

Número: 026/2009



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA DE
CIÊNCIAS DA TERRA

ADALBERTO SCORTEGAGNA

Contribuições dos conteúdos de Geologia para a Licenciatura em Geografia

Tese apresentada ao Instituto de Geociências como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Oscar Braz Mendonza Negrão

CAMPINAS - SÃO PAULO

Outubro – 2009

**Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca
do Instituto de Geociências/UNICAMP**

Scortegagna, Adalberto.
Sco81c Contribuições dos conteúdos de Geologia para a licenciatura em
Geografia / Adalberto Scortegagna -- Campinas,SP.: [s.n.], 2009.

Orientador: Oscar Braz Mendonza Negrão.
Tese (doutorado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de
Geociências.

1. Geologia – Estudo e ensino (Superior). I. Negrão, Oscar Braz
de Mendonza. II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de
Geociências. III. Título.

Título em inglês: Contributions of topics of Geology to the Geography Teaching Licensure Course.

Keywords: - Geology – Study and teaching (Higher).

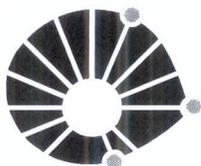
Área de concentração:

Titulação: Doutor em Ciências.

Banca examinadora: - Oscar Braz Mendonza Negrão;
- Antonio Carlos Vitte;
- Nidia Nacib Pontuschka;
- Pedro Wagner Gonçalves;
- Salete Kozel Teixeira.

Data da defesa: 15/10/2009

Programa de Pós-graduação em Ensino e História de Ciências da Terra.



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA DE
CIÊNCIAS DA TERRA**

AUTOR: Adalberto Scortegagna

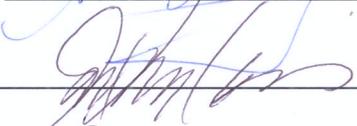
“Contribuições dos Conteúdos de Geologia para a Licenciatura em Geografia”.

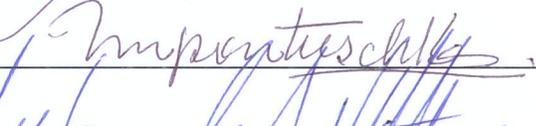
ORIENTADOR: Prof. Dr. Oscar Braz Mendonza Negrão

Aprovada em: 15/10/2009

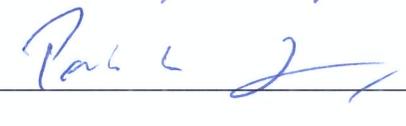
EXAMINADORES:

Prof. Dr. Oscar Braz Mendonza Negrão  - Presidente

Profa. Dra. Salete Kozel Teixeira 

Profa. Dra. Nidia Nacib Pontuschka 

Prof. Dr. Antonio Carlos Vitte 

Prof. Dr. Pedro Wagner Gonçalves 

Campinas, 15 de outubro de 2009

AGRADECIMENTOS

Ao término desta etapa, quero expressar os meus agradecimentos a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a execução deste trabalho. Em especial, agradeço:

Ao professor Oscar Braz Mendonza Negrão que, ao longo dessa jornada, sempre demonstrou firmeza, coerência e, acima de tudo, respeito ao trabalho desenvolvido.

Aos professores do IG-UNICAMP que ao longo desses anos contribuíram com diversas sugestões para a pesquisa.

Aos funcionários do Instituto de Geociências, em especial à Regina, à Valdirene e à Edinalva, pelas contribuições diversas, em especial, pela atenção, dedicação e informações sobre a tramitação burocrática.

À Solange Bittencourt, pela valiosa revisão e sugestões que enriqueceram de forma significativa este trabalho.

À Dulce Correa, pela editoração e sugestões.

Aos professores do Departamento de Geografia da UFPR, pelo respeito e atenção dedicados à minha proposta de pesquisa.

Ao professor da disciplina de GI que, ao permitir o acompanhamento e as gravações de sua aula demonstrou humildade, postura cooperativa e respeito à pesquisa desenvolvida.

Aos professores Antônio Carlos Vitte, Maurício Compiani e Salete Koezel, pelas valiosas observações feitas durante a qualificação deste trabalho.

Ao professor Francisco Mendonça, por sua visão unitária da geografia e pelos empréstimos bibliográficos.

Aos inúmeros colegas do CEP – Bom Jesus cuja dedicação profissional faz parte da história deste trabalho, especialmente a Neida, Cleuza, Isabel, Suzete e Giselli.

Aos meus familiares que, mesmo distantes, sempre demonstraram preocupação e apoio ao longo dessa jornada.

Agradecimentos especiais à Diones, ao Alberto e à Julia que, nesses onze anos de idas e vindas de Curitiba à Campinas, sempre estiveram ao meu lado, demonstrando carinho, respeito e compreensão pelas diversas horas e dias de ausência ou reclusão.

Em toda minha infância e adolescência jamais alguém me falou que eu vivia sobre antigos derrames de lava vulcânica e que, abaixo deles, havia vestígios de organismos que viveram há milhões de anos. Se eu tivesse tido contato com esse conhecimento, as minhas noites de insônia e os meus sonhos teriam sido bem mais interessantes.

Adalberto Scortegagna

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	IX
LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE SIGLAS.....	XI
RESUMO	XIII
ABSTRACT.....	XIII
APRESENTAÇÃO.....	1
1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA E METODOLOGIA	5
1.1 O PROBLEMA.....	5
1.1.1 O Curso de geografia da UFPR.....	6
1.2 FONTES DE DADOS	11
1.2.1 Pesquisa Documental e Bibliográfica	11
1.2.2 Observação Direta.....	12
1.3 DIMENSÕES PARA ANÁLISE DOS DADOS	13
1.3.1 Adequação e Suficiência de Conteúdos na Disciplina de Geologia Introdutória	13
1.3.2 Necessidade e Importância de Conteúdos Geológicos em Disciplinas do Curso de Geografia.....	17
1.3.3 Geologia Introdutória e Outras Disciplinas do Curso de Geografia: relações entre conteúdos.....	19
2 A GEOGRAFIA EM BUSCA DE SUA UNIDADE	23
2.1 A NOVA GEOGRAFIA.....	27
2.2 A GEOGRAFIA CRÍTICA.....	30
2.3 A DICOTOMIA GEOGRAFIA FÍSICA E GEOGRAFIA HUMANA. A BUSCA PELA UNIDADE CONTINUA.....	36
2.3.1 A Geografia Cultural e Humanista.....	39
2.3.2 Os Geossistemas.....	42
2.3.3 A Geografia Socioambiental.....	44
2.3.3.1 Exemplos de estudos integrados.....	49
3 OS CONTEÚDOS GEOLÓGICOS NA GEOGRAFIA	53
3.1 OS CONTEÚDOS GEOLÓGICOS NO CURSO DE GEOGRAFIA.....	53
3.1.1 Aspectos Relativos ao Corpo Discente	55
3.1.2 Aspectos Relativos ao Corpo Docente	55
3.1.3 Aspectos e Problemas Relativos às Disciplinas de GI.....	56
3.1.4 Aspectos e Problemas Relativos ao Conteúdo Geológico	57
3.2 OS CONTEÚDOS GEOLÓGICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA	59
3.2.1 Os Conteúdos Geológicos nos PCNs de Geografia	66
3.2.1.1 Os Conteúdos geológicos nos PCNs - Temas Transversais	73
3.2.2 Os Conteúdos Geológicos nos PCNEM de Geografia.....	75

4	ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS	81
4.1	ADEQUAÇÃO E SUFICIÊNCIA DE CONTEÚDOS NA DISCIPLINA DE GEOLOGIA INTRODUTÓRIA	81
4.2	NECESSIDADE E IMPORTÂNCIA DE CONTEÚDOS GEOLÓGICOS EM DISCIPLINAS DO CURSO DE GEOGRAFIA	87
4.2.1	Conteúdos de Astronomia	91
4.2.1.1	Cartografia geral	91
4.2.1.2	Climatologia	92
4.2.2	Tempo Geológico	93
4.2.2.1	Geomorfologia	93
4.2.2.2	Geografia dos Solos	94
4.2.2.3	Biogeografia	94
4.2.2.4	Climatologia	94
4.2.2.5	Hidrogeografia	95
4.2.2.6	Espaço Geográfico Brasileiro	95
4.2.2.7	Espaço Geográfico Mundial	95
4.2.2.8	Espaço Geográfico Paranaense	96
4.2.3	Minerais e Rochas	98
4.2.3.1	Geomorfologia	98
4.2.3.2	Geografia dos Solos	98
4.2.3.3	Biogeografia	99
4.2.3.4	Climatologia	99
4.2.3.5	Hidrogeografia	99
4.2.3.6	Espaço Geográfico Brasileiro	100
4.2.3.7	Espaço Geográfico Mundial	100
4.2.3.8	Espaço Geográfico Paranaense	100
4.2.4	Tectônica de Placas e Estruturas Geológicas	104
4.2.4.1	Geomorfologia	104
4.2.4.2	Geografia dos Solos	104
4.2.4.3	Biogeografia	105
4.2.4.4	Climatologia	105
4.2.4.5	Hidrogeografia	105
4.2.4.6	Espaço Geográfico Brasileiro	106
4.2.4.7	Espaço Geográfico Mundial	106
4.2.4.8	Espaço Geográfico Paranaense	106
4.2.5	Intemperismo	108
4.2.5.1	Geomorfologia	108
4.2.5.2	Geografia dos Solos	108
4.2.5.3	Biogeografia	109
4.2.5.4	Climatologia	109
4.2.5.5	Espaço Geográfico Brasileiro, Mundial e Paranaense	109
4.2.6	Atividade Geológica da Água	112
4.2.6.1	Geomorfologia	112
4.2.6.2	Biogeografia	112
4.2.6.3	Climatologia	112

