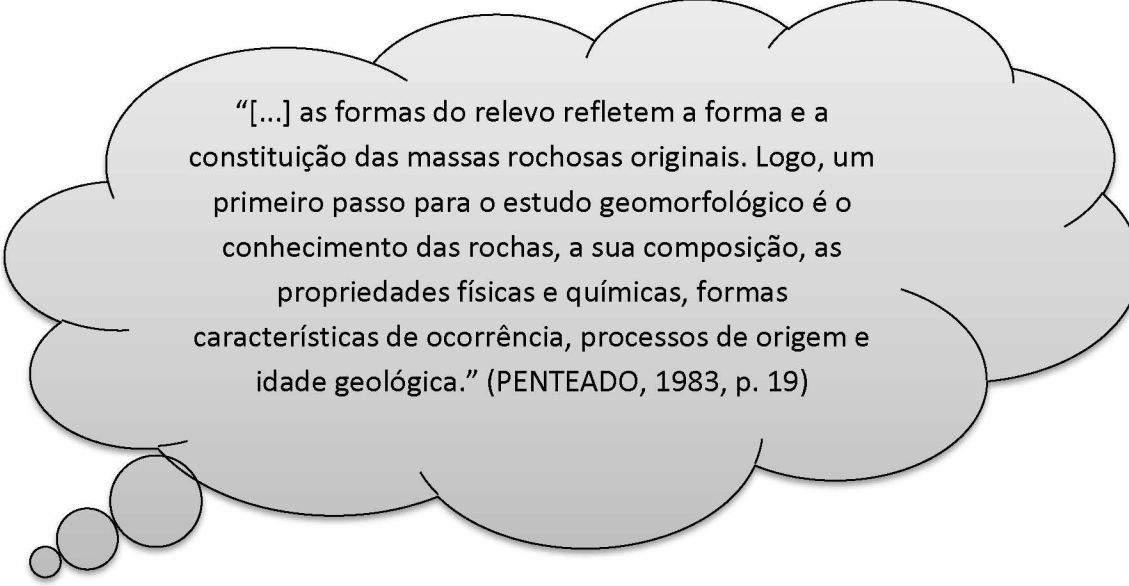
GEOMORFOLOGIA

MATERIAIS CONSTITUINTES E AS FORMAS DO RELEVO

Público alvo: alunos da disciplina de Geomorfologia

Objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar, compreender e comparar as formas do relevo; ▪ Reconhecer e analisar as diferentes estruturas geológicas; ▪ Compreender a influência das rochas na formação relevo; ▪ Avançar no entendimento dos processos e da dinâmica do relevo.
Materiais e pré-requisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Computador com Google Earth (a partir da versão 6.0) instalado e conexão com internet; ▪ Baixar arquivos disponibilizados no e-mail da classe; ▪ Leitura e acesso aos textos de referência.
Referências	<p>PENTEADO, M. M. Relevo terrestre: Materiais constituintes In: Fundamentos de Geomorfologia. PENTEADO, M. M. IBGE. Rio de Janeiro. 1983. (p 19-31).</p>

Link de acesso: www.lages.ig.ufu.br



“[...] as formas do relevo refletem a forma e a constituição das massas rochosas originais. Logo, um primeiro passo para o estudo geomorfológico é o conhecimento das rochas, a sua composição, as propriedades físicas e químicas, formas características de ocorrência, processos de origem e idade geológica.” (PENTEADO, 1983, p. 19)

Siga os passos e responda às questões.

Para a realização destas atividades, será necessário que você faça o download do arquivo “Materiais constituintes e as formas do relevo.kmz”.

Todas as suas dúvidas quanto a execução da atividade no Google Earth poderão ser esclarecidas no tutorial disponível no link <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/learn/>, ou pergunte ao seu professor!

Figura 21: Página 2 de 2 do exercício: “Materiais constituintes e as formas do relevo”.

Questão 01

- Ativar a camada “Área Canastra”
 - Realize um reconhecimento inicial da área. Para isso utilize as ferramentas de zoom e arraste.
 - Clique duas vezes na camada “Área Canastra” para obter novamente a altitude do ponto de visão de aproximadamente 30km.
- A)** Observar e desenhar polígonos, apenas a partir do reconhecimento de diferentes padrões de rugosidade, usando para isto a visualização de texturas e formas da superfície de acordo com as características possíveis de serem observadas.
- Para auxiliar na visualização é interessante que você, na guia de propriedades de cada polígono, escolha em Estilo/cor, a opção Sólido+Circunscrito e Opacidade de 50%. Dessa forma, será possível observar o contorno dos polígonos que você criou ao mesmo tempo em que visualiza o mapa litológico.
- B)** Concluído o item A, ative a camada “Litologia”, e estabeleça uma comparação entre os polígonos criados por você e os polígonos do mapa litológico. Existem semelhanças? Escreva uma conclusão sobre o que observou.
- Desative as camadas dos polígonos que desenhou.
 - Movimentando o cursor sobre a imagem, observe a variação de altitudes. Desative temporariamente a camada “Litologia”.
 - Adicione pontos nos locais de maior e menor altitude.
 - Ative novamente a camada “Litologia”.
- C)** Em que unidade litológica são encontradas as maiores elevações? E as menores?
- D)** Ao clicar sobre o polígono de cada litologia, é exibida uma janela que traz informações, inclusive os “Lipotitpos”. Com base no texto de referência discorra sobre a interferência dos materiais constituintes e as formas do relevo apresentadas na “Área Canastra”.

5.3. O relevo e o trabalho dos rios

A resolução da atividade “O relevo e o trabalho dos rios” (Figura 22, Figura 23 e Figura 25), requer assim como as demais, uma leitura atenta dos textos de referência. Para elaboração foram escolhidas figuras de textos clássicos de autores brasileiros que tratam da geomorfologia fluvial e buscou-se relacionar tais conteúdos com as possibilidades de visualização e análise de dados disponibilizados pelo Google Earth. Para a realização da atividade, são necessárias de oito a dez aulas de 50 minutos cada.

Muitos dos pontos sugeridos para serem “visitados” com o Google Earth são possíveis de se observar também fotos que os usuários do Google Earth obtiveram nos locais. O Quadro 25 aborda informações relevantes para compreensão da proposta da atividade.

Quadro 25: Atividade O relevo e o trabalho dos rios: possibilidades de trabalho.

Objetivos	Como alcançar	Habilidades necessárias
Identificar, compreender e comparar as formas do relevo.	Visualização de diferentes altitudes, texturas e formas da superfície.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as tipologias de forma e conhecer sua nomenclatura científica. - Comparar formas e distinguir nomenclaturas. - Diferenciar os conceitos: agente, processo, forma e condicionante. - Identificar os diferentes processos dinâmicos. - Analisar a relação forma, escala espacial e temporal. <p>(SOUZA, 2009).</p>
Perceber as implicações da estrutura do relevo sobre a rede de drenagem.	Identificação e classificação genética dos rios.	
Identificar, compreender e reconhecer as diferentes fisiografias fluviais e sua relação com o relevo.	Classificação dos diferentes tipos/trechos de canais fluviais.	
Reconhecer e distinguir as formas decorrentes dos processos fluviais.	Identificação e descrição de terminologias específicas dos rios meandantes, e seu processo de formação.	
Indicar os processos (erosão, transporte e deposição) que geraram estas formas.		
Compreender a atuação dos rios enquanto agente exógeno de elaboração do relevo.		
Avançar no entendimento da dinâmica do relevo.		

Sobre este exercício é relevante a compreensão prévia de que, esses modelos teóricos foram elaborados por meio de experimentos feitos em laboratório e que por conseguinte

são representações da realidade e possuem limitações. A esse respeito Zancopé (2004) explica que

O importante é que os modelos permitem analisar os diferentes padrões encontrados, para entender melhor as relações entre formas e processos dentro da Geomorfologia Fluvial, especialmente nos estudos dos canais fluviais. Não se pode buscar na natureza os modelos definidos, mas compará-los às paisagens encontradas, para analisar paisagens distintas.

Sendo assim, nesse ponto, é constatada novamente a essencial atuação da mediação pedagógica no processo de aprendizagem, no sentido de proporcionar que os alunos desenvolvam uma compreensão abstrata os aspectos da geomorfologia fluvial das áreas propostas, relacionando a teoria com a realidade.

Figura 22: Página 1 de 4 do exercício: “O relevo e o trabalho dos rios”.



 GEOMORFOLOGIA O RELEVO E O TRABALHO DOS RIOS	
Público alvo: alunos da disciplina de Geomorfologia	
Objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar, compreender e reconhecer as diferentes fisiografias fluviais e sua relação com o relevo; ▪ Perceber as implicações da estrutura do relevo sobre a rede de drenagem; ▪ Identificar, compreender e reconhecer as diferentes fisiografias fluviais e sua relação com o relevo; ▪ Reconhecer e distinguir as formas decorrentes dos processos fluviais; ▪ Indicar os processos (erosão, transporte e deposição) que geraram estas formas; ▪ Compreender a atuação dos rios enquanto agente exógeno de elaboração do relevo; ▪ Avançar no entendimento da dinâmica do relevo.
Materiais e pré-requisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Computador com Google Earth (a partir da versão 6.0) instalado e conexão com internet; ▪ Baixar arquivos disponibilizados no e-mail da classe; ▪ Leitura e acesso aos textos de referência.
Referências	<p>CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia Fluvial. In: Geomorfologia. CHRISTOFOLETTI, A. São Paulo: Edusp, 1974. p. 65-101.</p> <p>CHRISTOFOLETTI, A. Análise de bacias hidrográficas. In: Geomorfologia. CHRISTOFOLETTI, A. São Paulo: Edusp, 1974. p. 102-127.</p> <p>CUNHA, S. B. Geomorfologia Fluvial. In: Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 10ª ed. p. 211 - 252.</p>
Link de acesso: www.lages.ig.ufu.br	
 <p>“Os estudos relacionados com as drenagens fluviais sempre possuíram função relevante na Geomorfologia e a análise da rede hidrográfica pode levar à compreensão e elucidação de numerosas questões geomorfológicas, pois os cursos de água constituem processo morfogenético dos mais ativos na esculturação da paisagem terrestre.”</p> <p>(CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 102)</p>	

Figura 23: Página 2 de 4 do exercício: “O relevo e o trabalho dos rios”.

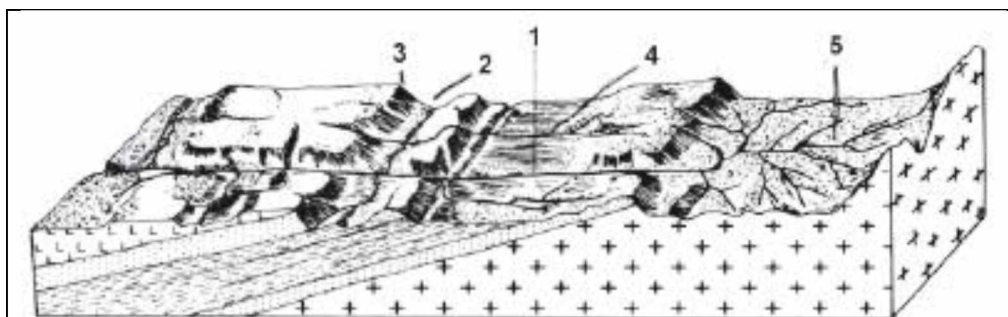
Siga os passos e responda às questões.

Para a realização destas atividades, será necessário que você faça o download do arquivo “O relevo e o trabalho dos rios.kmz”.

Todas as suas dúvidas quanto a execução da atividade no Google Earth poderão ser esclarecidas no tutorial disponível no link <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/learn/>, ou pergunte ao seu professor!

Questão 01

Em um sentido descritivo, Davis propôs uma classificação genética dos rios, conforme a posição dos rios frente as camadas geológicas (CHRISTOFOLETTI, 1974, p.102). A figura abaixo ilustra tal classificação dos rios, também abordada por Cunha (2011). Ao analisar a ilustração e realizar a leitura atenta da descrição de cada um dos 5 tipos propostos, é possível identificar estes rios na realidade por meio da análise das imagens de satélite.



Fonte: Cunha (2011, p.224)

- Os 5 tipos de rios estão presentes na área delimitada pelo “Polígono 1”. Acesse o Google Earth e ative o layer “Polígono 1.kmz” e clique duas vezes.
 - Realize um reconhecimento inicial da área. Para isso utilize as ferramentas de zoom e arraste.
 - Ative o caminho “Perfil”, e em seguida escolha a opção “Mostrar perfil de elevação”.
- A)** A partir da observação do perfil de elevação é possível visualizar claramente o limite entre as morfoestruturas do Planalto Ocidental e a Depressão Periférica. Considerando a área do “Polígono 1” desenhe um caminho indicando este limite de maneira aproximada.
- B)** Ainda considerando a área do “Polígono 1”, observe e analise os rios, utilize a ferramenta adicionar marcador para incluir 5 pontos que indicam rios de acordo o classificação genética;
- C)** Na aba “Propriedades” da cada ponto, descreva características que levaram a esta classificação.

Figura 24: Página 3 de 4 do exercício: “O relevo e o trabalho dos rios”.

Questão 02

A geometria do sistema fluvial reflete o ajuste do canal à sua seção transversal e é resultado da inter-relação entre fatores como a variação de descarga líquida, a carga sedimentar, a declividade, a largura e a profundidade do canal, a velocidade do fluxo e rugosidade do leito. (CUNHA, 2011). Desse modo, os canais imprimem na paisagem variadas formas que atuam e sofrem interferência do relevo.

- A)** Existem diversas classificações dos canais fluviais, e Cunha (2011) descreve sucintamente três fisionomias: retilínea, anastomosada e meandrante. Nesta perspectiva foram escolhidas algumas áreas, nas quais é possível identificar tais fisionomias, assim, adicione os seguintes pontos no GE e preencha a tabela a seguir com as informações solicitadas.

Ponto	Coordenadas (Lat, Lon)	Localização (País ou estado)	Tipo de canal	Largura do canal (no ponto)	Largura da planície de inundação (se presente)	Características*
1	-4.005833° -63.150232°					
2	-16.077166° -57.706054°					
3	26.580030° 92.594376°					
4	35.125962° -119.661260°					
5	-24.793849° -51.186017°					
6	-28.913963° -49.333456°					

*No campo “Características”, você deverá, descrever as características específicas de cada canal, e também relacionar aspectos do relevo.

Figura 25: Página 4 de 4 do exercício: “O relevo e o trabalho dos rios”.

Questão 03

Chirstofoletti (1974) aponta que é ampla a nomenclatura descritiva dos rios meandantes, sendo as terminologias específicas destas formas mais citadas são: meandro abandonado, dique semicircular, colo, faixa de meandro, banco de solapamento, barra de sedimento.

- Ative o ponto “Rio Meandrante”.
 - Mantenha a altitude do ponto de visão abaixo de 15Km e para uma melhor visualização aproxime o zoom sempre que necessário.
- A)** Identifique por meio de pontos ou polígonos as áreas correspondentes às terminologias;
- B)** Na aba “Propriedades” de cada ponto ou polígono acrescente a descrição quanto a forma e o processo.

5.4. Movimentos de massa.

Os exercícios que tratam dos movimentos de massa (Figura 26, Figura 27 e Figura 28) foram produzidos a partir de informações relevantes de acontecimentos recentes no Brasil, relacionados diretamente à Geomorfologia, que causaram impactos de grandes proporções. Esse tipo de exercício permite que o aluno fortaleça seu entendimento acerca da importância da Geomorfologia enquanto ciência que faz parte do seu cotidiano, e é instrumento para a apropriação e compreensão do espaço geográfico. Outro aspecto interessante deste tipo de atividade é que, por meio da ferramenta que disponibiliza imagens de diferentes datas, é possível o melhor entendimento do relevo enquanto fenômeno dinâmico, com muitos aspectos a serem pesquisados e entendidos. O Quadro 26, descreve essas possibilidades. Para a realização da atividade, são necessárias de seis a oito aulas de 50 minutos cada.

Quadro 26: Atividade Movimentos de massa: possibilidades de trabalho.

Objetivo	Como alcançar	Habilidades necessárias
Reconhecer e distinguir a morfologia e os tipos de movimentos de massa: corridas, escorregamentos (rotacionais e translacionais) e quedas de blocos.	Visualização de imagens estabelecendo com a descrição do texto de referência.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as tipologias de forma e conhecer sua nomenclatura científica. - Comparar formas e distinguir nomenclaturas. - Diferenciar os conceitos: agente, processo, forma e condicionante. - Identificar os diferentes processos dinâmicos. - Analisar a relação forma, escala espacial e temporal. <p>(SOUZA, 2009).</p>
Compreender a atuação dos agentes exógenos na elaboração do relevo.	Análise comparativa de imagens históricas.	
Avançar no entendimento da dinâmica do relevo.	Abordagem sistêmica dos fatores que condicionam os movimentos de massa.	
Perceber as implicações das formas do relevo os movimentos de massa.	Apontamento dos aspectos da morfologia identificada nas áreas onde aconteceram os movimentos de massa.	
Proporcionar o entendimento da Geomorfologia para a ocupação do espaço geográfico.	Relacionar os preceitos teóricos aplicados ao planejamento de ocupações e previsão de riscos.	

Figura 26: Página 1 de 3 do exercício: “Movimentos de Massa”.


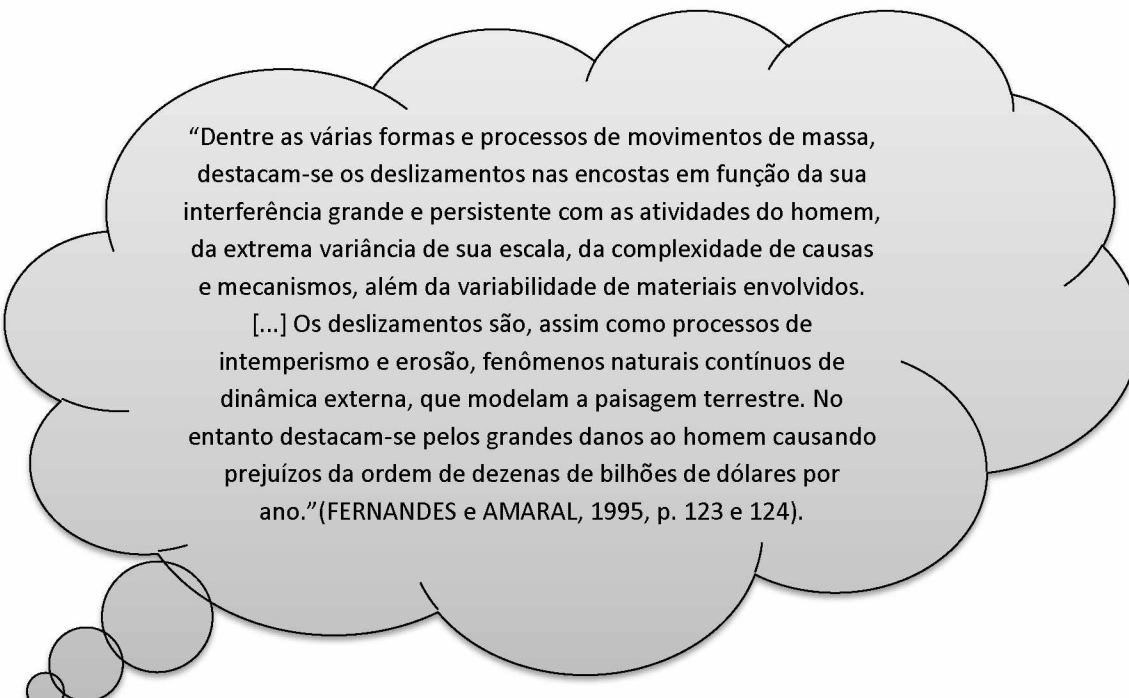
 GEOMORFOLOGIA MOVIMENTOS DE MASSA	
Público alvo: alunos da disciplina de Geomorfologia	
Objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconhecer e distinguir a morfologia e os tipos de movimentos de massa: corridas, escorregamentos (rotacionais e translacionais) e quedas de blocos; ▪ Compreender a atuação dos agentes exógenos na elaboração do relevo; ▪ Avançar no entendimento da dinâmica do relevo; ▪ Perceber as implicações da estrutura do relevo os movimentos de massa; ▪ Proporcionar o entendimento da Geomorfologia para a ocupação do espaço geográfico.
Materiais e pré-requisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Computador com Google Earth (a partir da versão 6.0) instalado e conexão com internet; ▪ Baixar arquivos disponibilizados no e-mail da classe; ▪ Leitura e acesso aos textos de referência.
Referências	<p>CHRISTOFOLETTI, A. As teorias Geomorfológicas. In: Geomorfologia. 2ª Ed. São Paulo: Blucher, 1980, p. 158 a 179.</p> <p>FERNANDES, N.F. E AMARAL, C. P. do. Movimentos de Massa: Uma abordagem geológico-geomorfológica. In: Geomorfologia e Meio Ambiente. GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. 1ª ed.</p>
Link de acesso: www.lages.ig.ufu.br	
 <p>“Dentre as várias formas e processos de movimentos de massa, destacam-se os deslizamentos nas encostas em função da sua interferência grande e persistente com as atividades do homem, da extrema variância de sua escala, da complexidade de causas e mecanismos, além da variabilidade de materiais envolvidos.</p> <p>[...] Os deslizamentos são, assim como processos de intemperismo e erosão, fenômenos naturais contínuos de dinâmica externa, que modelam a paisagem terrestre. No entanto destacam-se pelos grandes danos ao homem causando prejuízos da ordem de dezenas de bilhões de dólares por ano.”(FERNANDES e AMARAL, 1995, p. 123 e 124).</p>	

Figura 27: Página 2 de 3 do exercício: “Movimentos de Massa”.

Siga os passos e responda às questões.

Para a realização destas atividades, será necessário que você faça o download do arquivo “Movimentos de massa.kmz”.

Todas as suas dúvidas quanto a execução da atividade no Google Earth poderão ser esclarecidas no tutorial disponível no link <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/learn/>, ou pergunte ao seu professor!

Questão 01

No território brasileiro, assim como em muitos países de clima tropical úmido, movimentos de massa associados a períodos de precipitação intensa são recorrentes e grandes causadores de inúmeras perdas humanas e prejuízos econômicos nas regiões atingidas.

- Para melhor compreensão das dimensões que podem alcançar os movimentos de massa abra o arquivo “Movimentos de massa.kmz” em seguida clique duas vezes sobre o arquivo “Movimentos de massa Nova Friburgo 2011” e observe as mudanças da paisagem.
 - Clique duas vezes sobre o arquivo “Nova Friburgo RJ” e faça um reconhecimento da área utilizando as ferramentas de zoom e arraste, afim de aproximar e visualizar áreas de acordo com seu interesse.
 - Ative a ferramenta “Mostrar imagens históricas” e observe livremente as mudanças ocorridas entre o final do ano de 2010 e início do ano de 2011 nestas proximidades.
- A)** Descreva as mudanças ocorridas a partir do ponto de vista do conceito de Equilíbrio Dinâmico na área observada em 2010 e início de 2011, indicando os fatores que contribuíram para os movimentos de massa.

Questão 02

- Ainda considerando as imagens históricas de Janeiro de 2011, ative os pontos: “Nova Friburgo 1” e “Nova Friburgo 2” e clique duas vezes sobre eles.
- A)** Descreva para cada ponto as seguintes informações:
- I. Explique o(s) tipo(s) de movimento(s) de massa verificados nos exemplos “Nova Friburgo 1” e “Nova Friburgo 2”.
 - II. Impactos gerados (sociais e ambientais)
- B)** Analise a topografia na região dos deslizamentos. Descreva qual o papel da morfologia da encosta no condicionamento do surgimento de movimentos de massa.

Figura 28: Página 3 de 3 do exercício: “Movimentos de Massa”.

Questão 03

- Clique duas vezes sobre o arquivo “Bento Rodrigues” e faça um reconhecimento da área utilizando as ferramentas de zoom e arraste.
 - Ative as imagens históricas;
 - Certifique-se que a altitude do ponto de visão esteja de aproximadamente 7Km;
 - Observe e compare as imagens dos dias 05/07/2013 e 11/11/2015.
- A)** Qual(is) tipo(s) de movimento(s) de massa é(são) possível(is) constatar na área? Descreva-o(s).
- Ainda na imagem histórica de 11/11/2015, ative o layer “Caminho percorrido pela lama”.
 - Aproxime a altitude do ponto de visão de pelo menos 15Km e realize um passeio pelo “Caminho percorrido pela lama”. Para uma melhor visualização, durante o “percurso” vá alterando as datas na opção “Mostrar imagens históricas”.
- B)** Quantos quilômetros foram percorridos pelo material extravasado da barragem?
- C)** Quais impactos sociais e ambientais são possíveis de apontar de acordo com as imagens?
- D)** Quais medidas, de acordo com Fernandes et. al. (1995) são essenciais para a redução de desastres como o observado em Bento Rodrigues?

5.5. Proposta de divulgação do material produzido

As atividades produzidas estão disponibilizadas no site do LAGES, no formato ilustrado na Figura 29. Este site pode ser acessado livremente por meio do link www.lages.ig.ufu.br, que oferece um conteúdo variado de interesse para alunos, pesquisadores e professores que trabalham com a Geomorfologia.

Figura 29: Divulgação das atividades propostas.

The screenshot shows a web browser window displaying the LAGES website. The page features a green header with the LAGES logo (Universidade de Geomorfologia e Erosão dos Solos) and the UFU logo (Universidade Federal de Uberlândia). A navigation menu includes links for APRESENTAÇÃO, EQUIPE LAGES, PROJETOS (highlighted), GALERIA DE IMAGENS, TEXTOS GEOMORFOLOGIA, FALE CONOSCO, and GEOMORFOLOGIA 2016. The main content area is titled 'Projetos' and features an article titled 'Geomorfologia com Google Earth'. The article text describes the use of high-resolution satellite images from Google Earth for geomorphological mapping and analysis. It lists several activities: 'Aplicação do Índice de Hack para identificação de setores anômalos e rupturas do relevo', 'Materiais constituintes e as formas do relevo', 'O relevo e o trabalho dos rios', and 'Movimentos de massa'. It also provides links for downloading Google Earth and a tutorial. The footer includes copyright information for UFU (2011) and a note about browser compatibility.

Fonte: <<http://www.ig.ufu.br>>, acesso em janeiro de 2016 (Adaptado).

O uso do Google Earth para o ensino de Geomorfologia pode ser expandido na medida em que a tecnologia de obtenção das imagens avança, alcançando mais áreas e com melhor resolução, e também com a inclusão de novos recursos. Desse modo, como abordado anteriormente, estas são propostas de trabalho com inúmeras possibilidades de ampliação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tese defendida é que o ensino de Geomorfologia pode ser enriquecido com o uso de recursos didáticos tecnológicos, especialmente o Google Earth, que mostrou-se como eficiente ferramenta.

Optou-se por primeiramente, estruturar o embasamento da tese na perspectiva da evolução da Geomorfologia, por meio da investigação e busca da compreensão de como se consolidou a disciplina, e em consequência, o ensino da Geomorfologia, nos dias atuais. Obter e refletir sobre os trabalhos que deram suporte a esse embasamento foi uma tarefa complexa devido ao volume de informações, em alguns casos divergentes, a serem sintetizadas em algumas páginas. Contudo, o entendimento dessas bases permitiu uma ampliação da perspectiva de análise do conteúdo a ser discutido ao longo do trabalho. Assim, procurou-se estabelecer relações entre os avanços da Geomorfologia e sua influência no ensino da disciplina. Ao tratar as correntes de pensamento, Anglo-Americana e Germânica, foram destacados seus pressupostos e divergências nas tendências de ensino. A evolução tecnológica, após meados do século XX, proporcionou que os métodos de ensino e pesquisa da Geomorfologia assumissem uma concepção mais quantitativa de estudo dos fenômenos, com abordagens sistêmicas e uso da computação, repercutindo nos manuais, textos de referência e no modo de conduzir o ensino de Geomorfologia.

O estabelecimento da Geomorfologia no Brasil acontece a partir do início do século XX, inicialmente em resposta a demanda por conhecimento e exploração do território e reflete tendências internacionais e constituindo-se sob a perspectiva de adaptação do que estava sendo praticado, sobretudo na França e Estados Unidos. Portanto, não havia uma Geomorfologia propriamente brasileira.

Nos anos seguintes, diversos estudos são desenvolvidos, constituindo-se como fontes de referências para a disciplina de Geomorfologia. O avanço nas pesquisas quantitativas e sistêmicas refletem também nos estudos brasileiros, conjugado com enfraquecimento da disciplina de Geomorfologia no curso de Geografia devido a ascensão da Geografia Crítica e assim a Geomorfologia busca se afirmar em congressos e instituições próprias.

A demanda de estudos ambientais que relacionem os aspectos do homem e da natureza, sobretudo no final do último século, promove, em certa medida, uma reaproximação da Geomorfologia com os estudos geográficos. Por outro lado, também há uma especialização na pesquisa geomorfológica e ainda os avanços nas ferramentas de pesquisa e ensino.

Tais aspectos, sucintamente aqui descritos, interferem diretamente no na formação do pesquisador, geógrafo, docente e, portanto no ensino de Geomorfologia, na medida em que influenciam em diversos aspectos como na seleção dos conteúdos a serem abordados, nas referências, na distribuição das disciplinas nos respectivos cursos, no desenvolvimento de projetos de pesquisa e nas metodologias de ensino a serem praticadas.

Estão manifestos os desafios enfrentados no ensino de Geomorfologia na graduação em Geografia. Os conhecimentos geomorfológicos são muito vastos, muitas vezes difíceis de serem compreendidos e aplicados à realidade dos profissionais que estão sendo formados – geógrafo-técnico e professores de Geografia. Nos dois casos é essencial a compreensão da ciência de origem e referência, bem como conhecimentos relacionados à aplicação dos mesmos à situações de ensino e aprendizagem nos diversos níveis de ensino onde vão atuar os professores; e na resolução de problemas, estudos de caso, planejamento, laudos, relatórios, etc.

As interações dos conhecimentos geomorfológicos com outros conhecimentos específicos e pedagógicos são de fundamental importância. A partir do entendimento de que o processo de ensino e aprendizagem pode se estabelecer de maneira mais eficiente considerando as estratégias didático-pedagógicas, a pesquisa procurou compreender melhor o contexto do ensino de Geomorfologia na atualidade e para isso foram estabelecidas duas vertentes: o levantamento teórico pertinente ao conhecimento do objeto de estudo e aproximação do conhecimento da realidade dos professores de Geomorfologia.

Partindo da compreensão do ensino no contexto da sociedade atual, foram abordados assuntos que deram suporte para melhor compreensão do processo de ensino e aprendizagem em Geomorfologia. A partir destas reflexões, é possível destacar alguns aspectos considerados fundamentais, partindo dos conteúdos relacionados ao ensino e

aprendizagem de maneira geral e aproximando com a compreensão do ensino de Geomorfologia especificamente.

Assim, o modo com que ocorre o processamento da informação (multimídia, hipertextual e lógico-sequencial) destacada a necessidade de ser levado em consideração especialmente considerando o perfil dos alunos na atualidade.

O embasamento teórico trouxe ainda como reflexão a valorização dos conteúdos prévios e, por conseguinte, da realidade dos alunos. Assim, a aprendizagem significativa se estabelece por meio da atribuição e ampliação de significados às ideias pré-existentes, e assim possibilitar relacionar e acessar novos conteúdos. Nesse contexto, há uma valorização dos aspectos mais relevantes em relação ao ensino e aprendizagem do relevo, e também da formação dos conceitos estruturantes próprios da Geomorfologia, e a reflexão sobre as habilidades e competências específicas para o aprendizado efetivo dos conteúdos geomorfológicos.

Diante deste raciocínio os alunos e professores foram analisados no sentido de valorizar o papel de cada um no processo de ensino e aprendizagem. O aluno na perspectiva de considerar seus saberes prévios, interesse pessoal e autonomia. O papel do docente fica demonstrado no âmbito da mediação pedagógica, enquanto estrategista mediante às demandas da evolução do ensino e ainda da necessidade do constate aprimoramento da sua prática.

Em seguida, foram abordados os recursos didáticos, sobretudo os tecnológicos, como alternativa em resposta aos argumentos expostos. Considerando as premissas de que os recursos didáticos enquanto mediadores no desenvolvimento de habilidades e competências em Geomorfologia, e não como uma finalidade em si mesmos. Destaca-se ainda os diferentes tipos de recursos didáticos utilizados disciplina de Geomorfologia e, mais especificamente, as contribuições do Google Earth a partir da descrição do software (possibilidades e limitações) e do levantamento da sua aplicabilidade em diferentes situações no ensino e pesquisa de Geomorfologia.

A aproximação do conhecimento da realidade do ensino de Geomorfologia foi realizada por meio da elaboração e aplicação de questionário junto a professores de Geomorfologia do curso de Geografia. Esta etapa da pesquisa possibilitou o acesso à visão de professores de diferentes realidades brasileiras. A pesquisa traz informações

relevantes a esse respeito, e por meio de uma ampla análise é possível sintetizar alguns aspectos mais recorrentes levantados pelos professores.

Acerca das informações teórico-conceituais e do ensino da disciplina de geomorfologia, constatou-se que as respostas dos professores vãs ao encontro do levantamento teórico realizado nos capítulos iniciais da pesquisa, coincidindo, por exemplo, as principais teorias trabalhadas pelos professores como o ciclo geográfico e o equilíbrio dinâmico, por exemplo, além das categorias, conceitos e processos geomorfológicos, cujos principais autores também foram abordados.

Em relação aos conteúdos que geralmente os alunos apresentam maiores dificuldades os professores apontaram os que exigem maior capacidade de abstração e uma visão sistêmica dos fenômenos, e também a compreensão das estruturas geológicas.

Quanto às maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos e seu fatores causadores, os obstáculos quanto à leitura e interpretação dos textos, conceitos e fenômenos geomorfológicos; os conhecimentos prévios insuficientes; a falta de comprometimento dos alunos e a escassez de recursos para investimento, se destacaram entre os argumentos incluídos pelos professores.

Sobre as alternativas que facilitariam a superação destas dificuldades, foram mencionados principalmente a necessidade de maior dedicação dos alunos, a revisão e melhor embasamento dos conteúdos e ainda o uso de metodologias de ensino variadas, dentre elas as novas tecnologias.

Em relação ao uso dos recursos didáticos, os docentes avaliaram como essencial ou enriquecedor, apontando que estes são relevantes na exemplificação e ilustração dos fenômenos geomorfológicos, além serem ferramentas que facilitam, atraem e motivam as aulas. No entanto, muitos ponderaram que uso destas ferramentas deve ser realizado de maneira consciente, sem perder de vista os objetivos da aprendizagem e valorizando a atuação do professor.

Assim, é relevante destacar que os recursos são um meio para se alcançar uma melhor compreensão, e que o uso dos mesmos deve passar por um processo no qual primeiramente é importante avaliar “o que ensinar”, “pra quem ensinar”, e posteriormente o “como ensinar”.

Diante do exposto, verifica-se que é consenso que muitas vezes os alunos apresentam dificuldades em aprofundar seu entendimento acerca da complexa dinâmica do relevo. Assim, o uso de recursos didáticos, especialmente nos últimos anos com as contribuições da evolução tecnológica, tem colaborado para amenizar tais dificuldades, uma vez que permitem o uso de metodologias de ensino ativas, potencializando uma aprendizagem significativa baseada na autonomia dos alunos. Nesse aspecto, é importante destacar o termo “potencializando”, pois, é evidente que esse aprendizado depende de inúmeros fatores que escapam ao domínio do docente, como o próprio comprometimento dos alunos e a questão da infraestrutura por exemplo.

Com base nas informações obtidas ao longo da elaboração do trabalho como um todo, foi elaborada uma proposta de uso do Google Earth enquanto recurso didático tecnológico, possível de ser aplicado ao ensino de Geomorfologia. Essa proposta é composta por quatro atividades, sendo que uma delas foi realizada uma avaliação com alunos da disciplina. Mediante ao relato dos alunos e acompanhamento de realização da atividade, foi verificado que o Google Earth é uma ferramenta com importantes potencialidades para o ensino de Geomorfologia. Uma vez que, por meio da atividade, foi possível revisar o conhecimento aprendido de processos e formas de relevo, identificar expressões topográficas reais de processos e formas de relevo, praticar assim a terminologia, analisar e interpretar criticamente os processos que formaram o relevo.