4.2.6.4	Geografia dos Solos	113
4.2.6.5	Hidrogeografia	113
4.2.6.6	Espaço Geográfico Brasileiro, Mundial e Paranaense	113
4.2.7	Atividade Geológica dos Organismos.....	116
4.2.7.1	Geomorfologia	116
4.2.7.2	Geografia dos Solos	116
4.2.7.3	Biogeografia	116
4.2.7.4	Climatologia.....	117
4.2.7.5	Espaço Geográfico Mundial, Brasileiro e Paranaense	117
4.2.8	Atividade Geológica do Mar	120
4.2.8.1	Geomorfologia	120
4.2.8.2	Biogeografia.....	120
4.2.8.3	Climatologia.....	120
4.2.8.4	Hidrogeografia	121
4.2.8.5	Espaço Geográfico Mundial, Brasileiro e Paranaense	121
4.2.9	Atividade Geológica do Vento.....	124
4.2.9.1	Geomorfologia	124
4.2.9.2	Geografia dos Solos	124
4.2.9.3	Biogeografia.....	124
4.2.9.4	Climatologia.....	124
4.2.9.5	Espaço Geográfico Mundial, Brasileiro e Paranaense	125
4.2.10	Atividade Geológica do Gelo.....	128
4.2.11	Geologia Regional.....	130
4.2.11.1	Geomorfologia	130
4.2.11.2	Geografia dos Solos	130
4.2.11.3	Biogeografia.....	130
4.2.11.4	Climatologia.....	131
4.2.11.5	Hidrogeografia	131
4.2.11.6	Espaço Geográfico Paranaense	131
4.3	GEOLOGIA INTRODUTÓRIA E OUTRAS DISCIPLINAS DO CURSO DE GEOGRAFIA: RELAÇÕES ENTRE CONTEÚDOS.....	135
4.3.1	A Origem do Universo/Geocronologia	135
4.3.2	A Estrutura da Terra.....	140
4.3.3	Minerais e Rochas	145
4.3.3.1	Minerais.....	145
4.3.3.2	Rochas	147
4.3.3.2.1	Rochas Ígneas ou Magmáticas	149
4.3.3.2.2	Rochas Sedimentares.....	152
4.3.3.2.3	Rochas Metamórficas.....	155
4.3.4	Estruturas Geológicas.....	161
4.3.5	Intemperismo.....	162
4.3.6	Atividade Geológica da Água	163
4.3.7	Atividade Geológica do Gelo.....	165
4.3.8	Atividade Geológica dos Organismos.....	166
4.3.9	Atividade Geológica do Mar	167
4.3.10	Atividade Geológica do Vento.....	169
4.3.11	Geologia do Paraná	170

5	CONCLUSÕES	175
	BIBLIOGRAFIA.....	191
	ANEXO I – Disciplinas Optativas que apresentam ou podem apresentar ligações com a Geologia e suas Respectivas Ementas.....	201
	ANEXO II – Programas de algumas disciplinas que mantêm vínculo com os conteúdos geológicos – Curso de Geografia da UFPR	202

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Domínios do curso de Geografia da UFPR e disciplinas correspondentes.....	7
Quadro 1.2 – Disciplinas recomendadas para o Curso de Licenciatura em Geografia.....	9
Quadro 1.3 – Elenco das disciplinas optativas.....	10
Quadro 1.4 – Os principais componentes do Sistema Terra.....	15
Quadro 3.1 – Os conteúdos geológicos presentes na Geografia e nas demais disciplinas do Ensino Médio.....	77
Quadro 4.1 – Disciplina de Geologia Aplicada a Geografia – Curso de Geografia– UFPR – 1º semestre de 2005.....	82
Quadro 4.2 – Carga Horária dos Conteúdos Trabalhados na Disciplina de GI em Sala de Aula – Curso de Geografia – UFPR – 1º semestre de 2005.....	841
Quadro 4.3 – Provas Discursivas e específicas para os aspirantes ao Curso de Geografia da UFPR	88
Quadro 4.4 – Ementas das disciplinas analisadas – Curso de Geografia da UFPR.....	89
Quadro 4.5 – Conteúdos geológicos e suas possíveis conexões no Curso de Geografia da UFPR.....	134
Quadro 4.6 – Minerais. Descrição, características e identificação de alguns exemplares em aulas práticas.....	147
Quadro 4.7 – Rochas Magmáticas. Descrição, características e identificação de alguns exemplares em aulas práticas.....	151
Quadro 4.8 – Rochas Sedimentares. Descrição, características e identificação de alguns exemplares em aulas práticas.....	154
Quadro 4.9 – Rochas Metamórficas. Descrição, características e identificação de alguns exemplares em aulas práticas.....	157
Quadro 4.10 – Saída de campo – Disciplina de Geologia Aplicada à Geografia. Curso de Geografia – UFPR. Data: 14 de maio de 2005.....	158
Quadro 4.11 – As eras geológicas no Estado do Paraná.....	170

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – O Saber geográfico	52
Figura 4.1 – Percentual dos Conteúdos Trabalhados na Disciplina de GI – Curso de Geografia – UFPR – 1º semestre de 2005.....	85
Figura 4.2 – O conteúdo “astronomia” e seu desdobramento no curso de Geografia	93
Figura 4.3 – O conteúdo “Tempo Geológico” e seu desdobramento no Curso de Geografia	97
Figura 4.4 – O conteúdo “Minerais e Rochas” e seu desdobramento no curso de Geografia	103
Figura 4.5 – O conteúdo “Tectônica de Placas” e seu desdobramento no curso de Geografia ..	107
Figura 4.6 – O conteúdo “Intemperismo” e seu desdobramento no curso de Geografia.....	111
Figura 4.7 – O conteúdo “Atividade Geológica da Água e seu desdobramento no curso de Geografia.....	115
Figura 4.8 – O conteúdo “Atividade Geológica dos Organismos” e seu desdobramento no curso de Geografia	119
Figura 4.9 – O conteúdo “Atividade Geológica do Mar” e seu desdobramento no curso de Geografia.....	123
Figura 4.10 – O conteúdo “Atividade Geológica do Vento” e seu desdobramento no curso de Geografia.....	127
Figura 4.11 – O conteúdo “Atividade Geológica do Gelo” e seu desdobramento no curso de Geografia.....	129
Figura 4.12 – O conteúdo “Geologia Regional” e seu desdobramento no curso de Geografia ..	133
Figura 4.13 – Ciclo das Rochas.....	142
Figura 4.14 – Formação das Rochas Sedimentares.....	152

LISTA DE SIGLAS

AGB – Associação dos geógrafos do Brasil

GI – Geologia Introdutória

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Fundamental

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio

SEED – Secretaria de Estado da Educação do Paraná

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS
DA TERRA**

Contribuições dos conteúdos de Geologia para a Licenciatura em Geografia

RESUMO

Tese de Doutorado

Adalberto Scortegagna

O trabalho busca examinar de que forma os conteúdos geológicos permeiam o curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), verificando a adequação e suficiência desses conteúdos na disciplina de Geologia Introdutória (GI), suas possíveis articulações com as demais disciplinas do curso e a existência de compatibilidade entre o que é trabalhado na disciplina de GI e a necessidade desse conhecimento nas demais disciplinas. A pesquisa se fundamentou na análise de ementas e programas de diversas disciplinas, bem como no acompanhamento, gravação, transcrição e análise dos conteúdos desenvolvidos nas aulas da disciplina de GI. A análise dos dados possibilitou caracterizar a forma como os conteúdos geológicos estão sendo trabalhados nessa disciplina e identificar como se fazem presentes em várias outras disciplinas do curso. Constatou-se, também, que a disciplina de GI segue um modelo tradicional no ensino de geologia e que há certo desequilíbrio na atribuição de carga horária aos conteúdos trabalhados. Destaca-se, entre outros aspectos, que o conteúdo “minerais e rochas” é trabalhado de forma aprofundada e abrange metade da carga horária da disciplina. Outros conteúdos relevantes para a geografia, como “Tectônica de Placas” e “Tempo Geológico” são trabalhados de forma sucinta, dificultando as interligações necessárias com os conteúdos das demais disciplinas. A análise demonstrou ainda que, apesar de sua importância como disciplina-base do domínio da geografia física, a disciplina de GI tem uma carga horária reduzida, aquém de sua real necessidade. Pôde-se, então, inferir que os conteúdos geológicos devem ser ampliados e reorganizados, priorizando-se conteúdos relevantes para o curso de Geografia. Dessa forma, os conteúdos geológicos poderiam desempenhar seu papel de destaque na geografia, atendendo às necessidades do curso, o que teria reflexos na formação do professor, em especial na geografia escolar e, conseqüentemente, na interpretação do espaço geográfico. A pesquisa propiciou também a elaboração de um fluxograma, demonstrando como determinados conteúdos da disciplina de GI se refletem em outras disciplinas do curso, e poderia servir de modelo para

outros cursos de graduação em Geografia, com o objetivo de constatar a inter-relação entre as diversas disciplinas, evitando assim a repetição ou a ausência de conteúdos relevantes na formação desse profissional.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS
DA TERRA**

Contributions of topics of Geology to the Geography Teaching Licensure Course

ABSTRACT

Doctorate Thesis

Adalberto Scortegagna

This paper aims at examining how topics of geology permeate the Geography Teaching Licensure Course in the Universidade Federal do Paraná (UFPR), assessing the adequacy and sufficiency of such topics in the subject of Introductory Geology (IG), its possible relations to the other subjects of the course, and the compatibility between what is studied in IG and the need of this knowledge in other subjects. The research was based on the analysis of overviews and programmes of many different subjects, as well as on the monitoring, taping, transcription and analysis of topics developed during IG classes. With this data, it was made able to describe how geology is being studied in this subject and to identify the way the study of geology is present at other subjects of the course. It was also noted that IG uses a traditional model of geology teaching and that its credit hours are unevenly distributed among topics; the topic “minerals and rocks”, for instance, is more widely developed and takes up a half of the credit hours of the subject. Other topics relevant to Geography, such as “Plate tectonics” and “Geologic time” are briefly developed, making it hard to establish necessary interconnections with the topics of other subjects. The analysis has also shown that, despite its importance as a core subject in physical geography, IG has a small amount of credit hours, not up to par to its real necessity. It can be inferred that geologic topics should be widened and reorganized, prioritizing topics relevant to the Geography course. This way, the geologic topics could play the lead role in Geography, attending the needs of the course, which would reflect on the teacher’s training, especially in scholastic Geography, and consequently, on the interpretation of the geographic space. The research was used to develop a flowchart that depicted how topics of IG are related to other subjects of the course. The flowchart could also be used by other Geography courses, with the objective of noting the interconnection between the many subjects, thus avoiding the repetition or lack of relevant topics in the training of this professional.

APRESENTAÇÃO

Compreender as dificuldades com que os professores de Geografia se relacionavam com os conteúdos geológicos foi uma das preocupações do pesquisador já ao iniciar a atividade docente, em meados da década de 1990, tanto no Ensino Fundamental e Médio com a disciplina de Geografia, quanto no Ensino Superior com a disciplina de Geologia Introdutória (GI) ¹ para o curso de Geografia, em uma instituição particular de ensino na cidade de Curitiba. Como geólogo e interessado no ensino de Geografia, o autor procurou compreender as razões pelas quais os conteúdos geológicos provocavam tanta ojeriza nos professores². Uma das hipóteses levantadas para justificar este distanciamento foi a de que os professores que seguiam a corrente da geografia crítica tinham certa aversão a esses conteúdos por não entendê-los e, pela dificuldade de compreensão, deixavam de ensiná-los a seus alunos. Por outro lado, percebeu-se também que, se esses conteúdos não estivessem contextualizados e relacionados ao cotidiano³ do aluno, sua compreensão tornava-se extremamente difícil, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior.

Outra hipótese considerada foi, ainda, a de uma possível carência na própria formação destes profissionais no que diz respeito aos conteúdos de geografia física desde o ensino básico até o ensino superior, uma vez que o professor tende a transmitir aos alunos o conhecimento apreendido durante sua formação inicial. Deste modo, se os conteúdos da geografia física forem pouco trabalhados, ignorados ou até mesmo desmerecidos, o aluno do ensino básico, certamente, levará consigo conceitos falhos e lacunas para sua vida acadêmica e profissional.

Um exemplo corriqueiro dessas dificuldades foi presenciado por este autor ao iniciar o conteúdo “minerais e rochas” na disciplina de GI. Uma aluna, professora do Ensino Fundamental na rede pública do Estado do Paraná, comentou: “Professor, eu digo para meus alunos que esse

¹ Adota-se, nesse trabalho, o conceito de CUNHA (1986, p.11) para Geologia Introdutória, referindo-se às disciplinas que introduzem a aprendizagem no conhecimento geológico, apresentando a estrutura básica desse conhecimento sob uma perspectiva abrangente, que inclui a Geologia como um todo e os principais processos e produtos por ela estudados. No curso de Geografia da UFPR essa disciplina denomina-se Geologia Aplicada à Geografia.

² A maior parte dos alunos do curso de Geografia, ao cursar a disciplina de GI, já possuía Licenciatura Curta em Geografia e atuava como professor, em especial na rede pública.

³ Adota-se, neste trabalho, a definição de cotidiano como sendo “o conjunto de todas as manifestações, num determinado lugar delimitado através do espaço contínuo, por fluxos e pontualidades que expressam relações presentes, mas repetitivas em relação ao passado e previsíveis quanto ao futuro” (GHENO R.; DUTRA V.S., 2000 p.33).

assunto não é importante e passo para os capítulos seguintes”.

Tamanha dificuldade em relação a esses conteúdos, por parte dos alunos, constituiu-se em um dos incentivos para o autor retornar aos estudos. Retomou, em 1996⁴, o curso de Geografia na Universidade Federal do Paraná (UFPR), embora só tenha podido concluí-lo em 2003. Já em 1998, iniciou trajetória de pesquisa, ingressando no curso de especialização em Ensino de Geociências, no Instituto de Geociências da Unicamp, onde desenvolveu pesquisa envolvendo o ensino da disciplina de Geologia Introdutória.

A realização do Mestrado, na mesma instituição, seguiu linha de pesquisa assemelhada, dedicando-se especialmente aos trabalhos de campo na disciplina de GI nos cursos de Geografia do Estado do Paraná. Finalmente, esta tese de Doutorado desenvolve estudo referente aos conteúdos geológicos e seu papel no curso de Licenciatura em Geografia da UFPR.

O objeto deste estudo ganha relevância no momento em que a sociedade se depara com graves problemas ambientais, em muitos casos decorrentes da ação humana. A compreensão da dinâmica dos fenômenos naturais que ocorrem na superfície do planeta, das ações da sociedade sobre o meio ambiente e das reações do meio a essas ações constituem contribuições significativas que a Geografia pode oferecer para a formação de uma sociedade mais consciente.

Visando, portanto, contribuir para a compreensão do papel e da importância dos conteúdos geológicos nos cursos de Licenciatura em Geografia, a presente pesquisa busca analisar a disciplina de Geologia Introdutória, seus conteúdos e suas relações com outras disciplinas do curso de Geografia da Universidade Federal do Paraná.

Tais objetivos foram, assim, os eixos norteadores do estudo, que obedece a seguinte estrutura:

No primeiro capítulo, Delimitação do Problema e Metodologia, busca-se descrever o problema, as fontes de dados e os critérios para sua análise, bem como a metodologia utilizada na pesquisa, abrangendo as técnicas e os instrumentos de coleta e análise de dados.

No segundo capítulo, A Geografia em Busca de sua Unidade, procura-se analisar a evolução do pensamento geográfico desde a geografia tradicional, passando pela geografia crítica e, finalmente, apresentando algumas correntes do pensamento geográfico, tais como a geografia cultural e humanista, os geossistemas e a geografia sócio-ambiental, como oportunidades de

⁴ O autor cursou Geografia na UFRGS entre os anos de 1983-84, tendo solicitado o trancamento quando de sua formatura no curso de Geologia.

unificação da geografia, buscando romper com a dicotomia geografia física e geografia humana. Além da evolução da Geografia enquanto ciência, esse capítulo examina o papel dos conteúdos geológicos nessas diferentes concepções.

O terceiro capítulo, Os Conteúdos Geológicos na Geografia, tem por objetivo demonstrar a situação dos conteúdos geológicos no Ensino Superior, no Curso de Geografia, a partir da disciplina de Geologia Introdutória, e na educação básica (Ensino Fundamental e Médio) na disciplina de Geografia. Busca-se, assim, apresentar a estreita relação existente entre geologia e geografia e de que maneira os conteúdos geológicos podem contribuir na análise do espaço geográfico e na geografia escolar.