Compreende-se assim que o uso do Google Earth, quando realizado de forma adequada, possibilita um melhor desenvolvimento das atividades, incrementam o aproveitamento no processo de ensino e aprendizagem e promovem um enriquecimento na qualidade e efetividade do ensino proporcionado aos alunos.

Desse modo, a fim de explorar mais possibilidades de ferramentas e conteúdos geomorfológicos a serem trabalhados com o uso do Google Earth, sem a intenção de esgotar todas as alternativas, mas abrir novas possibilidades, foram elaborados mais três atividades e disponibilizadas para acesso via internet. A inclusão do Apêndice II também é considerada de suma importância, pois este proporciona o melhor entendimento das atividades, contendo perspectivas dos conteúdos a serem compreendidos pelos alunos.

Ainda é interessante destacar que a partir das reflexões teóricas e práticas, o desenvolvimento de atividades nesse software, assim como diversas outras propostas de

recursos didáticos, devem ser realizadas com intencionalidade, preocupando-se constantemente com o objetivo que se pretende alcançar, priorizando estabelecer relações com os conhecimentos prévios dos alunos a fim de proporcionar uma aprendizagem concreta, valorizando a autonomia dos alunos, mas sem perder de vista o papel do professor nesse processo.

Consideramos assim, que esta pesquisa é de grande utilidade, tanto para o ensino de Geomorfologia no âmbito da graduação em Geografia como, desde que realizadas as devidas adequações, para o nível de pós-graduação, educação básica e também para pesquisadores que se dedicam ao estudo do relevo.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. Meditações em torno da notícia e da crítica na geomorfologia brasileira. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, Ano 1, 1958. p. 1-6.

_____. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas no Brasil. **Orientação**, São Paulo, n. 3, 1967. p. 45-48.

_____. Uma revisão do Quaternário paulista: do presente para o passado. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 4, 1969a. p. 1-51.

_____. Um conceito de Geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 18, 1969b. p. 1-23.

_____. **Formas de relevo** – Texto básico. São Paulo: FUNBEC/Edart., 1975.

_____. **O que é ser geógrafo**: memórias profissionais. Rio de Janeiro: Record, 2007. 207 p.

ABREU, A. A. de. A teoria geomorfológica e sua edificação: análise crítica. Instituto de Geografia da USP - São Paulo, SP, Brasil. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v.4, n.112, 1983. p.5-23.

_____. O estudo geográfico da cidade no Brasil: evolução e avaliação. In: CARLOS A. F. A. (org.) **Os caminhos da reflexão sobre cidade/urbano**. São Paulo, Edusp, 1994. p. 199-322

_____. A teoria geomorfológica e sua edificação: análise crítica. In: **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 4, n. 2, 2003. p. 5-32.

AFONSO, A. E. **Perspectivas e possibilidades do ensino e da aprendizagem em Geografia Física na formação de professores**. 2015. 237 f. Tese (Doutorado em Geografia) Programa de Pós-Graduação em Geografia PGG, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.

ALLEN, D.Y. A Mirror of Our World: Google Earth and the History of Cartography. MAGERT – ALA **Map and Geography Round Table. Coordinates Series B**, No. 12, 15p. 2007. Disponível em: <<http://purl.oclc.org/coordinates/b12.pdf>> Acesso em Agosto de 2016.

ALMEIDA, M. E. **Informática e Formação de Professores**, vol I e II, PROINFO, Secretaria de Educação a Distância – MEC, Brasília, 2000.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. O planejamento de pesquisas qualitativas. In: **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2.ed. São Paulo: Pioneira Thomsom Learning, 2002. p.147-176.

ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L. P.(orgs.). **Processos de Ensinagem na universidade**: pressupostos para as estratégias do trabalho em aula. Joinville, SC: Editora Univille, 2003. 145 p.

AUSUBEL, D.P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton, 1963.

BEHERENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J. M. (Org.) **Novas tecnologias e mediação pedagógica**, Campinas: Papyrus, 2000. p. 67-132.

BERTOLINI, W. Z. **O ensino do Relevo**: Noções e propostas para uma didática da Geomorfologia. 2010. 124 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

_____ Construindo o relevo terrestre: os primórdios da geomorfologia nas obras de Burnet, Buffon Hutton. In: **Revista do Departamento de Geografia – USP**, Volume 24, 2012. p. 80-91.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico. . Tradução Olga Cruz. In: **Caderno de Ciências da Terra**, nº 13. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1972.

BIGARELLA J. J., MARQUES FILHO , P. & AB’SABER A. N. Ocorrências de pedimentos remanescentes nas fraldas da serra do Iqueririm (Garuva/SC). In: **Boletim Paranaense**. Geografia, Vol. 4 e 5, 1961. p. 71-85.

BOBADILHO, R. S.; TEIXEIRA, P. da S.; TAGLIANI, C. R. A. O Google Earth como instrumento de atualização da rede hidrográfica para fins de planejamento territorial na zona sul do Rio Grande do Sul. In: **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 39, jul., 2012. , p. 179-182.

BRASIL. **Decreto n.º 6.283**, de 25 de janeiro de 1934.

_____ **Lei n. 6.664/79 e Lei n. 7.399/85**. Disciplinam a profissão de geógrafo e dá outras providências de 4 de novembro de 1985.

_____ **Ministério da Educação – MEC**. Secretaria da Educação Básica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Ciências Humanas e suas tecnologias, volume 3. Brasília, 2006.

_____ **Ministério da Educação**. Sistema e-MEC. <<http://emec.mec.gov.br/>> Acesso em julho de 2016.

BURTON, I. The quantitative revolution and theoretical geography. In: **Canadiageo Graphevri I**. University of Toronto. 1963. p. 152.

CALVENTE, M. D.C. M. H. Reflexões introdutórias sobre aulas práticas, conhecimento, meio e ensino de Geografia. In: **Ensino de Geografia**: tecnologias digitais e outras técnicas passo a passo. ARCHELA, R.S; CALVENTE, M.D.C.M.H. Londrina: EDUEL, 2008. 168 p.

CAMPOS, V. T. B. **Docência no ensino superior brasileiro**: representações de pós-graduandos de instituições federais de ensino superior. 2010. 304 f. Tese (Doutorado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

CARVALHO, A. L. P. **Geomorfologia e Geografia Escolar: o Ciclo Geográfico Davisiano Nos Manuais De Metodologia do Ensino (1925-1993)**. 1999. 224 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1999.

CASSETI, V. **Elementos de Geomorfologia**. Editora da UFG, 1. ed., 1994. 137p.

CASTELLS, M. **A era da informação: economia, sociedade e cultura**. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CAVALCANTI L.S. **Geografia, Escola e Construção de Conhecimentos**. 4. ed. Campinas, Ed. Papirus. 2003. 192p.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. **Recursos Didáticos na Educação Especial**. Instituto Benjamin Constant, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.abc.gov.br/?itemid=102>> Acesso em julho de 2015.

CHICKERING, A. W.; EHRMANN, S. C. Implementing the Seven Principles: Technology as Lever. In: **AAHE Bulletin Academics and Higher Education**. Vol. 49, n.2, 1996. p. 3-7.

CHORLEY, R. J.; KENNEDY, B. A. **Physical Geography: A systems approach**. London: PrenticeHall International, 1971.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 1ª Ed. São Paulo: Blucher, 1973a.

_____. As teorias geomorfológicas. In: **Notícias geomorfológicas**, Campinas, v.13, n.25, 1973b. p. 3-14.

_____. **Análise de Sistemas em Geografia**. Editora Hucitec, Editora da USP, 1979. 106 p.

CHRISTOPHERSON Robert W. **Geossistemas: uma introdução à Geografia Física**. Tradução: Aquino, F.E. Editora Bookman. Porto Alegre. 2012.

CHURCH, M. The trajectory of geomorphology. In: **Progress in Physical Geography**, v. 34, 2010. p. 265-286.

CONFEA, **Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia**. Resolução n. 1.010, de 22 de agosto de 2005. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=550>>. Acesso em janeiro de 2017.

CORRÊA, R. L. Análise crítica dos textos geográficos: breves notas. In: **GeoUERJ**, Rio de Janeiro, n.14, 2003. p.7-18.

CRUZ, O. **A Serra do Mar e o litoral na região de Caraguatatuba**. 1974. Tese (Doutorado em Geografia), Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 1974.

DEMO, P. Pesquisa qualitativa. Busca de equilíbrio entre forma e conteúdo. In: **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 2, 1998. p. 89-104.

DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

DUNAGAN, S. Integrating Google Earth with geomorphology lab activities and student presentations. In: **GSA Denver Annual Meeting**. n. 56-2, 2007. <https://gsa.confex.com/gsa/2007AM/finalprogram/abstract_129060.htm> Acesso em dezembro de 2016.

FERREIRA, K.T.R. **O uso e aplicação de imagens e ferramentas do Google Earth no geoprocessamento**: estudo de caso das erosões no Campo de Instrução no município de Formosa - GO. 2012. 40 f. Monografia (Graduação), Departamento de Geografia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2012.

FISCARELLI, R. B. de O. **Material didático**: discursos e saberes. Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2008.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 160 p.

FLORENZANO, T.G. **Geomorfologia – Conceitos e Tecnologias Atuais**. Oficina de Textos, São Paulo, 2008a. 318p.

_____. Introdução à Geomorfologia. In: **Geomorfologia – Conceitos e Tecnologias Atuais**. Oficina de Textos, São Paulo, 318p. 2008b. p.11-30

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Apostila. Fortaleza: UEC, 2002.

FORGRAD. Fórum de pró-reitores de graduação das universidades brasileiras. **Plano nacional de graduação**: Um projeto em construção. 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/png.pdf>> Acesso em junho de 2016.

FREITAS, H.; JANISSEK-MUNIZ, R.; MOSCAROLA, J. Modelo de formulário interativo para análise de dados qualitativos. In: **Revista de Economia e Administração**. São Paulo, v.4 n.1, Jan/mar. 2005. p. 27-48.

FREITAS, M. W. D. Estudos integrados da paisagem: abordagens complexas do espaço geográfico para o desenvolvimento sustentável. In: TORRES, F.; DAGNINO, R.; OLIVEIRA JR., A. (Orgs.) **Contribuições geográficas**. Ubá, Ed. Geographica, 2009, p. 327-390.

FUCHS, A. M. S.; FRANÇA, M. N.; PINHEIRO, M. S. De F. **Guia para Normalização de Publicações Técnico-científicas**. 1ª ed. Uberlândia. EDUFU, 2013. 286p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

GIORDANI, A. C; AUDINO, D. F.; CASSOL, R. Inserção do Google Earth no ensino de geografia. In: 12ª Jornada da Educação. **Anais...** Santa Maria – RS. Disponível em: <<http://www.unifra.br/eventos/jornadaeducacao2006/2006/pdf/artigos/geografia/a%20inserir%20o%20do%20google%20earth%20no%20ensino%20de%20geografia.pdf>> Acessado em novembro de 2016.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. In: **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: EDUSP, v.35, n.2, mar./abr., 1995. p.57-63.

GONÇALVES, A. R.; ANDRÉ, I. R. N.; AZEVEDO, T. S.; GAMA, V. Z. Analisando o uso de imagens do Google Earth e de mapas no ensino de Geografia. In: **Ar@cne**, Revista electrónica de recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona. n. 97, 2007.

GREGORY, K. J. **A natureza da Geografia Física**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.

GREGORY, K. J. & WALLING, D. E., **Drainage basin form and process**. Edward Arnold Ltd., Londres. 1973.

GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia uma Atualização de Bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991. 472 p.

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1954.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. 648 p.

HACK, J.T. Interpretation of Erosional Topography in Humid-Temperate Regions. In: **Amer. Journ. Sci**, New Haven, Conn. v. 258-A, 1960. p. 80-97.

_____ Stream-profile analysis and stream-gradient index. In: **Journal of Research of the United States Geological Survey**, v. 1, n. 4, 1973. p. 421-429.

HANSON, L.S. **Google Earth and Free Image Processing Software into Geomorphology Labs**. Geological Society of America Abstracts with Programs. Vol. 41, No. 3, p. 13, 2009. Disponível em: <https://gsa.confex.com/gsa/2009NE/finalprogram/abstract_155506.htm>. Acesso em junho de 2016.

HORTON, R.E. The role of infiltration in the hydrologic cycle. In: **Eos, Transactions American Geophysical Union**, v. 14, n. 1, 1933. p. 446-460.

_____ Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative morphology. In: **Geological society of America bulletin**, v. 56, n. 3, 1945. p. 275-370.

HOUAISS, A. **O que é língua**. São Paulo: Brasiliense, 1991.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores de Desenvolvimento Brasileiro**. 2013. Disponível em <http://189.28.128.178/sage/sistemas/apresentacoes/arquivos/indicadores_de_desenvolvimento_2013.pdf> Acesso em abril de 2016.

IPT. **Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo**. Mapa geomorfológico do estado de São Paulo. (escala 1: 1.000.000). São Paulo, 1981.

ISHIKAWA, T.; KASTENS, K. A. Why some students have trouble with maps and other spatial representations. **Journal of Geoscience Education**, v. 53, n. 2, 2005. p. 184-197.

JATOBÁ, L.; LINS, C. R. **Introdução a Geomorfologia**. Recife: Bagaço, 2ª ed. Revista Ampliada, 1998. 150p.

KAISER, B. O geógrafo e a pesquisa de campo. In: **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 84, 2006. p. 93-104.

KING, L. **The pediment landform**: some current problems. In: **Geological Magazine**, v. 86, n. 4, 1949. p. 245-250.

_____ A geomorfologia do Brasil oriental. In: **Revista Brasileira de Geografia**, v. 18, n.2, 1956. p. 147-265.

LACOSTE, Y. Pesquisa e trabalho de campo. Seleção de Textos AGB: **Teoria e Método**. v. 11, 1977. p.1-23.

LEOPOLD, L.B., WOLMAN, M.G.; MILLER, J. P. **Fluvial processes in geomorphology**. San Francisco, CA: Freeman, 1964. p. 79-80.

LÉVY, P. **Cibercultura**. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

_____ **Didática**: velhos e novos temas. 1 ed, 2002.

LIMA, R. de S. Google Earth aplicado a pesquisa e ensino da Geomorfologia. In: **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia, v. 3, n. 5, 2012. p. 17-30.

LOPES, M. do C. B.. Redes, tecnologia e desenvolvimento territorial. In: Congresso de desenvolvimento regional de Cabo Verde: redes de desenvolvimento regional. Cabo Verde. **Anais...** 2009. p. 995-1015. Disponível em: <<http://www.apdr.pt/congresso/2009/pdf/Sess%C3%A3o%2011/24A.pdf>>. Acesso em fevereiro de 2016.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACÊDO, E. A. de; OLIVEIRA, A. C. F. de, ARAÚJO, E. M. D. de; MEDEIROS, J. L. de; OLIVEIRA, L. da C.; ARAÚJO, S. K. O uso das ferramentas Google Earth e Google Imagens como suporte no ensino de geografia na escola estadual Professora Calpúrnica Caldas de Amorim, Caicó/RN, In: XX Encontro Estadual de Geografia. CAICÓ/RN. **Anais...** 2013.

MAIRON S. de F. M. **A perspectiva geomorfológica**: subsídios a análise ambiental. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Geografia do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.

MANZATO, A.J e SANTOS, A. B. A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa. In: **Departamento de Ciência de Computação e Estatística – IBILCE –**

UNESP. São Paulo 2012. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~verav/Ensino_2012_1/ELABORACAO_QUESTIONARIOS_PESQUISA_QUANTITATIVA.pdf> Acesso em Abril de 2015.

MARCONI, M. de A. e LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARQUES, A. L. de B. A. **A relevância dos mapas mentais e do Google Earth para a cartografia escolar**: um estudo com graduandos de pedagogia. 2012. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, 2012.

MARQUES, J. M. Ciência Geomorfológica. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA S. B. da. (Org.) **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. 11 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. p.23-45.

MARTINS, T. I. S. Mapeamento geomorfológico da folha Piumhi, Minas Gerais. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Geografia. 2013. 157 f.

MASETTO, M. T. Mediação Pedagógica e o Uso da Tecnologia. In: MORAN, J. M. (Org.) **Novas tecnologias e mediação pedagógica**, Campinas: Papirus, 2000. p.133-173.

MATOS, P. F.; PESSÔA, V. L. S. Observação e entrevista: construção de dados para a pesquisa qualitativa em geografia agrária. In: RAMIRES, J. C. de L. ; PESSÔA, V. L. S (Org.). **Geografia e pesquisa qualitativa**: nas trilhas da investigação. Uberlândia: Assis Editora, 2009. p.279-291.

MCDOWEL, P. F. Geomorphology in the Late Twentieth Century. In: **Treatise on Geomorphology**. University of Oregon, Eugene, OR, USA, Vol. 1, 2013.

MELO, J. A. B.; OLIVEIRA, M. M. Educação geográfica e geotecnologias: da reprodução à reconstrução do conhecimento na sala de aula. In: 10º Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia. ENPEG. **Anais...** Disponível em <[http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/GT/GT4/tc4%20\(51\).pdf](http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/GT/GT4/tc4%20(51).pdf)> Porto Alegre. 2009. Acesso em junho de 2015.

MENDES, G. A., DIMUCCIO, L. A. Geomorfologia: a construção de uma identidade. In: **Riscos naturais, antrópico e mistos** - Livro de Homenagem ao Prof. Doutor Fernando Rebelo, Departamento de Geografia, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra, Simões & Linhares Lda, (Eds.), 2013. p. 779-795.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. Pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MONTEIRO, C. A. de F. William Morris Davis e a Teoria Geográfica. In: **Revista Brasileira de Geomorfologia**. Vol 2, nº 1, 2001. p. 1-20.

MORAIS, E. M. B. de. **O ensino das temáticas físico-naturais na Geografia escolar**. 2011. 309 f. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós-graduação em Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 14. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2000. 173 p.

MOREIRA, M. A. **¿Al final, qué es aprendizaje significativo?** *Curriculum : Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*. La Laguna, Espanha. No. 25, 2012. p. 29-56

MOREIRA, R. **O pensamento geográfico brasileiro: as matrizes brasileiras**. v. 3. São Paulo, Ed. Contexto. 2010.

MORETTO, V. P. **Prova: um momento privilegiado de estudo, não de um acerto de contas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva. São Paulo: Cortez, Unesco, 2001.