No quarto capítulo, Análise dos Dados e Resultados, são analisados os dados coletados, examinando-se, em sua primeira parte, a adequação e suficiência de conteúdos na disciplina de GI no curso de geografia da UFPR; em um segundo momento, verifica-se a necessidade e importância de conteúdos geológicos em disciplinas do curso de Geografia; ao final, analisa-se a relação entre os conteúdos trabalhados na disciplina de GI e as disciplinas do curso que com eles tem potenciais conexões.

O quinto capítulo, Conclusões, dedica-se a articular as questões principais discutidas ao longo da pesquisa, tais como importância da abordagem do Sistema Terra no ensino de geologia e os conteúdos primordiais no ensino da disciplina de GI para o curso de Geografia. Articula, ainda, sugestões de conteúdos geológicos que auxiliem a geografia na busca de sua unidade, isto é, uma geografia integral.

1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA E METODOLOGIA

A pesquisa pretendeu desvendar o papel da disciplina de Geologia Introdutória no curso de Geografia a partir da análise dos conteúdos⁵ trabalhados na disciplina e suas relações com outras disciplinas do curso. Os dados foram coletados por meio de análise bibliográfica, análise de ementas e de programas, e observação direta, tendo como foco o curso de Geografia da UFPR.

A pesquisa propõe as seguintes questões delimitadoras do problema:

- a) Há adequação e suficiência dos conteúdos na disciplina de GI?
- b) Quais são as articulações possíveis entre a disciplina de GI e outras disciplinas diretamente relacionadas?
- c) Em que medida os conteúdos trabalhados na disciplina de GI atendem às necessidades das demais disciplinas do curso de Geografia?

1.1 O PROBLEMA

Os conteúdos da disciplina de GI, no curso de Geografia, servem de base para a aprendizagem de várias disciplinas ao longo do curso, principalmente aquelas relacionadas aos domínios da geografia física e geografia regional. Entre as disciplinas diretamente relacionadas à disciplina de Geologia Introdutória, destacam-se: Geomorfologia, Climatologia, Hidrogeografia, Biogeografia, Geografia dos Solos, Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro, Espaço Geográfico Paranaense e Cartografia Geral.

A maior ou menor importância atribuída aos conteúdos geológicos, pelos professores nessas disciplinas, deve influenciar de forma significativa o grau de sua articulação com elas e, também, a relevância dessa articulação, a ser atribuída pelo licenciando em sua futura atividade docente.

Nesta perspectiva, o problema do presente trabalho foi delimitado nas seguintes questões:

⁵ Conteúdo: assunto, tema, matéria...; Tema: assunto, matéria, argumento. Fonte: Michaelis. Na pesquisa são utilizados os termos “conteúdo” e “tema”. Considera-se o termo “conteúdo” mais geral, enquanto o termo “tema” é utilizado para assuntos mais específicos.

(1) Os conteúdos trabalhados na disciplina de GI são suficientes e adequados para o licenciando em geografia? (2) Quais são as articulações possíveis entre a disciplina de GI e outras disciplinas diretamente relacionadas? (3) Em que medida existe compatibilidade entre o conteúdo trabalhado na disciplina de GI e as necessidades de várias disciplinas que fazem parte do curso?

A delimitação do problema proposto nesse estudo elencou, assim, os seguintes objetivos do trabalho: (1) Verificar a adequação e suficiência dos conteúdos na disciplina de GI. (2) Verificar as articulações dos conteúdos da disciplina de Geologia Introdutória com as demais disciplinas do curso. (3) Investigar a compatibilidade entre o que é trabalhado na disciplina de GI e a necessidade desse conhecimento nas demais disciplinas.

1.1.1 O CURSO DE GEOGRAFIA DA UFPR

Em 1938, foi criado o curso de Geografia e História na UFPR. Em 1961, esse curso foi desmembrado e, atualmente, a Geografia faz parte do Setor de Ciências da Terra, com os cursos de Geologia, Oceanografia e Engenharia Cartográfica.

As disciplinas obrigatórias do curso, conforme Resolução 08/99 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal do Paraná (LIMA; LOPES, 2007), datada de 26 de fevereiro de 1999, são divididas em seis domínios: o domínio Físico-Natural; o domínio Humano-Social; o domínio Instrumental; o domínio Conexo; o domínio Regional e o domínio Didático-Pedagógico (Quadro 1.1).

Quadro 1.1 – Domínios do curso de Geografia da UFPR e disciplinas correspondentes

Domínio Físico-Natural	Domínio Humano-Social	Domínio Instrumental
<ul style="list-style-type: none"> • Geologia Aplicada à Geografia⁶ • Geomorfologia • Climatologia • Hidrogeografia • Biogeografia 	<ul style="list-style-type: none"> • Teoria da História • Geografia Urbana • Geografia Agrária • Geografia da População 	<ul style="list-style-type: none"> • Estatística II • Cartografia Geral • Cartografia Temática • Sensoriamento Remoto e Fotointerpretação Geográfica
Domínio Conexo	Domínio Didático-Pedagógico	Domínio Regional
<ul style="list-style-type: none"> • Epistemologia da Geografia 	<ul style="list-style-type: none"> • Psicologia da Educação IV • Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio • Didática I • Metodologia do Ensino de Geografia • Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Geografia I • Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Geografia II • Estágio Supervisionado em Geografia no Ensino Fundamental • Estágio Supervisionado em Geografia no Ensino Médio 	<ul style="list-style-type: none"> • Teoria Regional • O Espaço Geográfico Paranaense • O Espaço Geográfico Brasileiro • O Espaço Geográfico Mundial

Fonte: Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná.

O domínio Físico-Natural abrange as disciplinas da Geografia Física, as quais abordam conteúdos ligados à dinâmica da natureza, tais como a geologia, o relevo, o clima, as paisagens vegetais e a hidrografia. Constata-se a ausência do tema “solos”, pois a disciplina que aborda esse conteúdo, Geografia dos Solos, é optativa.

O domínio Humano-Social abrange as disciplinas ligadas à Geografia Humana, priorizando as relações sociais e econômicas, como o espaço urbano, o espaço rural e as questões demográficas.

O domínio Instrumental abrange as disciplinas ligadas às atividades técnicas de interpretação, análise e elaboração de dados: Cartografia Geral, Cartografia Temática, Sensoriamento Remoto e Fotointerpretação Geográfica, além da disciplina de Estatística.

O domínio Conexo refere-se à disciplina de Epistemologia da Geografia, a qual fundamenta o aluno nos princípios que regem essa ciência e na evolução do conhecimento

⁶ A disciplina de Geologia aplicada à Geografia corresponde à disciplina de GI objeto de estudo desta pesquisa.

geográfico.

O domínio Didático-Pedagógico abrange as disciplinas ligadas à educação, todas a cargo do Departamento de Educação. Trata-se de disciplinas que abordam a estrutura, a didática, a psicologia, a metodologia e as práticas de ensino ligadas ao ensino de Geografia na educação básica.

O domínio Regional abrange as disciplinas relacionadas às questões regionais: Espaço Geográfico Paranaense, Espaço Geográfico Brasileiro, Espaço Geográfico Mundial, além da fundamentação referente às teorias regionais.

O curso de Licenciatura tem duração de quatro anos e a sequência de disciplinas recomendada é apresentada no Quadro 1.2.

Quadro 1.2 – Disciplinas recomendadas para o Curso de Licenciatura em Geografia⁷

<p>1.º ANO</p> <ul style="list-style-type: none">- Epistemologia da Geografia- Climatologia- Cartografia Geral- Geografia da População- Teoria da História (1.º sem)- Geologia Aplicada à Geografia (1.º sem turma noite; 2.º sem. turma manhã)- Estatística II (2º sem.)- Optativa I (2.º sem.)
<p>2.º ANO</p> <ul style="list-style-type: none">- Geografia Agrária- Sensoriamento Remoto e Fotointerpretação Geográfica- Geomorfologia- Teoria Regional (2.º sem.)- Cartografia Temática (1.º sem.)- Psicologia da Educação IV (1.º sem.)- Optativa II (1.º sem.)- Optativa III (2.º sem.)
<p>3.º ANO</p> <ul style="list-style-type: none">- Geografia Urbana- O Espaço Geográfico Mundial (1º sem.)- Hidrogeografia (2º sem.)- Biogeografia (2º sem.)- Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio (1º sem.)- Didática I (1º sem.)- Metodologia do Ensino de Geografia (2ºsem.)- Optativa IV (1ºsem.)- Optativa V (1ºsem.)- Optativa VI (2ºsem.)
<p>4.º ANO</p> <ul style="list-style-type: none">- O Espaço Geográfico Brasileiro (1.º sem.)- O Espaço Geográfico Paranaense (2.º sem.)- Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Geografia I (1.º sem.)- Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Geografia II (2.º sem.)- Estágio Supervisionado em Geografia do Ensino Fundamental- Estágio Supervisionado em Geografia do Ensino Médio- Optativa VII (1.º sem.)- Optativa VIII (1.º sem.)- Optativa IX (1.º sem.)- Optativa X (2.º sem.)

Fonte: Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná.

⁷ As disciplinas que não indicam o semestre se caracterizam como disciplinas anuais.

Ao se observar a grade do curso de Geografia da UFPR constata-se que a disciplina de GI está inserida no 1.º ano, sendo uma disciplina introdutória e que servirá de base para diversas disciplinas do curso, como “Climatologia” e “Cartografia Geral”, também inseridas no 1.º. Ano; “Geomorfologia”, presente no 2.º ano; “Hidrogeografia”, “Biogeografia” e “O Espaço Geográfico Mundial” presentes no 3.º ano; além das disciplinas “O Espaço Geográfico Paranaense” e “O Espaço Geográfico Brasileiro”, presentes no 4.º ano.

São exigidos pré-requisitos apenas para as disciplinas Didático-Pedagógicas e para Hidrogeografia, esta exigindo que o aluno tenha cursado a disciplina de Geomorfologia. Para as demais disciplinas, não há pré-requisitos⁸. As disciplinas optativas são listadas no Quadro 1.3.

Quadro 1.3 – Elenco das disciplinas optativas

<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho de Campo Integrado em Geografia I - Trabalho de Campo Integrado em Geografia II - Trabalho de Campo Integrado em Geografia III - Tópicos Especiais em Geografia Humana - Tópicos Especiais em Geografia Física - Arqueologia Pré-Histórica - Antropologia Cultural - Introdução à Economia I - Geografia dos Solos - Geografia e Análise Ambiental - Problemas de Clima Urbano - Mapeamento Geomorfológico - Gestão de Bacias Hidrográficas - Geografia Industrial 	<ul style="list-style-type: none"> - Geografia Política e Geopolítica - Geografia do Turismo - Geografia Social e Cultural - Geografia das Redes - Estudos de Percepção em Geografia - A Dimensão Ambiental na Educação Escolar - Topografia E - Sistemas de Informação Geográfica II - Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto - Geografia da Religião - Introdução ao estudo da Geografia Médica e da Saúde - Tópicos Especiais em Geoprocessamento - Sociologia A
--	--

Fonte: Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná.

Observando-se o Quadro 1.3 é possível verificar que, dentre as disciplinas optativas vinculadas aos conteúdos de geologia, destacam-se as disciplinas de “Geografia dos Solos” e “Mapeamento Geomorfológico”. Nem sempre, porém, essas disciplinas estão disponíveis e os alunos, muitas vezes, escolhem outras disciplinas optativas.

Nesta pesquisa, selecionou-se para análise dois domínios do curso de Geografia que possuem vínculos diretos com os conteúdos de geologia: o domínio da Geografia Física (Domínio Físico-Natural) e o domínio da Geografia Regional. No primeiro (domínio da Geografia Física) destacam-se as disciplinas de Geomorfologia, Climatologia, Biogeografia,

⁸ A coordenação do curso de Geografia da UFPR introduziu modificações no currículo a partir de 2009. Entre essas modificações destacam-se o aumento do número de disciplinas com exigência de pré-requisitos, e o estabelecimento para todas do padrão semestral.

Hidrogeografia e Geografia dos Solos; no segundo (domínio da Geografia Regional) destacam-se as disciplinas de Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense. Além das disciplinas dos dois domínios mencionados, optou-se por analisar também a disciplina de Cartografia Geral, visto que esta apresenta uma conexão básica com os conteúdos geológicos no estudo dos temas vinculados à astronomia.

A disciplina de “Geografia dos Solos” é a única disciplina optativa a ser considerada neste trabalho. A escolha se deve a vários fatores: a pesquisa tem como foco central a formação do licenciando, futuro professor de geografia; o conteúdo “Solos” tem papel de destaque na educação básica, tanto no ensino fundamental como no ensino médio; o setor agropecuário desempenha um papel relevante na economia do estado do Paraná, o que confere a esse conteúdo uma importância significativa; os problemas decorrentes das atividades rurais e urbanas que afetam diretamente o solo, tais como erosão, desertificação, assoreamento dos rios, movimentos de massa são cada vez mais frequentes e afetam um número cada vez maior de pessoas; a relevância que a UFPR confere a esse conteúdo nas provas específicas para ingresso de alunos do Ensino Médio, no curso de Geografia, tal como se vê no quadro 4.3 (p.85). As demais disciplinas optativas não serão consideradas para efeito de análise.

1.2 FONTES DE DADOS

As fontes de dados utilizadas nesta pesquisa são de duas naturezas: documental, como ementas e programas do curso de Geografia, e observação direta com anotações, gravações e posterior transcrição das gravações. Cada uma das fontes e a forma pela qual foram exploradas são apresentadas a seguir.

1.2.1 Pesquisa Documental e Bibliográfica

Essa fase da pesquisa teve como objetivo recolher informações sobre o objeto de estudo. As ementas e programas das disciplinas do curso de Geografia da UFPR constituem-se em fontes de documentos oficiais.

Lakatos e Marconi (1991) consideram a fonte documental e bibliográfica como a mais fidedigna na coleta de dados. Cabe ao pesquisador não apenas selecionar o que lhe interessa, mas também interpretar e comparar o material com o objetivo de torná-lo utilizável.

Foram analisadas as ementas e programas das disciplinas que mantêm vínculo com os conteúdos geológicos ministrados na disciplina de GI: Geomorfologia, Geografia dos Solos, Hidrogeografia, Biogeografia, Climatologia, Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro, Espaço Geográfico Paranaense, Cartografia Geral.

A utilização das ementas e programas dessas disciplinas como objeto de análise permitiu verificar nelas a presença de conteúdos geológicos e suas possíveis conexões com os conteúdos da disciplina de GI.

1.2.2 Observação Direta

A carga horária da disciplina de Geologia Introdutória para o curso de Geografia é de 60 horas, sendo essas aulas divididas em dois períodos semanais de duas horas. O pesquisador acompanhou essas aulas no 1.º semestre de 2005, em toda a sua extensão, gravando-as e, posteriormente, transcrevendo-as.

A observação é uma técnica de coleta de dados utilizada para obter informações e que se utiliza dos sentidos para a identificação de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar (LAKATOS; MARCONI, 1991).

A observação adotada neste estudo foi a sistemática, conforme propõem Lakatos e Marconi(1991), uma vez que a pesquisa foi realizada em condições controladas, pois as aulas assistidas constavam da grade curricular do curso de Geografia e o pesquisador, em nenhum momento, interveio no processo de andamento da disciplina. A observação sistemática visa responder a propósitos pré-estabelecidos, quando o observador sabe o que procura e o que é de fundamental importância em determinada situação.

O procedimento, também, caracterizou-se por ter um caráter não-participante, tendo em vista que o pesquisador presenciou os fatos, mas não participou deles, adotando apenas o papel de espectador. Como afirmam Lakatos e Marconi (1991, p.193): “Isso não quer dizer que a observação não seja consciente, dirigida, ordenada para um fim determinado. O procedimento

tem caráter sistemático.” Esse tipo de procedimento também é conhecido como observação passiva, pois o pesquisador torna-se apenas mais um elemento no grupo.

1.3 DIMENSÕES PARA ANÁLISE DOS DADOS

As dimensões selecionadas para análise foram as seguintes:

- 1) Adequação e suficiência de conteúdos na disciplina de Geologia Introdutória.
- 2) Necessidade e importância de conteúdos geológicos em disciplinas do curso de geografia.
- 3) Geologia Introdutória e outras disciplinas do curso de geografia: relações entre conteúdos.

O pesquisador buscou, inicialmente, verificar se os conteúdos geológicos de fato integravam as ementas e programas de um grupo de disciplinas do Curso de Geografia e se havia compatibilidade do conteúdo trabalhado em GI com as necessidades de várias disciplinas que lhe são afins: Geomorfologia, Biogeografia, Climatologia, Hidrogeografia, Geografia dos Solos, Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro, Espaço Geográfico Paranaense e Cartografia Geral.

1.3.1 Adequação e Suficiência de Conteúdos na Disciplina de Geologia Introdutória

A disciplina de GI é prevista para o 1.º ano do curso de Geografia da UFPR. Seus conteúdos servem de base aos alunos para a compreensão de diversas disciplinas que se seguem no decorrer do curso.