_____ **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução Eloá Jacobina; 8ª ed - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2003a. 128p

_____ **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. Jornadas temáticas idealizadas e dirigidas por Edgar Morin. Paris; 1998. Trad. Flávia Nascimento. 6ª ed. Rio de Janeiro – Bertrand Brasil. 2003b.

OKADA, A. L. Mapas Conceituais em projetos e atividades pedagógicas. In: MORAES, U. C. **Tecnologia educacional e aprendizagem: o uso dos recursos digitais**. São Paulo: Livro Pronto, 2007. p. 115 – 127.

OLIVEIRA, A. S. **Contribuição Teórico-Methodológica para o Ensino de Geomorfologia**. 2010. 306 f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente. 2010.

OLIVEIRA FILHO, V. H. As Novas Tecnologias e a Mediação do Processo Ensino-aprendizagem na Escola. In: VI Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI. **Anais...** 2010.

OLIVEIRA, M. Z. de. **Utilização do Google Earth como plataforma para delimitação de Áreas de Preservação Permanente (APP's) – um estudo de caso no município de São Leopoldo**. 2009. 48 f. Dissertação (Mestrado em Geologia), Programa de Pós-Graduação em Geologia, São Leopoldo, RS. 2009.

OLIVEIRA, M. Z. de; VERONEZ, M. R.; TURANI, M.; REINHARDT, A. O.; DA SILVA, R. M. Imagens do Google Earth para fins de planejamento ambiental: uma análise de exatidão para o município de São Leopoldo/ RS. In: Congresso Luso-brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado, sustentável. **Anais...** Faro. 2010.

ORME, A.J. The mid-twentieth century revolution in geomorphology. In: **Treatise on Geomorphology**, Shroder, J. (Editor in Chief), Orme, A.R., Sack, D. (Eds.), Academic Press, San Diego, CA, vol. 1, The Foundations of Geomorphology, 2002. p. 86–107.

PENCK, W. **Die morphologische analyse**. Ein kapitel der physikalischen geologie. J. Engelhorn's Nachf. Stuttgart, 1924.

PENTEADO, M. M. Novas informações a respeito dos pavimentos detríticos (“stone lines”). In: **Notícia Geomorfológica**, n. 9, vol. 17, 1969. p. 3-14.

_____ **Fundamentos de Geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1974.

PATTERSON, T. C. Google Earth as a (Not Just) Geography Education Tool. In: **Journal of Geography**, v 106, n. 4, 2007. 145-152. <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00221340701678032?src=recsys>> Acesso em novembro de 2016.

PEREIRA, D. M. SILVA, G. S. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento. In: **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**. Vitória da Conquista-BA n. 10, 2010. p. 151-174.

PONTUSCHKA, N. N.; PAGANELLI, T. I.; CACETE, N. C. **Para ensinar e aprender geografia**. São Paulo: Cortez, 2007. 383 p.

POZO, J. I. A aprendizagem e o ensino de fatos e conceitos. In: COLL, C.; POZO, J. I.; SARABIA, B.; VALLS, E. (Org.) **Os conteúdos na reforma**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. 182p.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>> Acesso em dezembro de 2016.

PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J.; JORDAN, T. H. **Para Entender a Terra**. Tradução MENEGAT, R.; FERNANDES, P. C. D.; FERNANDES, L. A. D.; PORCHER, C. C. Porto Alegre: Bookman, 4. ed., 2006. 656 p.

QUEIROZ NETO, P. **Interpretação dos solos da Serra de Santana para fins de classificação**. 1969. 123 p. Tese (Doutorado em Geografia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1969.

REBELO, D. H. V. **O trabalho de campo em Geociências na formação de professores**. 1998. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.

REGO, L. F. de M. Notas sobre a geomorfologia de São Paulo e sua Gênese. In: **Boletim Geográfico**, n. 37-38, 1932.

RIO DE JANEIRO, **Decreto Municipal nº 5.513**, de 4 de abril de 1935.

RHOADS, B. L. Process in Geomorphology. In: **Treatise on Geomorphology**, Shroder, J. (Editor in Chief), Orme, A.R., Sack, D. (Eds.), University of Illinois, Urbana, IL, USA, 2013. p.190 a 204.

RODRIGUES, S. C. Ensino de Geomorfologia no Brasil: Uma Breve Reflexão. 2012 Palestra SINAGEO, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/304495163_Ensino_de_Geomorfologia_no_Brasil_Uma_breve_reflexao> Acesso em julho de 2016.

RODRIGUES, S. C.; BARCELOS, A. C.; SILVA, K. C. (2016). **Tutorial Análise de Canal Fluvial: índice de Hack**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/314857152_Tutorial_Analise_de_Canal_Fluvia_-_Indice_de_Hack>. Acesso em março de 2017.

ROSA, R. **Geotecnologias Na Geografia Aplicada**. In: Revista do Departamento de Geografia, n. 16, 2005. p. 81-90.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. São Paulo. Ed. Contexto, 1990.

_____ O relevo brasileiro nas macroestruturas antigas. In: **Revista Continentes** (UFRRJ), ano 2, n.2, 2013. p.8-27.

ROSS, J. L. S.; FIERZ, M. de S. Algumas Técnicas de Pesquisa em Geomorfologia. In: **Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório**. VENTURI, L. A. B. (org.) São Paulo, Oficina de Textos 2005, p. 69-84.

ROTHEN, José Carlos. A Universidade brasileira segundo o Estatuto de 1931. In: **Revista Brasileira de História da Educação**, n. 17 maio/ago. 2008. p. 141 a 160.

SANCHO, J. M., **Para uma Tecnologia Educacional**, Porto Alegre, Artmed, 1998. (Tradução Beatriz Afonso Neves)

SANT'ANNA, I. M.; SANT'ANNA, V. M. **Recursos educacionais para o Ensino: Quando e por quê?** Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

SANTOS, J. Y. G. dos; MAIA, D. S. O uso do Google Earth para o estudo da morfologia urbana da cidade de João Pessoa – PB. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Porto Alegre – RS, **Anais...** 2010.

SANTOS, M.. **Técnica, Espaço, Tempo: Globalização e meio técnico-científico**. São Paulo: Hucitec, 1994. 190 p.

SCHUMM, S. A. **Evolution of drainage systems and slopes in badlands of Perth Amboy**. Geological Society of America Bulletin, n.67, 1956. p. 597-646.

SCHUMM, S. A. e LICHTY, R. W. Tempo, Espaço e Causalidade em Geomorfologia. **Notícias Geomorfológicas**, v.25, n.13, junho, 1973. p.43-62.

SENE, J. E, de. A sociedade do conhecimento e as reformas educacionais. In: X Colóquio Internacional de Geocrítica. **Anais...** Barcelona, 2008

SERPA, Â. O trabalho de campo em geografia: uma abordagem teórico-metodológica. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 84, 2006. p. 7-24.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SIMON, A. L. H.; CUNHA, C. M. L. da. Utilização de Imagens do Google Earth na Identificação de Feições Geomorfológicas Antropogênicas. In: Simpósio de Pós Graduação em Geografia do Estado de São Paulo, **Anais...** Rio Claro: UNESP, 2008. p. 863-884. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/simpgeo/863-884simon.pdf>>. Acesso em outubro 2016.

SIMON, A. L. H.; TRENTIN, G. Elaboração de cenários recentes de uso da terra utilizando imagens do Google Earth. **Ar@cne**. Revista electrónica de recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales, Barcelona, n.116, enero 2009. Disponível em: Acesso em outubro 2016.

SILVA, A. P. A. da; CHAVES, J. M., Utilização do Google Maps e Google Earth no ensino médio: estudo de caso no Colégio Estadual da Polícia Militar-Diva Portela em Feira de Santana-BA . XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, **Anais...** Curitiba, PR, 2011, INPE p.3221 a 32216.

SILVA, C. A. I RODRIGUES, M. T. RODRIGUES, B. T. MALHEIROS, J. M. O uso do software Google Earth no ensino da Geografia. XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia e V Congresso Brasileiro de Geoprocessamento. **Anais...** Gramado, RS. 2014. Disponível em: http://www.cartografia.org.br/cbc/trabalhos/9/354/CT09-16_1403094225.pdf Acesso em novembro de 2016.

SILVA, V. A. A utilização do Google Earth como recurso cartográfico nas diversas áreas do ensino acadêmico de geografia. In: XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia, **Anais...** Gramado, 2014. Formação Profissional, Ensino e Pesquisa. Rio de Janeiro: SBC - Sociedade Brasileira de Cartografia, 2014.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo dos geossistemas**. Métodos em Questão. São Paulo, n. 6, 1977. 50p.

_____. **Por uma teoria de classificação dos geossistemas de vida terrestre**. **Biogeografia**. São Paulo, n. 14, 1978. 24p.

SOUZA, C. J. de O. **Geomorfologia no ensino superior**: difícil, mas interessante! Por quê? Uma discussão a partir dos conhecimentos e das dificuldades entre graduandos de geografia – IGC/UFMG. 2009. 264 f. Tese de Doutorado. Departamento de Geografia da UFMG, Belo Horizonte, 2009.

SOUZA, C. J. O.; VALADÃO, R. C. Habilidades e competências no raciocínio e na prática da geomorfologia: proposta para a formação em geografia. **GEOUSP – Espaço e Tempo**, São Paulo, v. 19, n. 1, 2015. p. 93-108.

STEFANELLO, A. C. **Didática e avaliação da aprendizagem no ensino de geografia**. Curitiba: Ibpex, 2008. p. 159.

STRAHLER, A. N. Statistical Analysis in Geomorphic Research. In: **The Journal of Geology**, Chicago: v. 3, 62, n. 1, p. 1-25, 1954.

_____ **Quantitative analysis of watershed geomorphology**. New Haven: Transactions: American Geophysical Union 38, 1957. p. 913-920.

_____ **System theory in general geography**. Phys. Geogr., v.1, 1980. p.1-27.

STRAHLER, A. N. Quantitative/dynamic geomorphology at Columbia 1945-60: a retrospective. In: **Progress in Physical Geography**, v. 16, 1992. p. 65-84.

SUERTEGARAY, D. M. A. **A Trajetória da Natureza: um estudo geomorfológico sobre os areais de Quaraí/RS**. 1987. 243f. Tese. (Doutorado em Geografia Física com ênfase em Geomorfologia) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1987.

SUERTEGARAY, D. M. A. Geografia, transformações sociais e engajamento profissional. Scripta Nova, **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Universidad de Barcelona, v. VI, nº 119 (139). 2002a. Disponível em: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119139.htm> Acesso em novembro de 2016.

_____ Pesquisa de campo em geografia. In: **GEOgraphia**. v. 4, n. 7, 2002b. p. 64-68.

_____ O atual e as tendências do ensino e da pesquisa em geografia no Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 16, 2005, p. 38-45.

SUERTEGARAY, D. M. A.; BASSO, L. A.; VERDUM, R. Espaço geográfico uno e múltiplo. In: **Ambiente e Lugar no Urbano**. Grande Porto Alegre. Ed. Universidade/UFRGS. 2000. p. 13-34.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C.; FAIRCHILD, T.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 568 p.

THIMMING, R. A., A aplicação do Google Earth no ensino de geografia. In: Simpósio Internacional de Ciências Integradas da UNAERP, **Anais...** Campus Guarujá. 2009.

TRICART J. **Principes et methodes de la geomorphologie**. Paris, Masson, 1965.

_____ **Ecodinâmica**. Recursos Naturais do Meio Ambiente. R. Janeiro: IBGE, 1977.

TRICART, J. E KILIAN, J. **La Ecogeografia y La Ordenacion del Medio Natural**. Barcelona: Editorial Anagrama, 1979.

TRINDADE, G. A. Reflexões para uma ressignificação da avaliação da aprendizagem na prática pedagógica do professor. In: TRINDADE, G. A.; CHIAPETTI, J. N. (Orgs.). **Discutindo Geografia: doze razões para se (re) pensar a formação do professor**. Ilhéus: Editus, 2007.

TROLL, C. Die Landschaftsguertel der Tropischen Anden. In. **Inhadl** 24Dt. Geographentag zu Danzing, 1932. p. 263-70.

VENTURI, L. A. B. O papel da técnica no processo de produção científica. In: **Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório**. VENTURI, L. A. B. (org.) São Paulo, Oficina de Textos, 2005. p. 13-18.

VERASZTO, E. V., DA SILVA, D., DE MIRANDA, N. A., & SIMON, F. O. Tecnologia: buscando uma definição para o conceito. In: **Revista Prisma**, 2008. p. 60-85. Disponível em: <<http://revistas.ua.pt/index.php/prismacom/article/view/690>> Acesso em novembro de 2016.

VITTE, A. C. Os fundamentos da geomorfologia e sua influência no desenvolvimento das ciências da terra. In: GUERRA, A. J. T. e VITTE, A. C. (Orgs.) **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2004. p. 23-48.

_____ Da ciência da morfologia à geomorfologia geográfica: Uma contribuição à história do pensamento geográfico. In: **Mercator - Revista de Geografia da UFC**. Ano 07, nº 13, 2008a. p. 113-120.

_____ A Geografia Física no Brasil: um panorama quantitativo a partir de periódicos nacionais (1928-2006). In: **Rev. ANPEGE**, v. 4, 2008b. p. 39-49.

_____ Breves considerações sobre o papel de Pierre Monbeig na formação do pensamento geomorfológico uspiano. **Revista de Climatologia e Estudos da Paisagem**. Rio Claro, v. 4, 2009. p. 50-69.

_____ A Construção da Geomorfologia no Brasil. In: **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.12, n.3, 2011. p. 91-108.

VOGES, M. S.; NASCIMENTO, R. da S. Práticas pedagógicas e as imagens do Google Earth - alguns centros urbanos brasileiros e as questões ambientais. In: II Encontro Iberoamericano de Educação, 2007. Araraquar. **Anais...** Disponível em: http://www.labtate.ufsc.br/images/Magnum_Souza_Voges_e_Rosemy_da_Silva_Nascimento.pdf. Acesso em outubro de 2016.

ZANCOPE, M. H. de C. **Estudos dos padrões de canal fluvial do rio Mogi Guaçu/SP**. 2004. 101 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, SP, 2004.

APÊNDICE I

QUESTIONÁRIO

APRESENTAÇÃO

Caro Professor(a),

meu nome é Lísia Moreira Cruz sou Professora no Instituto Federal do Triângulo Mineiro e Doutoranda em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (IG/UFU) (Lattes: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4240762Z8>) sob orientação do Professor Dr. Silvio Carlos Rodrigues.

Para elaboração da minha tese estou pesquisando o ensino de Geomorfologia nas Universidades Públicas brasileiras. Sua colaboração é essencial para o desenvolvimento dessa pesquisa!

Na sua participação você, Professor (a) de Geomorfologia, responderá ao questionário elaborado pelos pesquisadores. As suas respostas serão organizadas numa perspectiva interpretativa buscando descrever e identificar tendências e relações nas suas complexidades a fim de compreender os significados e contribuições das informações fornecidas. Em nenhum momento você será identificado (a). Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

Os benefícios serão que, a partir da estruturação e análise das respostas do questionário, haverá uma melhor compreensão do ensino de Geomorfologia nos dias atuais, bem como do quadro dos diferentes recursos didáticos, como eles são utilizados e também será possível abranger o entendimento de como esses recursos auxiliam na construção do conhecimento enquanto ferramenta. Desse modo, é possível aprofundar o entendimento da eficiência dos recursos didáticos além de gerar subsídios para a busca pelo aprimoramento no uso dessas ferramentas, melhorando a qualidade do ensino de Geomorfologia e conseqüentemente do discente. Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

O questionário é composto por 5 partes. Você deverá responder às questões levando em consideração a sua realidade enquanto Professor. Não existem respostas certas ou erradas.

O tempo médio gasto para responder às questões é de 15 minutos.

É importante ressaltar que, a sua colaboração é voluntária, sigilosa, sendo os dados utilizados exclusivamente para fins da pesquisa e que serão apresentados de forma integral ou parcial na minha tese de doutorado após a defesa pública (prevista para 2017) e em eventos de natureza científica sem expor a identidade dos participantes.

Agradeço sua colaboração e estou à disposição para maiores esclarecimentos através do e-mail: lisia_mc@yahoo.com.br

() Mediante o compromisso ético de manter preservada minha identidade concordo em participar dessa pesquisa e autorizo a divulgação acadêmica dos dados abaixo coletados.

Professor(a)

Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Geografia
Pesquisadora: Doutoranda Lísia Moreira Cruz
Orientador: Prof. Dr. Silvio Carlos Rodrigues

Questionário aplicado junto aos docentes do ensino superior que lecionam conteúdos de Geomorfologia

INFORMAÇÕES GERAIS

1. Nome Completo

2. Formação

Curso:

Pós-graduação:

Mestrado (Área):

Doutorado (Área):

3. Tempo que leciona ou lecionou a disciplina de Geomorfologia.

- a. () 0 a 5 anos. b. () 5 a 10 anos. c. () Mais de 10 anos.

4. Tem formação em licenciatura?

- a. () Sim. b. () Não.

5. Instituição em que leciona atualmente.

INFORMAÇÕES SOBRE O CURSO DE GEOGRAFIA

6. Qual a carga horária dedicada à disciplina de Geomorfologia na instituição em que leciona?

- a. () Até 60 horas/aula. b. () Entre 60 e 120 horas/aula. c. () Mais de 120 horas/aula.

7. I. Você considera a carga horária da(s) disciplina(s) de Geomorfologia oferecida(s) atualmente na estrutura curricular do curso de Geografia desta instituição é suficiente?

- a. () Sim. b. () Não.

7. II. No caso de resposta negativa informe: qual carga horária considera ideal para a disciplina de Geomorfologia?

8. I. São oferecidas disciplinas obrigatórias vinculadas ou diretamente relacionadas à Geomorfologia na instituição em que leciona?

- a. () Sim. b. () Não.

8. II. No caso de resposta positiva informe: qual é ou quais são essas disciplinas.

--

9. I. São oferecidas disciplinas optativas vinculadas ou diretamente relacionadas à Geomorfologia na instituição em que leciona?

- a. () Sim. b. () Não.

9. II. No caso de resposta positiva informe: qual é ou quais são essas disciplinas.

--

INFORMAÇÕES SOBRE A FORMAÇÃO DO PROFESSOR

10. Você acredita que sua formação na graduação e pós-graduação foram suficientes para exercício docência no ensino superior?

- a. () Sim. b. () Não.

11. Sobre a influência na sua formação enquanto profissional docente o quanto você acredita que os itens a seguir contribuíram:

Itens	Nada	Pouco	Suficiente	Muito
a. Os exemplos de professores da graduação				
b. Os exemplos dos cursos de mestrado e/ou doutorado				
c. Colegas que são professores no ensino superior				
d. Familiares que são professores				
e. A experiência em sala de aula				
f. A experiência vivenciada enquanto aluno na graduação				
g. A experiência vivenciada enquanto aluno na pós-graduação				
h. A experiência profissional no mercado				
i. A experiência enquanto pesquisador				
j. Disciplinas ou cursos relacionados a didática				
k. Outros				

INFORMAÇÕES TEÓRICO-CONCEITUAIS E DO ENSINO DA DISCIPLINA DE GEOMORFOLOGIA

12. Em sua opinião, quais são os principais objetivos da disciplina de Geomorfologia?

--

13. O que o professor considera mais importante na disciplina de Geomorfologia? (Assinale considerando 1 menos importante e 5 mais importante.)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--

O que ensinar.											
Como ensinar.											
Soma											10

14. Os conteúdos geomorfológicos contemplam as necessidades de formação discente para atuar

A. na área da docência em Geografia e/ou Geomorfologia?

- a. Sim. b. Não. c. Parcialmente.

B. enquanto Geógrafo no mercado de trabalho?

- a. Sim. b. Não. c. Parcialmente.

15. Qual é a relevância dos conhecimentos geomorfológicos no contexto da sociedade atual?

16. Quais categorias e conceitos geográficos você considera fundamental para o embasamento teórico na disciplina de Geomorfologia?

17. Quais as principais teorias geomorfológicas o discente da disciplina de Geomorfologia devem compreender e possuir domínio teórico-conceitual?

18. Quais os principais processos geomorfológicos o estudante da disciplina de Geomorfologia deve compreender e possuir domínio teórico-conceitual?

19. Como você aborda a relação entre escala geográfica e escala geomorfológica na disciplina de Geomorfologia?

INFORMAÇÕES RELATIVAS AO USO DE RECURSOS DIDÁTICOS

20. Para você o uso dos recursos didáticos tecnológicos é

- a. essencial. b. enriquecedor. c. dispensável.

21. Em relação ao uso das novas tecnologias para o ensino de Geomorfologia você considera o seu domínio

- a. ótimo. b. suficiente. c. insatisfatório.

Uso de jogos e games					
Exibição de vídeos (filmes, documentários)					
Ambientes virtuais de aprendizagem (Moodle, Learning Space e outros)					
Análise de cartas topográficas					
Elaboração de perfil topográfico					
Análise de fotos aéreas					
Análise de imagens de satélite					
Análise de imagens de radar					
Realização de trabalhos de campo					
Elaboração de croquis					
Atividades orientadas em laboratórios de Geomorfologia, Geologia e Pedologia					
Análise de imagens do Google Earth					
Elaboração de cartas hipsométricas e clinográficas					
Cartografia digital					
Elaboração de maquetes de feições do relevo					
Visitas monitoradas e trabalhos de campo					
Computadores com uso de softwares (ArcGis, Envi, Spring, Google Earth)					

29. Além das estratégias e recursos didáticos citados no item anterior o professor utiliza outras em sua prática docente? Se sim, quais?

30. Quais os conteúdos geomorfológicos que você percebe uma maior dificuldade de compreensão dos alunos?

31. Em relação ao processo de ensino-aprendizagem como um todo, o que você apontaria como dificuldades apresentadas pelos alunos?

32. Quais os fatores você acredita serem causadores dessas dificuldades?

33. O que você acha que facilitaria a compreensão desse conteúdo?

34. De que modo às estratégias e recursos tem auxiliado na formação de seus alunos?

35. Você acredita que o uso dos recursos tecnológicos promovem o maior interesse dos alunos?

a. () Sim.

b. () Não.

c. () Parcialmente.

36. De acordo com sua vivência, caso faça uso de recursos tecnológicos, você acredita que os alunos têm um aproveitamento maior a partir dessa prática?

a. () Sim.

b. () Não.

c. () Parcialmente.

37. Como você avalia o ensino de Geomorfologia diante do contexto tecnológico atual?

*Agradecemos a sua
colaboração!*

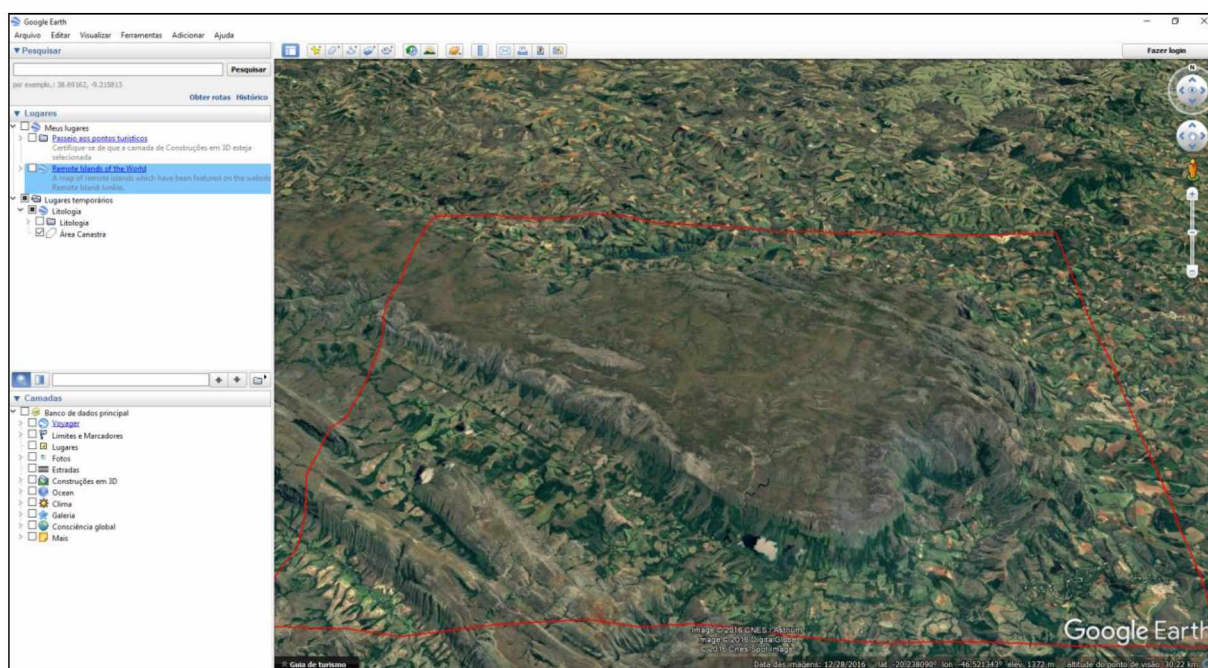
APÊNDICE II

ILUSTRAÇÕES DOS EXERCÍCIOS PROPOSTOS NO GOOGLE EARTH

MATERIAIS CONSTITUINTES E AS FORMAS DO RELEVO

Questão 01

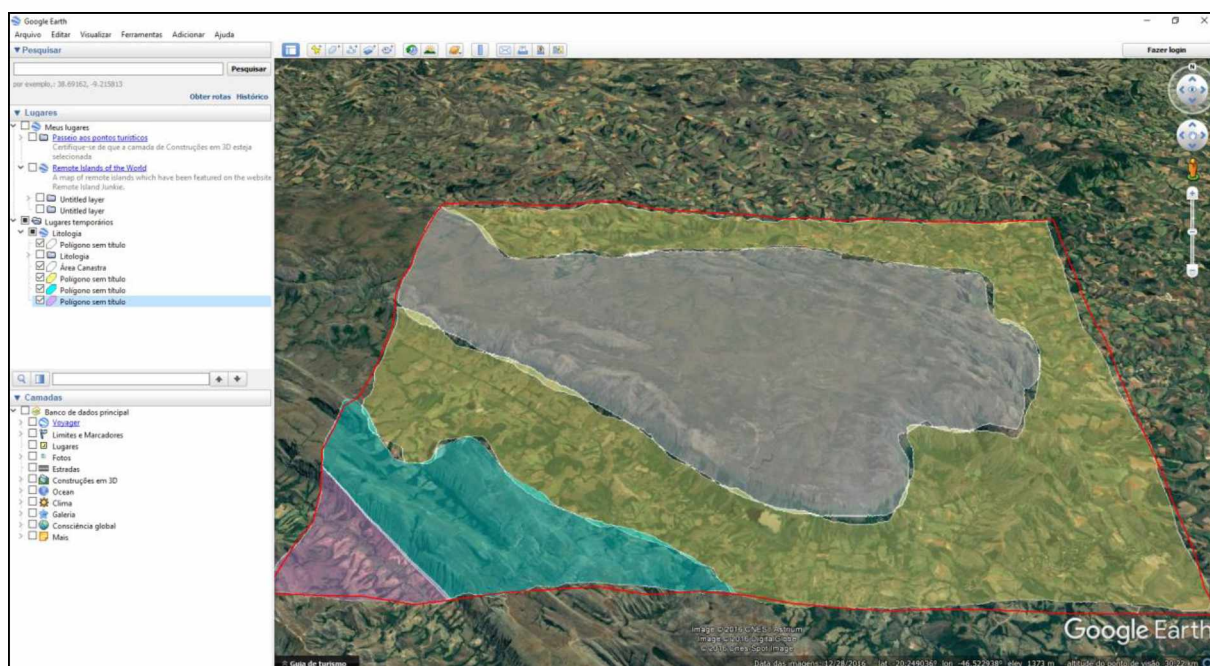
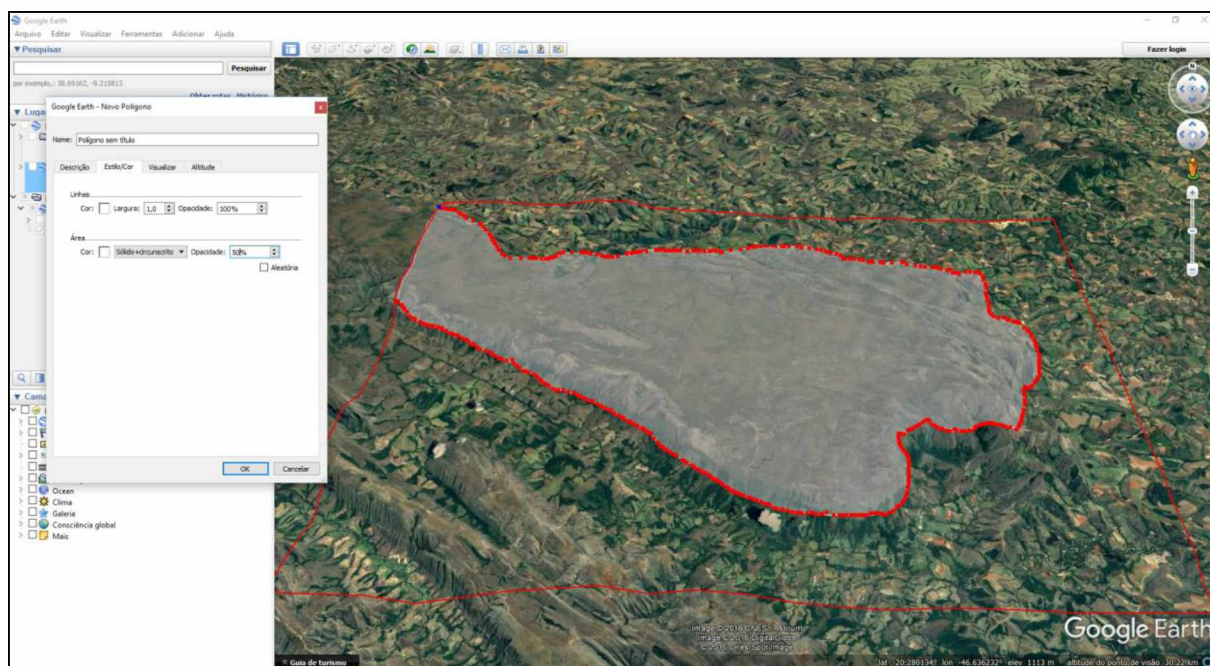
- Ativar a camada “Área Canastra”
- Realize um reconhecimento inicial da área. Para isso utilize as ferramentas de zoom e arraste.
- Clique duas vezes na camada “Área Canastra” para obter novamente a altitude do ponto de visão de aproximadamente 30km.



A) Observar e desenhe polígonos, apenas a partir do reconhecimento de diferentes padrões de rugosidade, usando para isto a visualização de texturas e formas da superfície de acordo com as características possíveis de serem observadas.

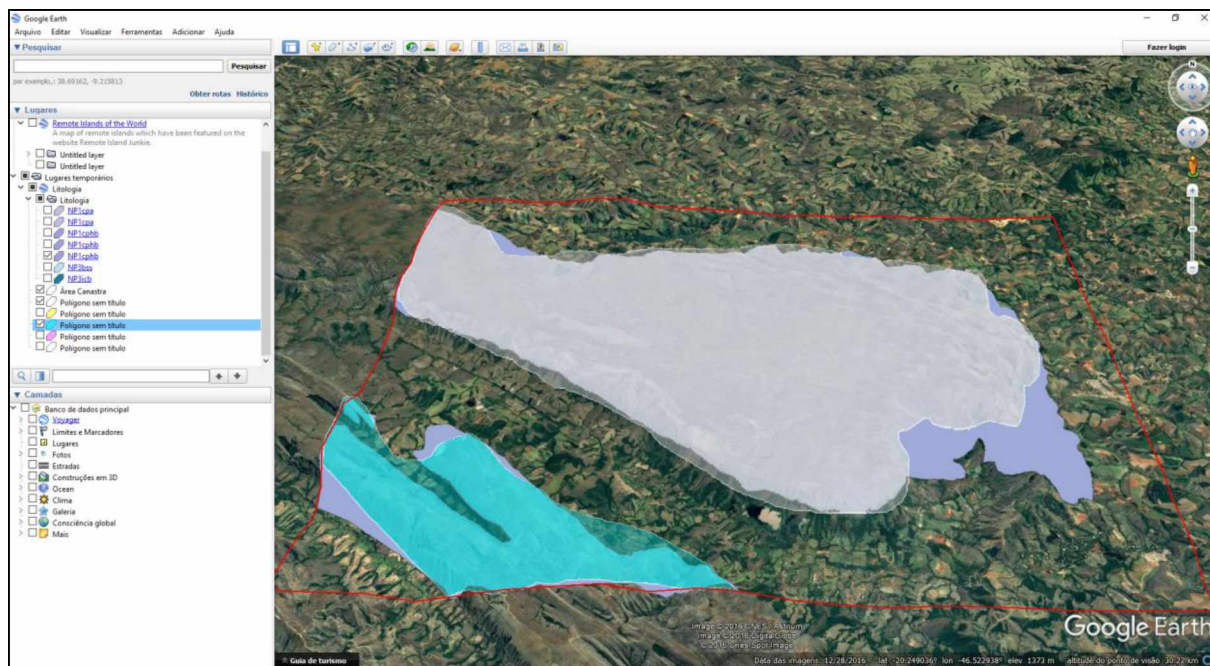
Espera-se que o aluno consiga diferenciar, a partir da visualização das texturas e formas da imagem, os compartimentos do relevo.

- Para auxiliar na visualização é interessante que você, na guia de propriedades de cada polígono, escolha em Estilo/cor, a opção Sólido+Circunscrito e Opacidade de 50%. Dessa forma, será possível observar o contorno dos polígonos que você criou ao mesmo tempo em que visualiza o mapa litológico.



- B) Concluído o item A, ative a camada “Litologia”, e estabeleça uma comparação entre os polígonos criados por você e os polígonos do mapa litológico. Existem semelhanças? Escreva uma conclusão sobre o que observou.