O programa da disciplina contempla os seguintes conteúdos:

- Astronomia, destacando-se a origem do universo, o sistema solar e a evolução do planeta Terra;
- Estrutura interna da Terra e a tectônica global;

- Minerais e rochas;
- Estruturas geológicas;
- Intemperismo;
- Solos
- Atividade geológica da água;
- Atividade geológica do gelo;
- Atividade geológica do vento;
- Atividade geológica dos organismos;
- Geologia do Brasil;
- Geologia do estado do Paraná.

É possível constatar que esse programa, de forma geral, busca desenvolver a proposta de manuais geológicos tradicionalmente utilizados, como os de Leinz e Amaral (1961), e Popp (1988) que desempenharam importante papel no ensino do conhecimento geológico.

O texto do livro de Leinz e Amaral (1961), largamente utilizado no Brasil até os dias de hoje, teve sua primeira edição no início da década de 1960. O livro é dividido em capítulos e valoriza temas como a identificação de “rochas e minerais”, o estudo das ações geológicas do vento, dos rios, do mar e dos organismos, conteúdos que são apresentados, na maior parte das vezes, de forma descritiva, sem a inter-relação com as outras esferas do planeta. A teoria da Tectônica de Placas, incorporada posteriormente ao texto tradicional, não trouxe mudanças significativas na estrutura do livro.

Nos livros de publicação recente como, por exemplo, “The Blue Planet. An Introduction to Earth System Science” (SKINNER, 1999), “Decifrando a Terra” (TEIXEIRA et al.,2000), “Para Entender a Terra” (PRESS et al.,2006), a teoria da Tectônica de Placas é tema unificador, caracterizando o Sistema Terra, e nela se analisa de forma integrada as diferentes esferas do planeta: litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera.

Carneiro et al (2005) consideram a obra “Investigating the Earth” (ESCP, 1975/76)⁹, a partir de projeto elaborado nos Estados Unidos pelo Earth Science Curriculum Project – ESCP, como o embrião de uma “Ciência do Sistema Terra”. Esse trabalho inovou no ensino de Ciências, pois além de seu campo de estudos abranger a crosta terrestre, a atmosfera, a hidrosfera e o

⁹ 1.^a edição em 1967.

universo estelar, propõe uma abordagem integrada dos processos terrestres.

A teoria da Tectônica de Placas, as crises ambientais em nível mundial, como o aquecimento global e os problemas ambientais locais - como deslizamentos de encostas, desmatamento, assoreamento de rios, falta de água potável, poluição, entre outros - obrigaram a geologia a reciclar-se através de novas abordagens e obras, adotando uma visão mais integrada dos estudos da Terra.

Bitar (2004) observa que o estudo do “sistema Terra” revela a tendência moderna da geologia em desvendar uma abordagem ampla e integrada do planeta, abrindo múltiplas perspectivas para a atuação interdisciplinar nas questões relacionadas ao meio ambiente.

Todas as partes do nosso planeta e todas suas interações, tomadas juntas, constituem o sistema Terra... e a Geologia é a ciência que estuda a Terra: como nasceu, como evoluiu, como funciona e como podemos ajudar a preservar os habitats que sustentam a vida (PRESS et al. 2006, p. 25).

O Quadro 1.4 descreve e relaciona os principais componentes do sistema Terra.

Quadro 1.4 - Principais componentes do Sistema Terra

A energia solar energiza estes componentes	
Atmosfera	Invólucro gasoso que se estende desde a superfície terrestre até uma altitude de cerca de 100 km.
Hidrosfera	A esfera da água compreende todos os oceanos, lagos, rios e a água subterrânea.
Biosfera	Toda matéria orgânica relacionada à vida próxima à superfície terrestre.
O calor interno da Terra energiza estes componentes	
Litosfera	Espessa camada rochosa externa da Terra sólida que compreende a crosta e a parte superior do manto até uma profundidade média de cerca de 100 km; forma as placas tectônicas.
Astenosfera	Fina camada dúctil do manto sob a litosfera que se deforma para acomodar os movimentos horizontais e verticais das placas tectônicas.
Manto inferior	Manto sob a astenosfera, que estende-se desde cerca de 400 km até o limite núcleo-manto (cerca de 2.900 km de profundidade).
Núcleo externo	Camada líquida composta predominantemente por ferro liquefeito, que estende-se desde cerca de 2.900 km até 5.150 km de profundidade.
Núcleo interno	Esfera mais interna constituída predominantemente de ferro sólido, que estende-se desde cerca de 5.150 km até o centro da Terra (cerca de 6.400 km de profundidade).

Fonte: PRESS et al., 2006.

A geologia baseada na análise do Sistema Terra valoriza os processos e a visão do planeta como um sistema de componentes interativos, sujeitos à interferência da humanidade.

Para Carneiro et al (2005) o estudo da unidade geosfera constitui uma espécie de espinha

dorsal no tratamento dos temas em estudo, possibilitando que o enfoque do Sistema Terra integrado seja apoiado na vertente “rochosa” dos fenômenos naturais. Para os mesmos autores, estudar a geosfera é compreender os processos terrestres tomados como um todo e em suas partes, conforme eles foram registrados na organização, disposição e composição das esferas rochosas. Isso implica compreender as relações das esferas rochosas e as demais esferas do planeta (tecnosfera, biosfera, atmosfera e hidrosfera). Além disso, alertam os autores, a abordagem geológica conduz ao exame da história da Terra, tomada a partir dos processos refletidos no registro geológico.

Na educação, essa abordagem do Sistema Terra pode contribuir para uma visão integrada da natureza e sociedade, demonstrando que as ações humanas afetam de forma significativa as diferentes esferas terrestres e que essas transformações trazem consequências ambientais e sociais não apenas locais, mas, também, regionais e globais. Além disso, o planeta e suas esferas apresentam uma dinâmica própria que exerce influência na forma como as diferentes sociedades se adaptam, interagem e os modificam.

Morin (2003) observa que o Sistema Terra, para as Ciências da Terra, representa uma abordagem complexa, uma reorganização do saber em curso, tendo em vista constituir-se uma ciência pluridisciplinar que tem por objetivo não um território ou um setor, mas um sistema complexo.

Essa visão integrada das diferentes esferas terrestres pode ser o novo elo entre a geologia e a geografia na educação, por enfatizar a relevância dos conteúdos geológicos, uma vez que tais conteúdos são fundamentais para a formação do futuro professor de Geografia.

A adequação e suficiência dos conteúdos na disciplina de GI requerem, portanto, escolha e abordagem coerentes dos mesmos, compreendendo as necessidades das disciplinas que se seguem no curso. Essas ações tornam-se imprescindíveis para a efetiva aprendizagem do licenciando e uma formação acadêmica que o prepare para a vida profissional.

A dimensão “Adequação e Suficiência de conteúdos” considera a edição da disciplina de GI ministrada em 2005, sem articulá-la com qualquer outra disciplina. Analisam-se os conteúdos trabalhados ao longo do semestre, a carga horária a eles atribuída e a compatibilidade entre a ementa e os conteúdos efetivamente trabalhados.

1.3.2 Necessidade e Importância de Conteúdos Geológicos em Disciplinas do Curso de Geografia

No curso de Geografia há disciplinas que apresentam estreito vínculo com os conteúdos geológicos:

- **Geomorfologia:** Além do vínculo com o conteúdo “Rochas e Minerais”, quando estuda o modelado terrestre, essa disciplina busca na Geologia os conteúdos relacionados aos agentes internos e externos formadores do relevo, além das estruturas geológicas que determinam o controle estrutural e tectônico. Quando estuda a evolução do relevo, o tempo geológico também se torna um conteúdo imprescindível.
- **Biogeografia:** Ao estudar os domínios morfoclimáticos do país, o conteúdo “Rochas e Minerais” torna-se fundamental porque auxilia na compreensão da formação do solo e, conseqüentemente, no desenvolvimento das formações vegetais. Sabe-se, hoje, que o solo ácido e com alto teor de alumínio é um dos responsáveis pela vegetação de Cerrado na região Centro-Oeste do Brasil (EITEN, 1994, p.17-75). O estudo da distribuição geológica dos seres vivos exige conhecimento do Tempo Geológico.
- **Climatologia:** No estudo dos paleoclimas, os conteúdos “Tempo Geológico” e “Tectônica de Placas” são essenciais. O estudo dos fatores climáticos requer também conhecimentos sobre a atividade geológica do vento e das águas, viabilizando a compreensão de fenômenos como furacões, tornados, ciclones e das forças atuantes na zona costeira, como correntes marinhas, marés e ondas, e sua influência na ocupação humana.
- **Hidrogeografia:** O conteúdo “Atividade Geológica da Água” apresenta relação direta com essa disciplina, pois temas como ciclo hidrológico, porosidade, permeabilidade, águas superficiais e subterrâneas são indispensáveis para sua compreensão. O desenvolvimento de noções de oceanografia requer conhecimentos sobre as forças atuantes na região costeira como correntes marinhas, marés e ondas.
- **Geografia dos Solos:** Os conteúdos “Rochas e Minerais” e “Intemperismo” são imprescindíveis no estudo dessa disciplina, uma vez que o solo é originado a partir

das rochas mediante o processo de intemperismo.