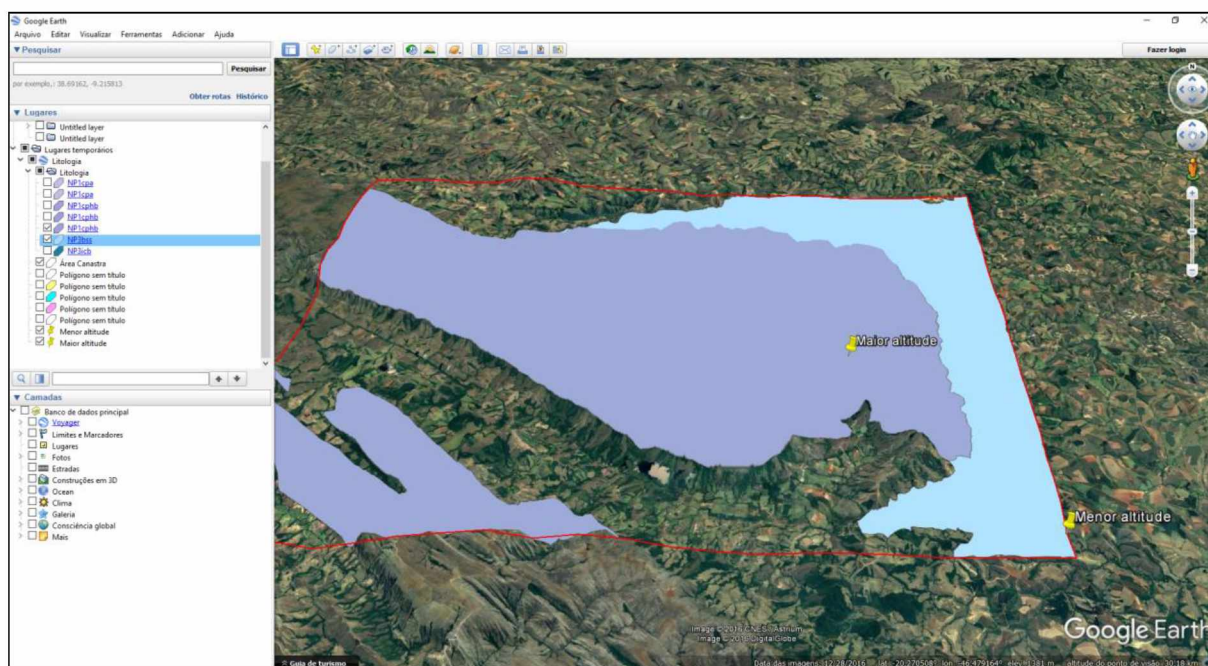
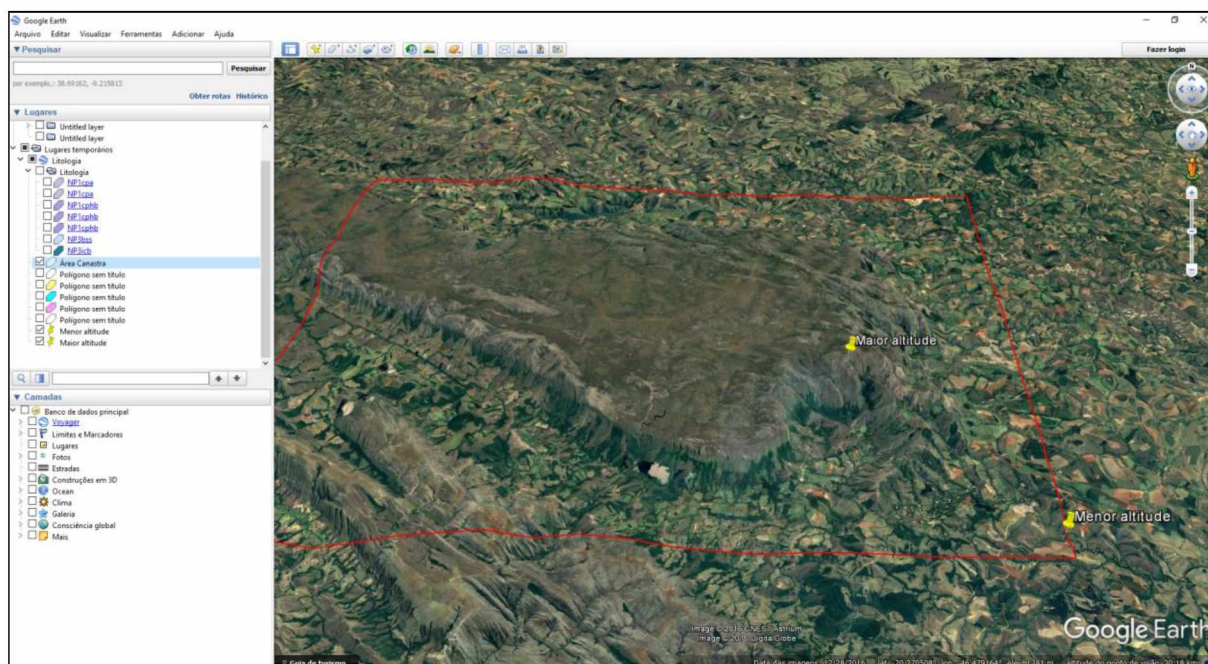
Espera-se que o aluno perceba semelhanças entre o que ele desenhou e o mapa geológico.



- Desative as camadas dos polígonos que desenhou.
- Movimentando o cursor sobre a imagem, observe a variação de altitudes. Desative temporariamente a camada “Litologia”.
- Adicione pontos nos locais de maior e menor altitude.
- Ative novamente a camada “Litologia”.

C) Em que unidade litológica são encontradas as maiores elevações? E as menores?

Maiores: 1503m no Grupo Canastra, Formação Chapada dos Pilões, Membro Hidroelétrica da Batalha. Menor: 746m, na unidade Supergrupo São Francisco, Grupo Bambuí, Subgrupo Paraopeba, Formação Serra da Saudade.



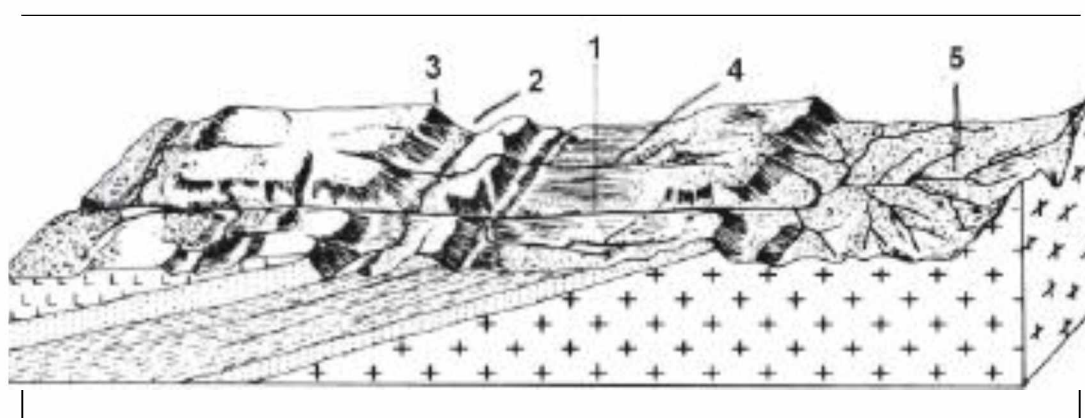
D) Ao clicar sobre o polígono de cada litologia, é exibida uma janela que traz informações, inclusive os “Lipotitpos”. Com base no texto de referência discorra sobre a interferência dos materiais constituintes e as formas do relevo apresentadas na “Área Canastra”.

Espera-se que o aluno estabeleça comparações da composição das rochas e suas respectivas resistências, que ao longo do tempo geológico respondem de maneira diferente a atuação dos agentes modeladores do relevo e, portanto resultam em formas e altitudes variadas.

O RELEVO E O TRABALHO DOS RIOS**Questão 01**

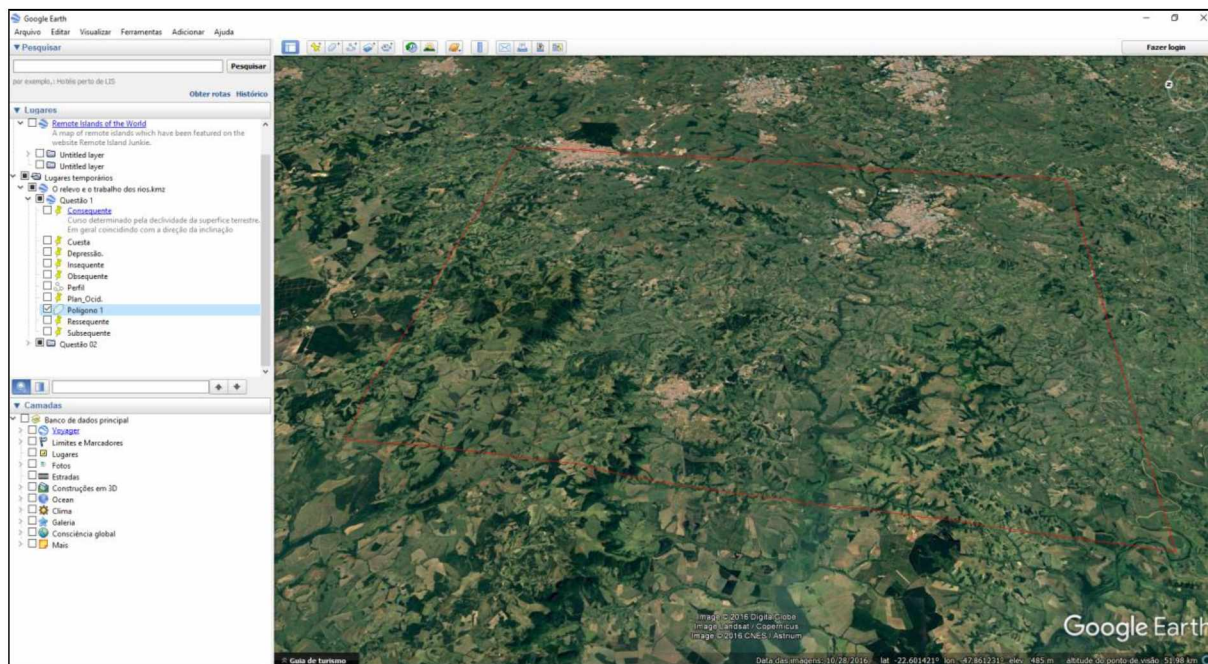
Em um sentido descritivo, Davis propôs uma classificação genética dos rios, conforme a posição dos rios frente as camadas geológicas (CHRISTOFOLETTI, 1974, p.102).

A figura abaixo ilustra tal classificação dos rios, também abordada por Cunha (2011). Ao analisar a ilustração e realizar a leitura atenta da descrição de cada um dos 5 tipos propostos, é possível identificar estes rios na realidade por meio da análise das imagens de satélite.

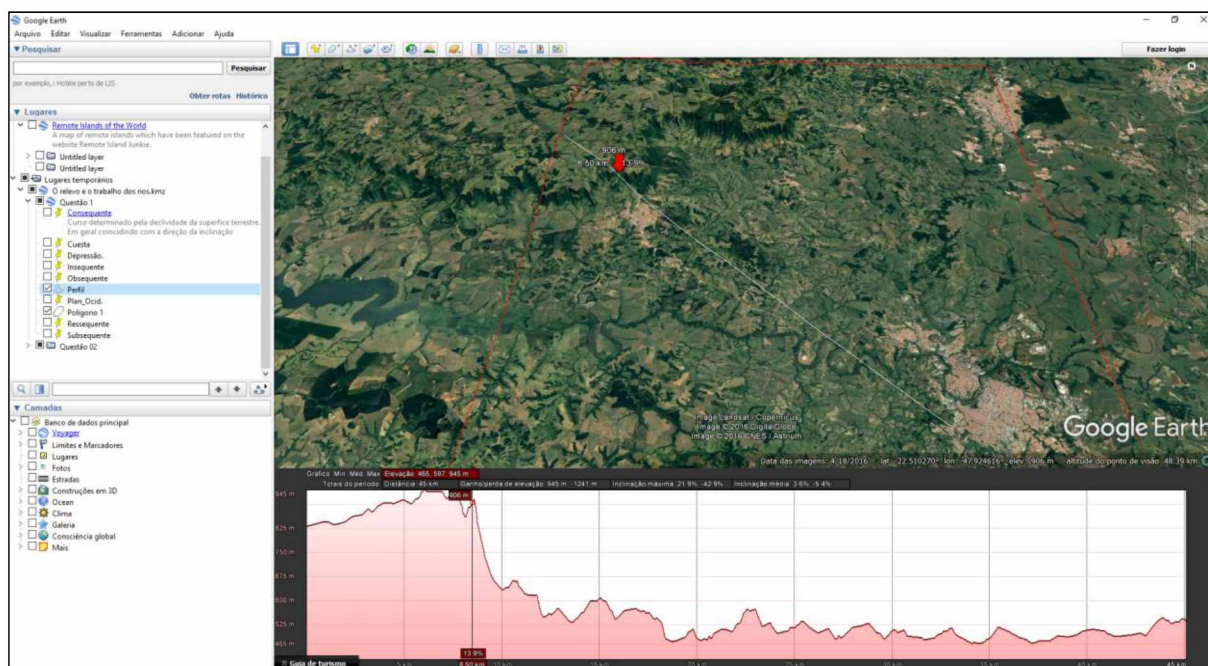


Fonte: Cunha (2011, p.224)

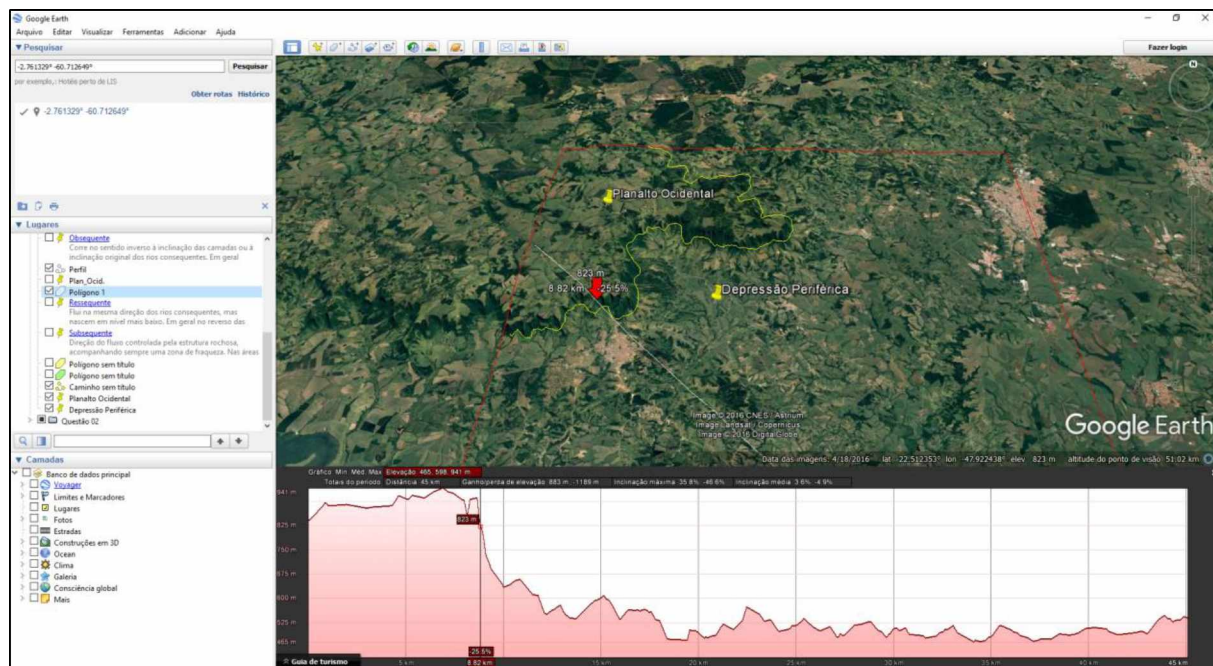
- Os 5 tipos de rios estão presentes na área delimitada pelo “Polígono 1”. Acesse o Google Earth e ative o layer “Polígono 1.kmz” e clique duas vezes.
- Realize um reconhecimento inicial da área. Para isso utilize as ferramentas de zoom e arraste.



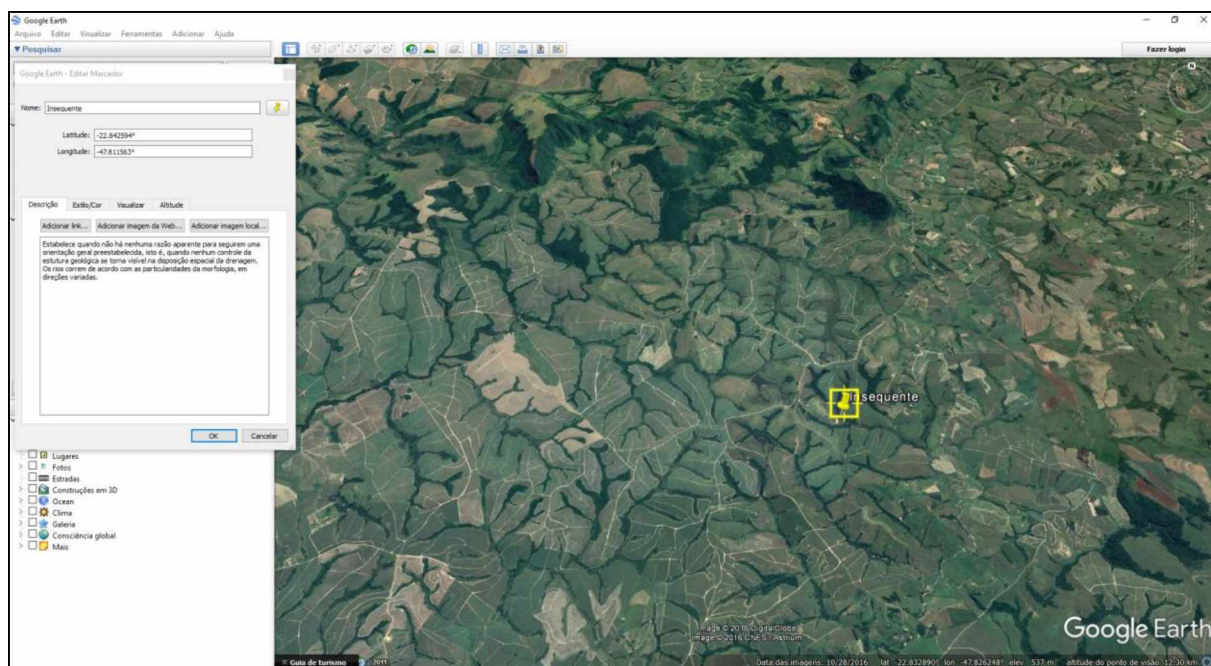
- Ative o caminho “Perfil”, e em seguida escolha a opção “Mostrar perfil de elevação”.

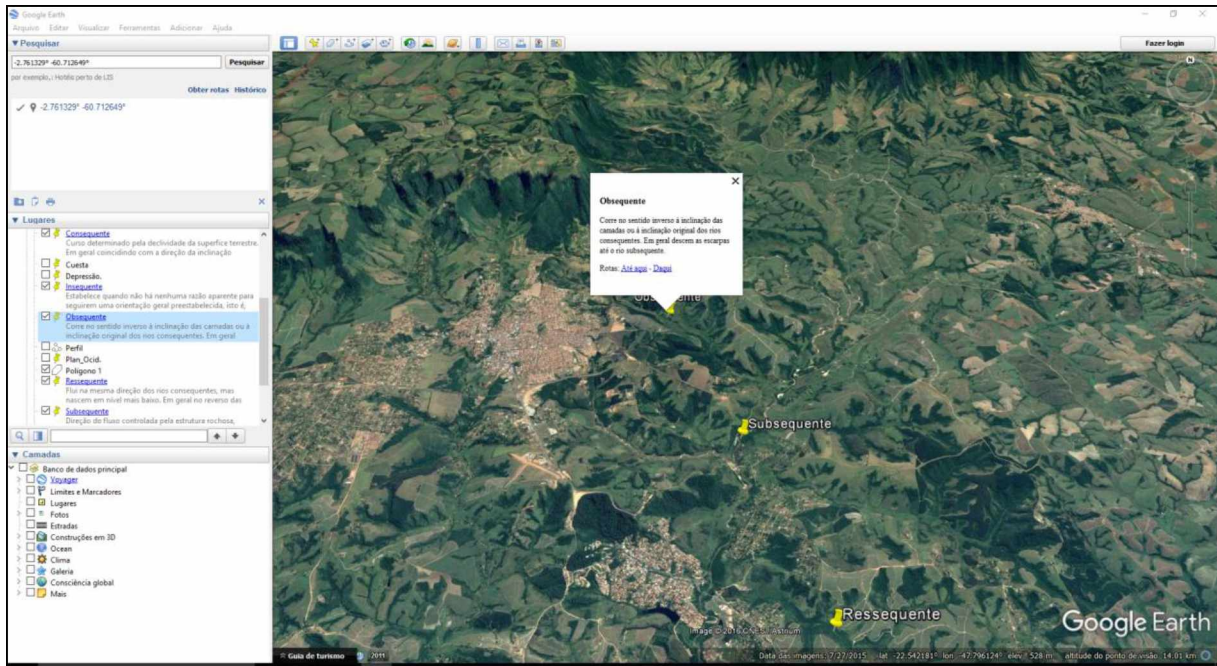


- A) A partir da observação do perfil de elevação é possível visualizar claramente o limite entre as morfoestruturas do Planalto Ocidental e a Depressão Periférica. Considerando a área do “Polígono 1” desenhe um caminho indicando este limite de maneira aproximada.