- **O Espaço Geográfico Mundial:** Ao estudar a evolução da natureza, essa disciplina se utilizará de conteúdos trabalhados na disciplina de GI, como “Rochas e Minerais”, “Tempo Geológico” e “Tectônica de Placas”.
- **O Espaço Geográfico Brasileiro:** Ao estudar a evolução natural do espaço brasileiro e a relação sociedade-natureza, essa disciplina buscará na Geologia os conteúdos de “Rochas e Minerais”, “Tempo Geológico”, “Tectônica de Placas”, “Ação Geológica dos Organismos” e “Geologia do Brasil”.
- **O Espaço Geográfico Paranaense:** Ao estudar a evolução da natureza e a relação sociedade-natureza, essa disciplina se apoiará nos conteúdos de “Rochas e Minerais”, “Tempo Geológico” e “Geologia do Estado do Paraná”.
- **Cartografia Geral:** Ao estudar elementos de Astronomia, essa disciplina se apóia em conteúdos referentes à origem do universo, ao sistema solar e à evolução do planeta Terra, conteúdos esses trabalhados na disciplina de GI.

Percebe-se, portanto, o papel relevante dos conteúdos geológicos e como são necessários para a compreensão de conteúdos pertencentes a outras disciplinas do curso de Geografia. A abordagem desses conteúdos, por si só, não garante a aprendizagem, mas o fato de serem trabalhados na disciplina de GI permite ao aluno o primeiro contato, facultando-lhe estabelecer inter-relações com conteúdos de outras disciplinas.

A dimensão “Necessidade e Importância de Conteúdos Geológicos em Disciplinas do Curso de Geografia” considera as necessidades de conteúdos geológicos por parte das demais disciplinas no plano ideal, isto é, sem considerar a atribuição de carga horária aos conteúdos na disciplina de GI ministrada em 2005, e seguindo os tópicos tradicionais já elencados na 1.^a dimensão, acrescentando-se uma análise integrada baseada no Sistema Terra. Nesta 2.^a dimensão analisam-se os conteúdos tradicionalmente trabalhados na disciplina de GI e como se articulam com os conteúdos de outras disciplinas ao longo do curso de geografia.

1.3.3 Geologia Introdutória e outras Disciplinas do Curso de Geografia: relações entre conteúdos

Quando o aluno tem possibilidade de realizar inter-relações dos novos conteúdos aprendidos com seu conhecimento prévio, o resultado é uma aprendizagem cognitiva que, segundo a Teoria de Ausubel¹⁰, é a integração do conteúdo aprendido numa edificação mental ordenada, a Estrutura Cognitiva.

O conhecimento prévio trazido pelo aluno é fundamental no processo de aprendizagem, pois ao adquirir novos conhecimentos, esses são assimilados e armazenados na estrutura cognitiva do aluno. Esse processo de associação de informações inter-relacionadas denomina-se Aprendizagem Significativa.

Os conhecimentos prévios que o aluno já domina e o modo pelo qual essa aprendizagem ocorreu irão influenciar suas reflexões e a maneira pela qual poderá reagir diante de um novo desafio. “Portanto, não é o conteúdo exposto que informa em primeiro lugar o educando, mas sim aquilo que ele já sabe é que lhe permite dar um significado ao conteúdo exposto” (BARTH, 1993, p. 44).

O autor observa que os conteúdos que se apresentam ao aluno devem articular-se a sua bagagem cognitiva. O que é apresentado a ele deve desencadear correspondência com o já aprendido anteriormente. Supõe-se, portanto, que deve haver elos entre as disciplinas e entre os conteúdos trabalhados em cada uma delas.

Destaca-se, assim, o papel do professor como mediador do conhecimento. Cabe ao professor estabelecer a ligação entre o que o aluno já sabe com o novo conhecimento, além de articular esse novo conhecimento com a realidade do educando.

A consciência do professor de que determinados conteúdos que ministra são necessários para as disciplinas seguintes e de que sua disciplina também depende de determinados conhecimentos oferecidos em disciplinas anteriores, contribui para a aprendizagem do aluno e o andamento do processo de sua formação.

Os conceitos e fatos apreendidos em uma disciplina são levados às demais disciplinas e

¹⁰ MOREIRA, M. A. ; MASINI, Elcie A F . Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel. 2ª. ed. São Paulo: Centauro, 2006. 111 p.

associando-os a outros conceitos e fatos, o aluno irá construindo sua aprendizagem. Para que os dados e os fatos adquiram significado, os alunos devem dispor de conceitos que lhes permitam interpretá-los; nesta perspectiva, uma característica fundamental dos conceitos científicos é o de que estejam relacionados a outros, de forma que o seu significado provém, em grande parte, da sua relação com esses outros conceitos (POZO, 2002).

Por exemplo, para entender o conceito de “rocha” é necessário estabelecer relação com os conceitos previamente adquiridos de “minerais” e “elementos químicos”. Para entender o conceito de “solo” é necessário estabelecer relação com os conceitos prévios de “rochas” e “intemperismo”.

O conceito associado ao fato gera aprendizagem consistente. Por exemplo: os solos do Norte do estado do Paraná estão entre os mais férteis do mundo. Esse solo é resultado de processos de intemperismo e pedogênese sobre rochas de origem vulcânica.

O fato associado ao conceito pode gerar, no exemplo citado, uma aprendizagem significativa, permitindo ao aluno compreender, entre outras coisas, um dos motivos da valorização das terras na região norte daquele estado.

“O aluno orientado a reproduzir dados e o aluno que se esforça de maneira sistemática para compreender e dar sentido à informação diferem provavelmente em muitos outros aspectos, quando enfrentam tarefas de aprendizagem/ensino” (POZO, 2002, p. 23).

A articulação entre os dados faz com que o aluno consiga compreender o processo e a dinâmica do que está estudando. Nesse aspecto, esquecem-se as disciplinas, pois se articula o conhecimento através dos diversos olhares adquiridos ao longo da aprendizagem, isto é, além do conhecimento formal, o aluno utiliza-se de seus conhecimentos prévios, transforma-os, avança no processo da aprendizagem.

Ao contrário do que considera a tradição de aprendizagem memorística, o aluno não é um quadro em branco sobre o qual são escritos os materiais de aprendizagem (POZO, 2002).

O aluno chega à sala de aula com conhecimentos prévios e deverá utilizá-los para dar sentido aos novos conhecimentos a serem apreendidos para a aplicação em seu cotidiano. É nesse contexto que se torna pertinente a análise dos conteúdos trabalhados na disciplina de GI, e que serão úteis em diversas disciplinas que integram o curso de Geografia.

A dimensão “Geologia Introdutória e outras Disciplinas do Curso de Geografia: relações entre conteúdos” considera as possíveis articulações entre os conteúdos geológicos com outras

disciplinas, a partir da edição de 2005 da disciplina de GI. Analisam-se os conteúdos efetivamente trabalhados pelo professor de GI e a presença ou ausência de possíveis articulações com os conteúdos de várias disciplinas que se seguem ao longo do curso de Geografia.

2 A GEOGRAFIA EM BUSCA DE SUA UNIDADE

Neste capítulo analisa-se a evolução do pensamento geográfico desde a geografia tradicional, a nova geografia e a geografia crítica, além de apresentar algumas correntes atuais do pensamento geográfico, tais como a geografia cultural e humanista, os geossistemas e a geografia sócio-ambiental. Estas representam alternativas para uma geografia mais integrada, buscando romper com a tradicional dicotomia geografia física e geografia humana. Na presente análise insere-se o papel dos conteúdos geológicos sob as diferentes concepções.

Os estudos geográficos têm sua origem nas primeiras sociedades organizadas. O sentido de localização, de orientação, de adaptação aos fatores naturais, de transformação do espaço pelo trabalho data das primeiras civilizações.

Em qualquer sociedade, em qualquer época, há algum tipo de Geografia, porque a simples reprodução da vida social de um dado grupo o leva à necessidade de estabelecer relações com o espaço que o abriga (MORAES, 2002).

Os naturalistas antigos trabalhavam com a geografia apresentando uma visão ampla de sociedade e natureza, isto é, buscavam descrever todos os aspectos observados desde os naturais até os sociais, muitas vezes inserindo o homem de forma ingênua e romântica como mais um integrante da paisagem.

Aos poucos, o temor e o respeito à natureza foi cedendo espaço às interferências em seu equilíbrio e ao domínio da natureza pela sociedade, causando, muitas vezes, consequências trágicas ao ambiente. A partir da revolução industrial esse impacto se tornou cada vez mais evidente, pois a busca pelo domínio de novas terras, em especial no continente africano, levou os trabalhos geográficos aos mais diversos recônditos do planeta.