- B) Ainda considerando a área do “Polígono 1”, observe e analise os rios, utilize a ferramenta adicionar marcador para incluir 5 pontos que indicam rios de acordo o classificação genética;
- C) Na aba “Propriedades” da cada ponto, descreva características que levaram a esta classificação.

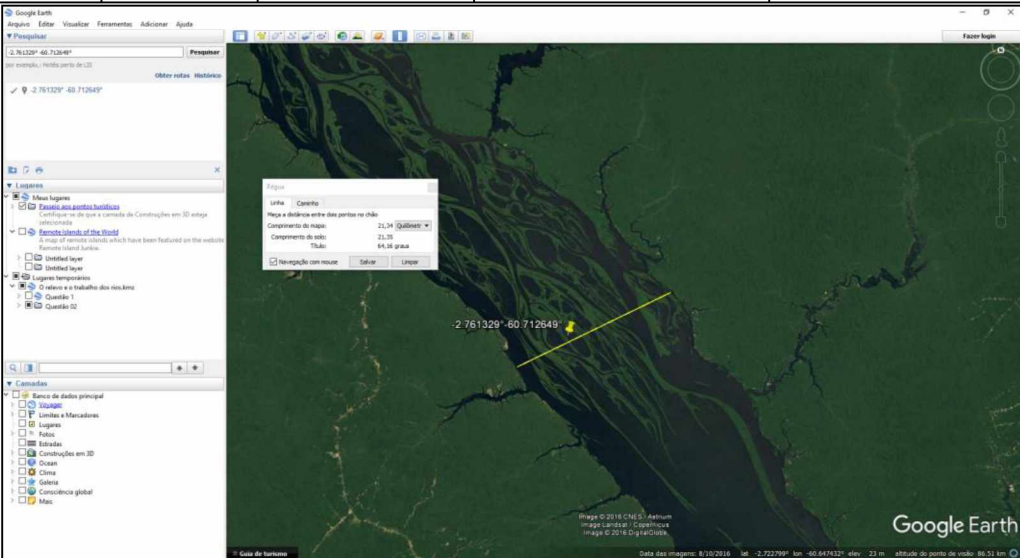




Questão 02

A) Existem diversas classificações dos canais fluviais, e Cunha (2011) descreve sucintamente três fisionomias: retilínea, anastomosada e meandrante. Nesta perspectiva foram escolhidas algumas áreas, nas quais é possível identificar tais fisionomias, assim, adicione os seguintes pontos no GE e preencha a tabela a seguir com as informações solicitadas.

Ponto	Coordenadas (Lat, Lon)	Localização (País ou estado)	Tipo de canal	Largura do canal (no ponto)	Largura da planície de inundação (se presente)	Características
1	-2.761329° -60.712649°	Amazonas Brasil	Anastomosado	21 Km	-	Grande volume de carga de fundo que, conjugado com as flutuações e descargas, ocasionam sucessivas ramificações, ou múltiplos canais que se subdividem e se reencontram, separados por ilhas assimétricas e barras arenosas.

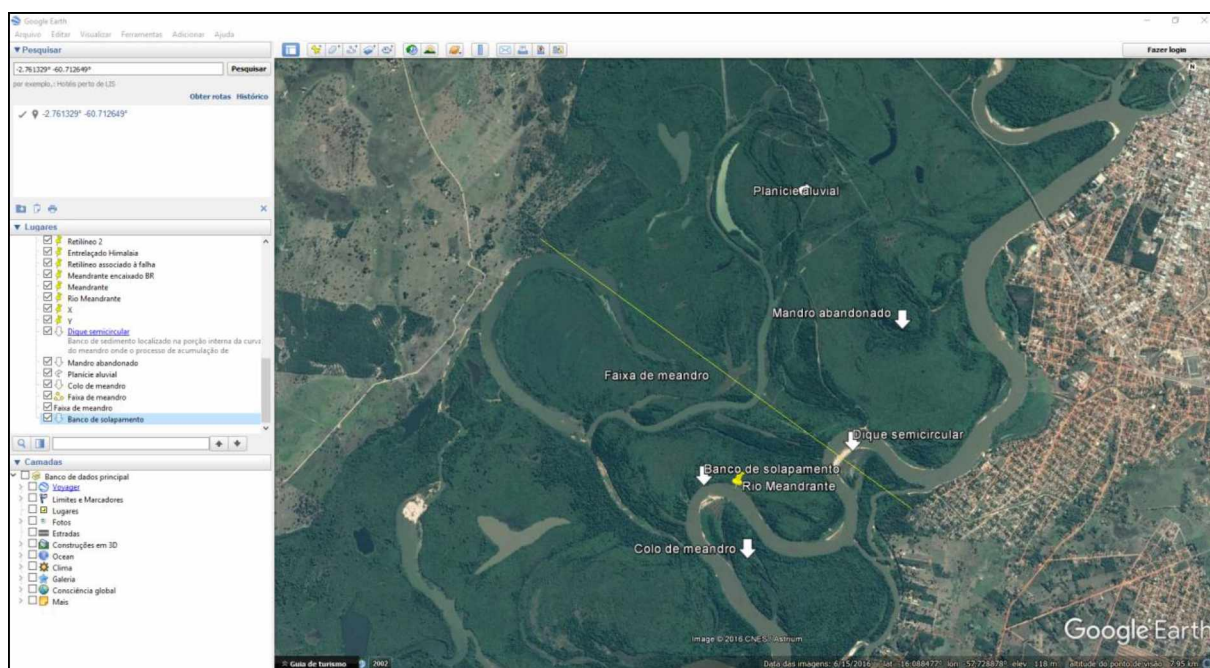


Questão 03

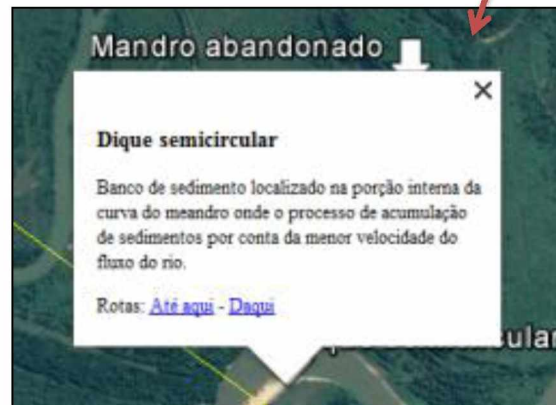
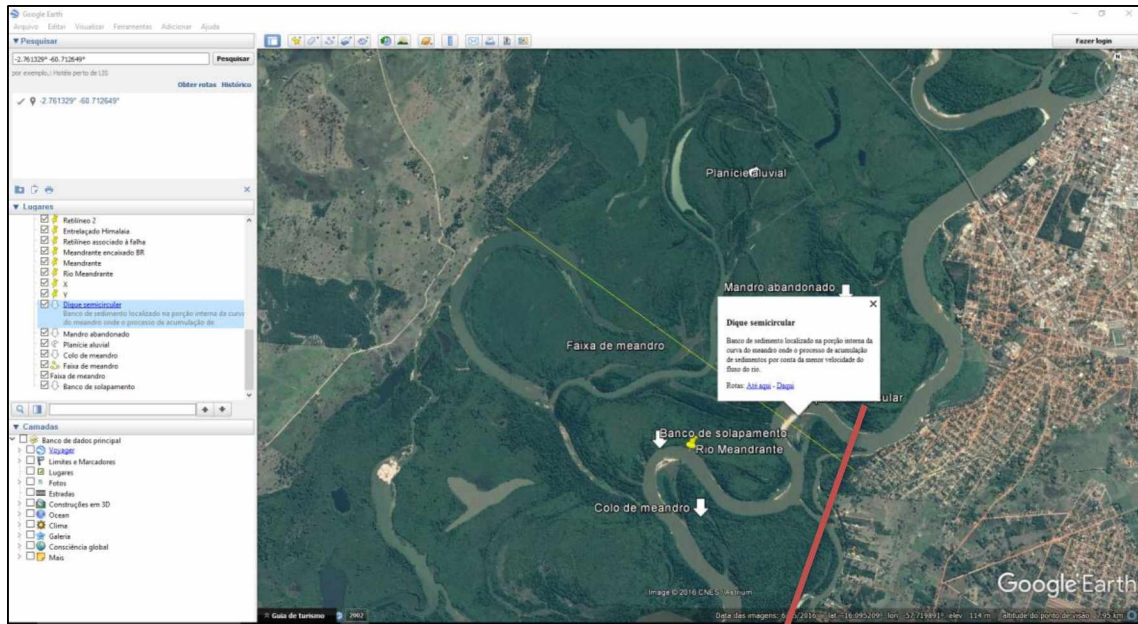
Chirstofoletti (1974) aponta que é ampla a nomenclatura descritiva dos rios meandantes, sendo as terminologias específicas destas formas mais citadas são: meandro abandonado, dique semicircular, colo, faixa de meandro, banco de solapamento, barra de sedimento.

- Ative o ponto “Rio Meandrante”.
- Mantenha a altitude do ponto de visão abaixo de 15Km e para uma melhor visualização aproxime o zoom sempre que necessário.

A) Identifique por meio de pontos ou polígonos as áreas correspondentes às terminologias.



B) Na aba “Propriedades” de cada ponto ou polígono acrescente a descrição quanto a forma e o processo.

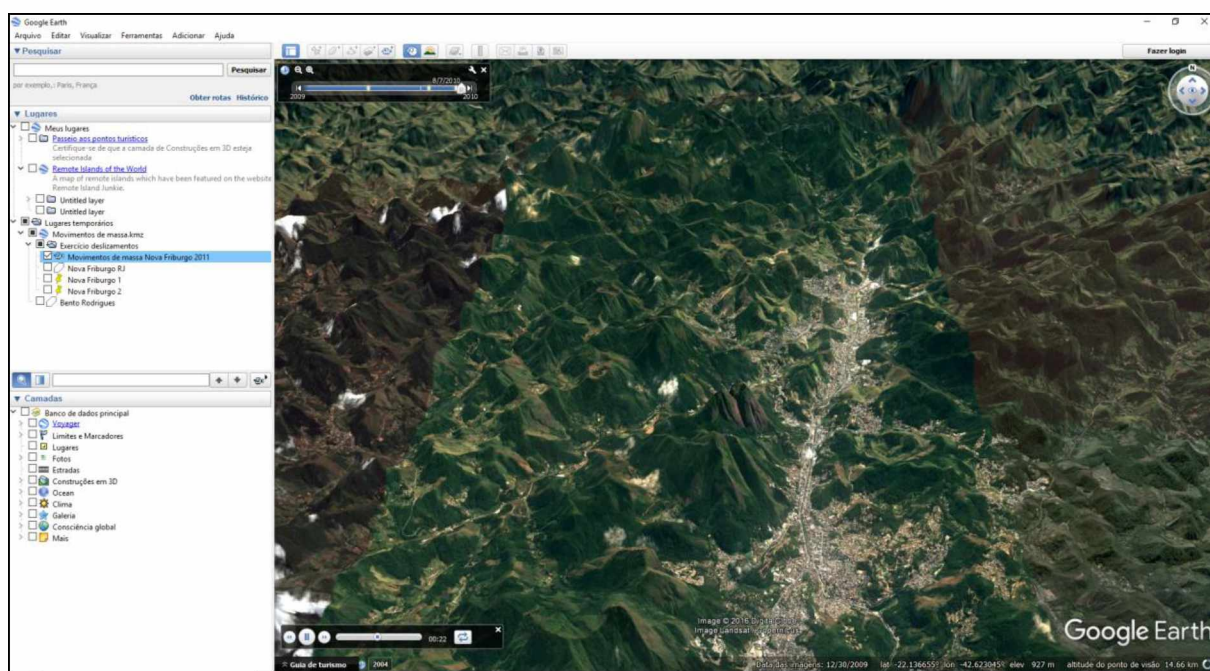


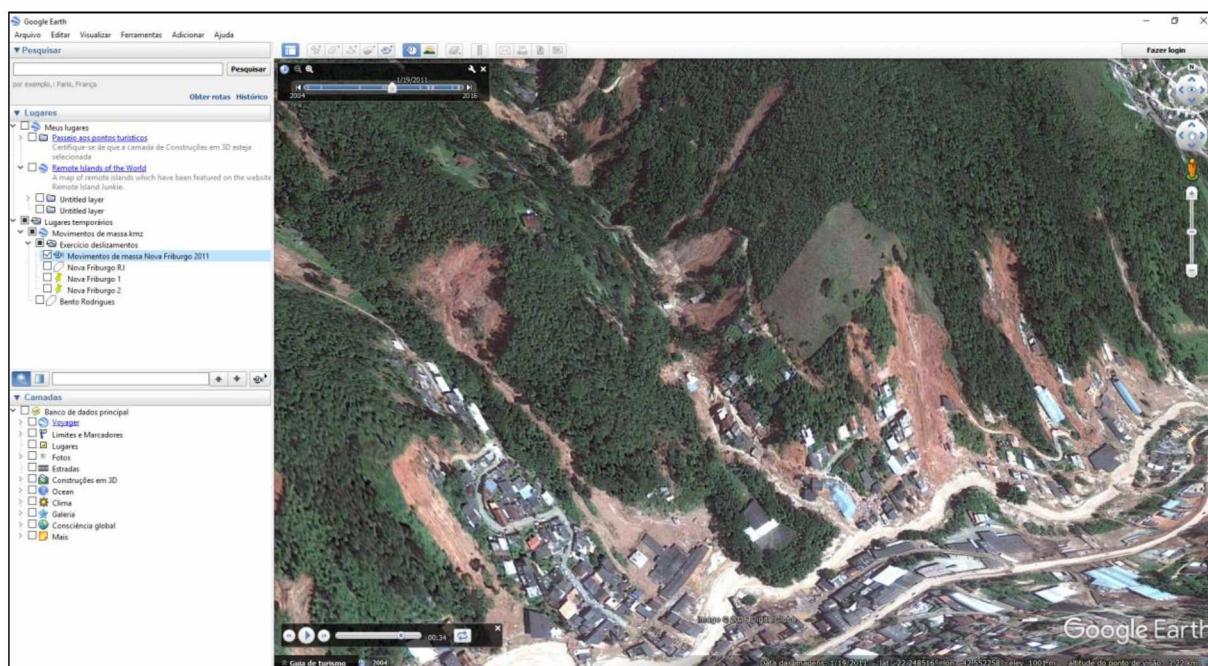
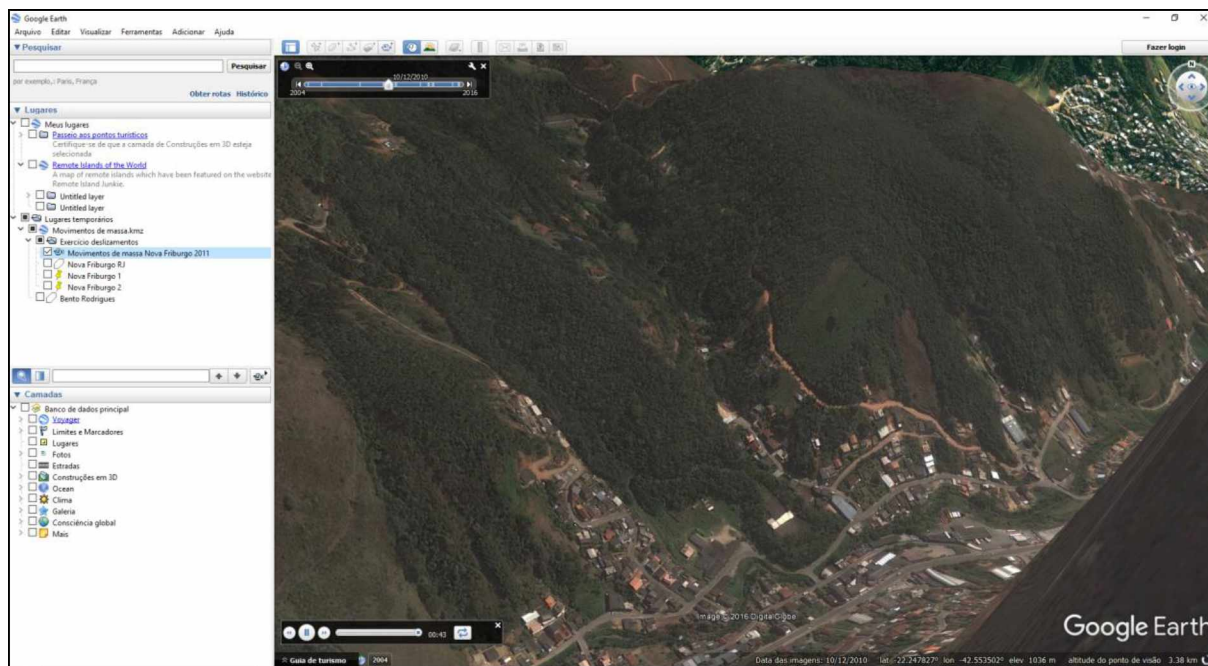
MOVIMENTOS DE MASSA

Questão 01

No território brasileiro, assim como em muitos países de clima tropical úmido, movimentos de massa associados a períodos de precipitação intensa são recorrentes e grandes causadores de inúmeras perdas humanas e prejuízos econômicos nas regiões atingidas.

- Para melhor compreensão das dimensões que podem alcançar os movimentos de massa abra o arquivo “Movimentos de massa.kmz” em seguida clique duas vezes sobre o arquivo “Movimentos de massa Nova Friburgo 2011” e observe as mudanças da paisagem.
- Clique duas vezes sobre o arquivo “Nova Friburgo RJ” e faça um reconhecimento da área utilizando as ferramentas de zoom e arraste, afim de aproximar e visualizar áreas de acordo com seu interesse.
- Ative a ferramenta “Mostrar imagens históricas” e observe livremente as mudanças ocorridas entre o final do ano de 2010 e início do ano de 2011 nestas proximidades.



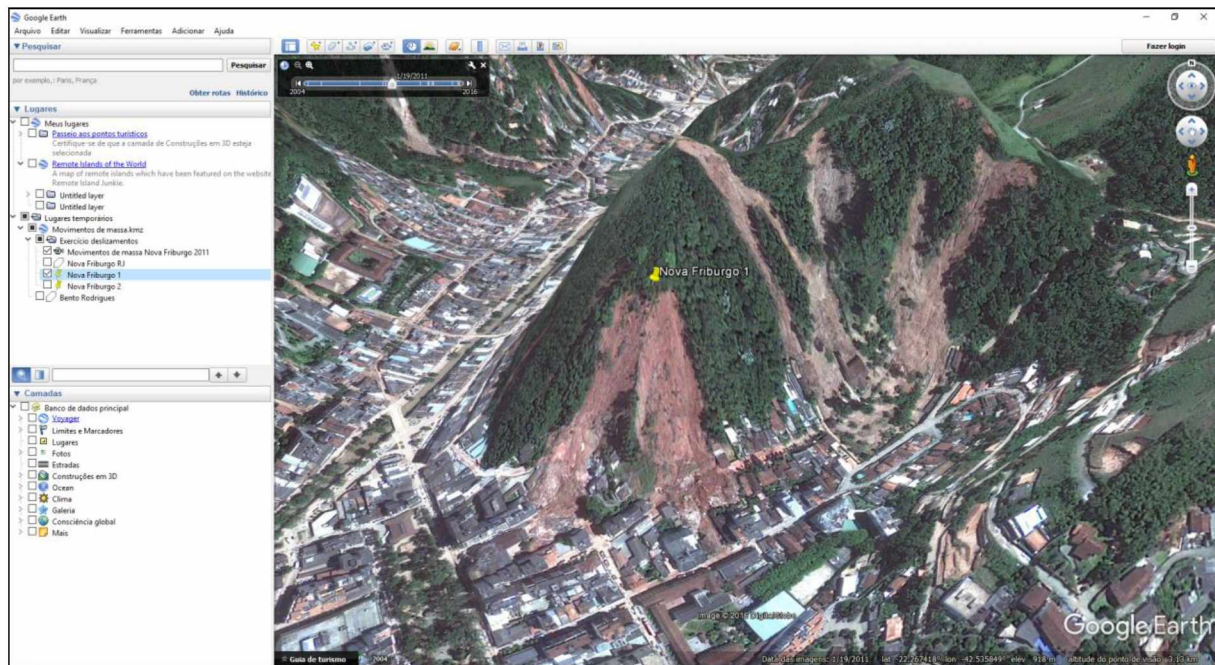


A) Descreva as mudanças ocorridas a partir do ponto de vista do conceito de Equilíbrio Dinâmico na área observada em 2010 e início de 2011, indicando os fatores que contribuiram para os movimentos de massa.

Espera-se que o aluno estabeleça relações entre a descrição do equilíbrio dinâmico abordada por Christofletti e discorra sobre a atuação dos fatores como clima, solo e relevo na ocorrência do fenômeno.

Questão 02

- Ainda considerando as imagens históricas de Janeiro de 2011, ative os pontos: “Nova Friburgo 1” e “Nova Friburgo 2” e clique duas vezes sobre eles.



B) Descreva para cada ponto as seguintes informações:

- I. Explique o(s) tipo(s) de movimento(s) de massa verificados nos exemplos “Nova Friburgo 1” e “Nova Friburgo 2”.

Movimentos de massa do tipo escorregamento de massa translacional, e nas áreas mais baixas da vertente, principalmente no ponto “Nova Friburgo 1” é possível que tenha ocorrido movimento de massa do tipo corrida.

- II. Impactos gerados (sociais e ambientais).

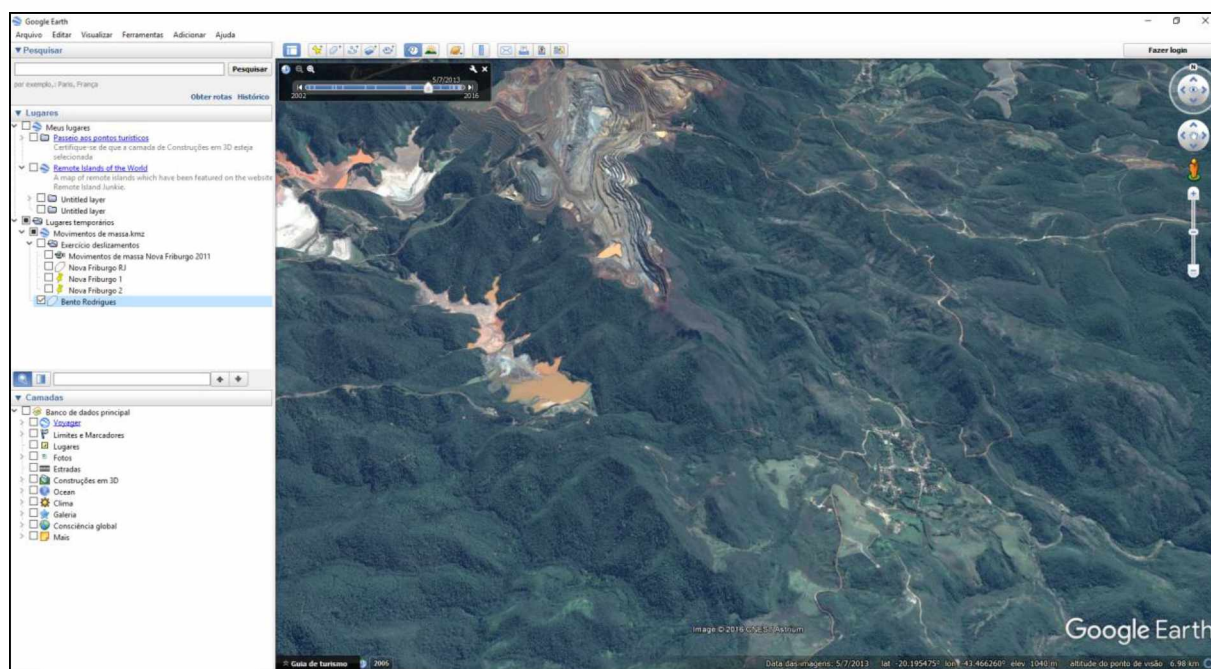
Espera-se que o aluno analise os impactos relacionados prejuízos humanos e materiais e ambientais nos diferentes pontos, sendo que um está localizado em uma área urbana e outro na área rural. É importante também que o aluno observe que este tipo de fenômeno faz parte da dinâmica natural de transformação e formação da superfície terrestre.

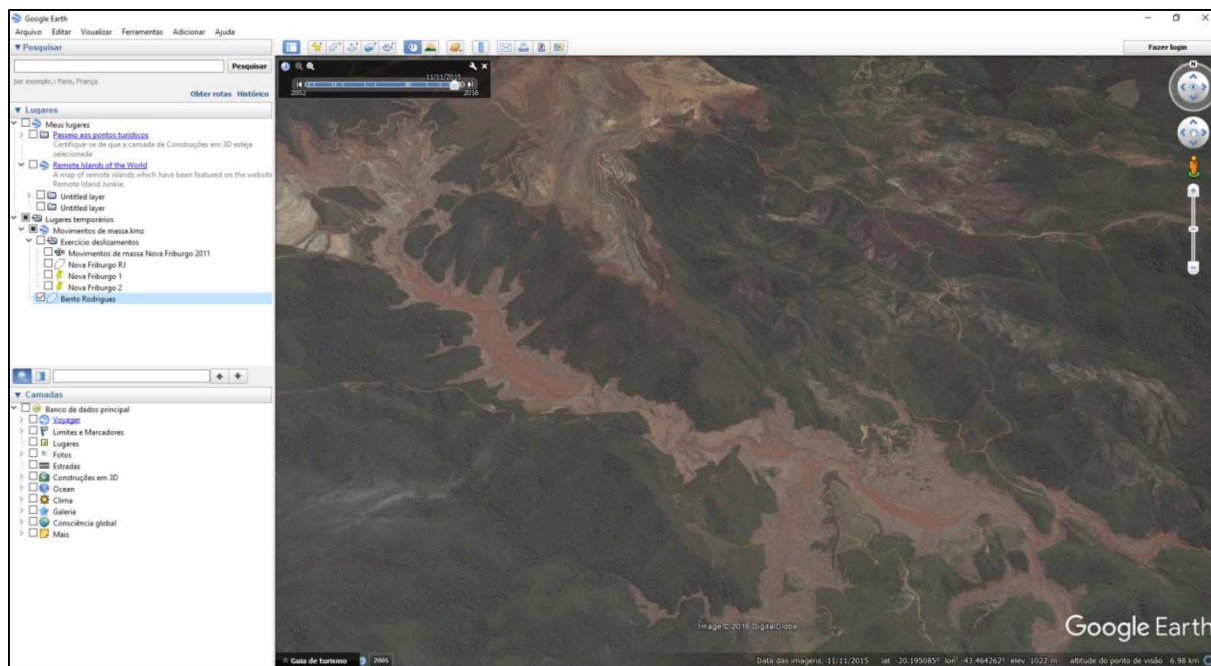
C) Analise a topografia na região dos deslizamentos. Descreva qual o papel da morfologia da encosta no condicionamento do surgimento de movimentos de massa.

Espera-se que o aluno observe o tipo de relevo, e a relevância desse fator para ocorrência dos movimentos de massa.

Questão 03

- Clique duas vezes sobre o arquivo “Bento Rodrigues” e faça um reconhecimento da área utilizando as ferramentas de zoom e arraste.
- Ative as imagens históricas;
- Certifique-se que a altitude do ponto de visão esteja de aproximadamente 7Km;
- Observe e compare as imagens dos dias 05/07/2013 e 11/11/2015.

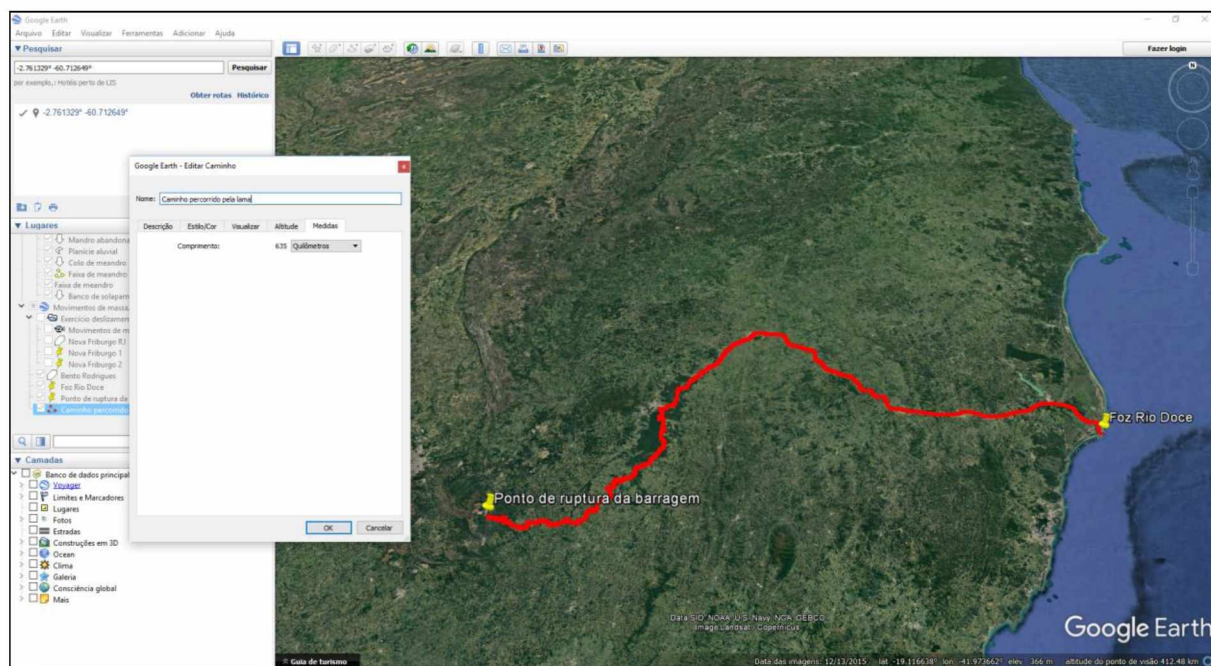




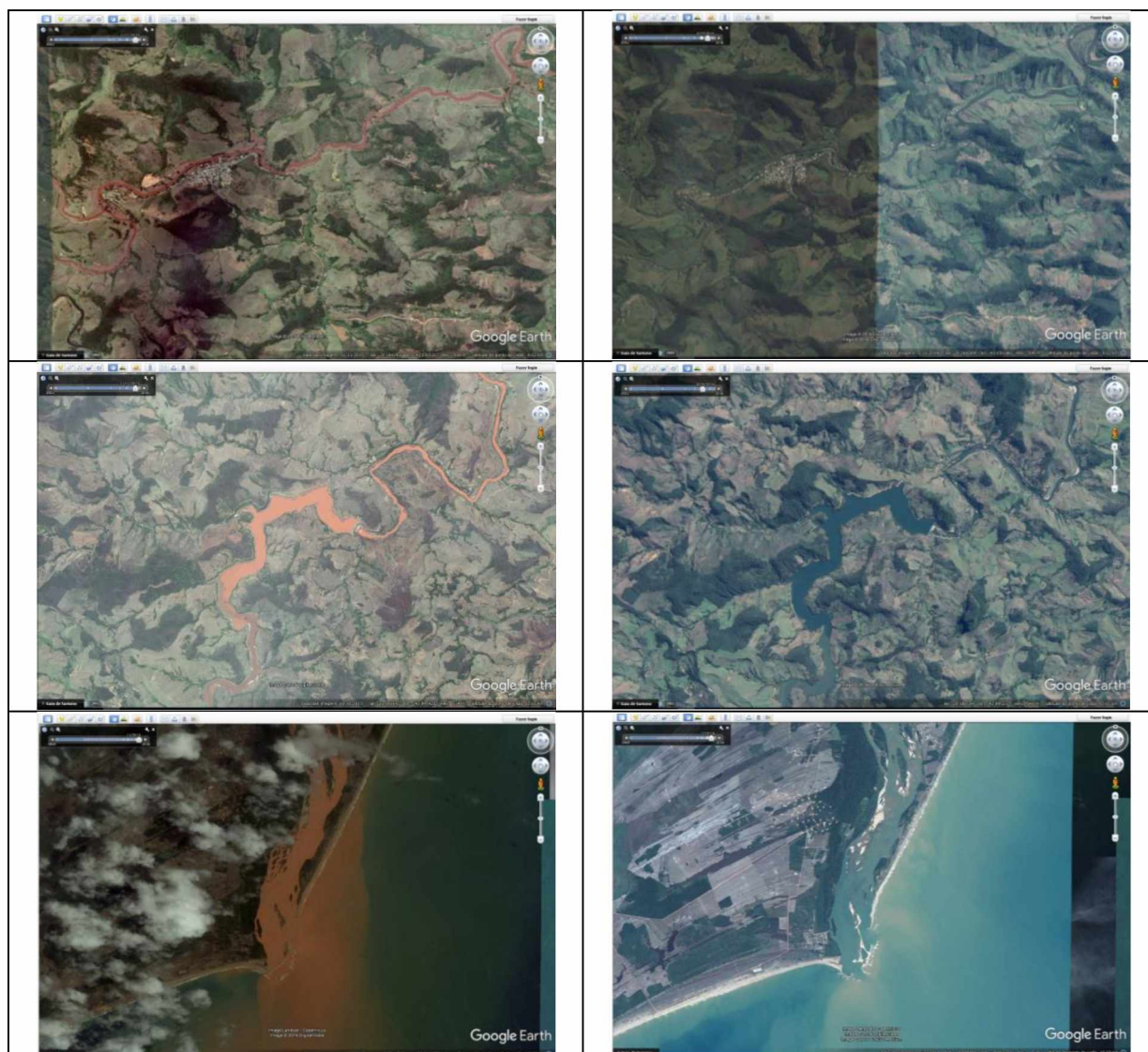
A) Qual(is) tipo(s) de movimento(s) de massa é(são) possível(is) constatar na área? Descreva-o(s).

R: Espera-se que o aluno identifique o movimento de massa do tipo corrida, descrevendo-o quanto a seu grande poder de devastação especialmente neste caso de um rompimento de barragem de rejeitos de mineração.

- Ainda na imagem histórica de 11/11/2015, ative o layer “Caminho percorrido pela lama”.



- Aproxime a altitude do ponto de visão de pelo menos 15Km e realize um passeio pelo “Caminho percorrido pela lama”. Para uma melhor visualização, durante o “percurso” vá alterando as datas na opção “Mostrar imagens históricas”.



- B) Quantos quilômetros foram percorridos pelo material extravasado da barragem?
 Na opção propriedades do layer “Caminho percorrido pela lama” é possível obter a informação: 635Km aproximadamente.
- C) Quais impactos sociais e ambientais são possíveis de apontar de acordo com as imagens?
 Espera-se que o aluno observe os impactos gerados imediatamente a área de ruptura da barragem, especialmente no distrito de Bento Rodrigues até os impactos gerados considerando a dinâmica do curso do rio até sua foz.

D) Quais medidas, de acordo com Fernandes et. al. (1995) são essenciais para a redução de desastres como o observado em Bento Rodrigues?

Espera-se que o aluno estabeleça uma relação entre os impactos ambientais e sociais verificados na questão anterior com a abordagem realizada por Fernandes et. al. sobre a previsão de deslizamentos e medidas para redução dos riscos associados, como mapas de susceptibilidade, carta de risco, medidas de redução dos impactos gerados pelos deslizamentos.