Moreira (2006) destaca que até o século XIX, a Geografia terá sua imagem cunhada como inventário sistemático de terras e povos. Torna-se ciência ao final do século XIX, com Humboldt, Ritter, Ratzel, La Blache, Reclus, Kropotkin, entre outros, em especial na França e Alemanha. Essa geografia denominada clássica durou até meados do século XX. Humboldt e Ritter se destacam no limiar da geografia científica, sendo, por isso, reconhecidos como os precursores da geografia moderna, inaugurando uma das temáticas centrais dessa geografia: a relação sociedade-natureza.

Humboldt e Ritter propuseram um projeto teórico embasado no pensamento filosófico por eles vivenciado, denominado “idealismo clássico alemão”. Esse projeto teve por objetivo gerar uma ciência de síntese, que abarcasse a Terra como um todo e que tentasse explicar a “lógica telúrica” presente nos fenômenos terrestres (MORAES, 2002).

Moreira (2006) observa que, tanto Ritter quanto Humboldt, tinham uma visão holística e o seu tema central era o mundo (natural-humano) do homem. Não se pensava homem e natureza de modo dissociado, porque, para ambos, as referências da Geografia eram a superfície terrestre e o homem, o ser que habita esta superfície.

Percebe-se, em Humboldt e Ritter, uma visão integrada de sociedade e natureza. Esse discurso unitário, inserindo o homem como mais um elemento da paisagem, valorizava a análise abrangente, apesar de ser, muitas vezes, ingênua.

Moreira (2006, p. 26) assinala que ao final do século XIX surgem críticas ao discurso unitário de Ritter e Humboldt, mudando o conceito de homem, excluindo-o da natureza: “Excluído o homem da natureza, todos os fenômenos saem definitivamente do contexto holístico”. Muda, assim, por extensão, o conceito de Geografia, seu campo e seu objeto. Os conceitos e fundamentos que constituíam o discurso geográfico dos séculos XVIII-XIX vão gradualmente desaparecendo, resultando em uma fragmentação desse conhecimento. Daí a predominância dos estudos sistemáticos da geografia física, em especial estudos geomorfológicos.

Os estudos em Geografia passam a abordar, predominantemente, os aspectos geomorfológicos, climáticos, pedológicos, excluindo o homem. A geografia passa a valorizar mais a descrição dos fenômenos naturais, deixando de lado a visão integrada sociedade-natureza. Essa visão de ciência coincide com a ocorrência de diversas descobertas científicas e com a valorização das ciências naturais. A Geografia preferiu incluir-se nesse processo.

A articulação da Geografia enquanto ciência e, posteriormente, enquanto disciplina escolar parece ter rompido com a visão global, dicotomizando a geografia, simplificando-a. Moreira (2006) observa que não se extingue a geografia, mas se cria uma nova forma de geografia. É a filosofia positivista como novo princípio epistêmico da ciência.

A rápida evolução dos conhecimentos das ciências naturais nesse período, tais como a física, a química, a biologia e suas descobertas, atraíram, também, a atenção dos geógrafos, que passaram a priorizar o entendimento dos processos naturais. Essa visão positivista chega à sala de

aula na forma de aplicação, de simulação dos fenômenos naturais em laboratório.

No Brasil, na primeira metade do século XX, uma obra marca o ensino de Geografia no Colégio D. Pedro II. A obra, de autoria de Raja Gabaglia (s.d.), “Práticas de Geographia”, destinada ao ensino secundário, apresenta a seguinte introdução:

O ensino de geographia deve ter sempre um cunho prático. Para attender a este objectivo é que organizamos o presente livro, que servirá de guia nas aulas práticas para os professores e os alumnos de Geographia Geral e Chorographia do Brasil do Collegio Pedro II, dos institutos a elle equiparados e, em geral, de todos os estabelecimentos de ensino secundário e normal do paiz.

O livro de Raja Gabaglia apresenta-se como um manual de práticas e representações de Geografia Física, destacando-se experiências de cunho astronômico, geológico, geomorfológico, climático e cartográfico. Os conteúdos geológicos e geomorfológicos abordados no livro são:

- Experiências relativas a formas do relevo terrestre: (p. 19-23)
 - a) Formação das dobras
 - b) Formação das dunas
- Experiência sobre a ação das águas no modelado terrestre: (p.27-32)
 - a) A ação das chuvas
 - b) A ação dos rios
 - c) A ação das ondas
 - d) Formação de estuário e delta.
- Demonstração experimental de fenômenos vulcânicos (p. 33-35).
- Demonstração experimental da formação dos gêiseres. (p. 36-37).
- Demonstração experimental da formação de estalactites. (p. 38-39).

Percebe-se que o ensino de Geografia da época passou a priorizar a compreensão dos fenômenos da natureza - inclusive dos fenômenos geológicos - não de forma mnemônica, mas valorizando a prática de laboratório e a simulação desses fenômenos por parte do aluno, porém sem estabelecer relação com as ações da sociedade. O fenômeno é explicado em si mesmo, desvinculado dos aspectos sociais e econômicos.

Como apenas uma pequena parcela de jovens tinha acesso a laboratórios escolares, essa geografia aplicada foi sendo substituída por uma geografia descritiva e mnemônica, que ainda

sobrevive na atualidade. Basta examinar os capítulos dos livros didáticos dedicados a temas como hidrografia, clima, relevo, geologia. Ou seja, o aluno ficou obrigado a estudar fenômenos e paisagens de forma abstrata, sem a atividade prática de campo e/ou laboratório.

Essa geografia clássica preponderou até a década de 1940, período em que se destacam os institucionalizadores desta ciência. Após esse período, ocorre a consolidação e a difusão do conhecimento geográfico.

Andrade (1987) denomina essa primeira fase de **período clássico** e a segunda de **período moderno**.

A geografia clássica, no início do século XX, preocupava-se com aspectos regionais e baseava-se, principalmente, na descrição da paisagem, daí sua preferência pelos aspectos físicos tais como clima, geologia, geomorfologia, hidrografia. As transformações sociais nessa paisagem eram vistas como algo funcional, confirmando, assim, a associação da geografia clássica com a geografia física. Mesmo em trabalhos nos quais os aspectos humanos eram inseridos, de uma forma geral havia apenas uma justaposição dos temas e não a articulação entre o social e o natural.

Os estudos regionais impuseram a necessidade de maior especialização por parte dos geógrafos, razão pela qual muitos deles passaram a se preocupar com os aspectos físicos e outros com os aspectos humanos, sob o ponto de vista predominantemente histórico. O fato abriu caminho para o aprofundamento da divisão entre geografia física e geografia humana, de onde surge a dúvida: se a geografia era ciência natural ou ciência social.

A partir de meados do século XX, em especial no pós-guerra, destacou-se, especialmente nos Estados Unidos e Europa, uma geografia quantitativa, sistêmica, teórica e pragmática, também denominada de Nova Geografia ou Geografia Neopositivista. Alguns anos mais tarde, contrapondo-se a essa geografia quantitativa, também considerada tradicional, surge uma geografia de renovação, crítica, radical, dialética e marxista, valorizando o processo histórico e considerando o aspecto sócio-espacial como categoria. A geografia passa a preocupar-se também com questões como a divisão do trabalho, as contradições, a pobreza, os movimentos sociais, as contradições de classes, a renda.

A seguir, abordam-se os dois modelos que mais influenciam a geografia escolar na atualidade, a nova geografia e a geografia crítica. Apresentam-se, também, algumas correntes do pensamento geográfico que surgem como opções de unidade da geografia, tais como a geografia

cultural e humanista, a teoria dos geossistemas e a geografia sócio-ambiental.

2.1 A NOVA GEOGRAFIA

Em meados do século XX, principalmente na Alemanha, aprofundou-se a linha positivista, desenvolvendo-se uma nova corrente do pensamento geográfico designada de “Nova Geografia”.

Essa corrente da geografia também pode ser chamada de Geografia Teórica, Geografia Quantitativa, Geografia Pragmática ou, mais apropriadamente, Geografia Neopositivista. Muitos críticos dessa corrente também a denominavam de “Geografia Tradicional”, pois não se diferenciou significativamente da geografia tradicional preponderante até o início do século XX

Em seu início, essa corrente geográfica apoiou-se em diversas teorias, em especial nas teorias das ciências econômicas, a exemplo da “Teoria das Localidades Industriais”¹¹, de 1908, e a “Teoria dos Lugares Centrais”¹², de 1933.

Na década de 1950 surgem indícios de uma estrutura teórica própria dessa corrente do pensamento geográfico com a Teoria do Equilíbrio Dinâmico, de John T. Hack (1960), e a obra de Leopold e Langbein (1962), a qual abordava as perspectivas da Teoria Probabilística da Evolução do Modelado Terrestre. Estas teorias permitiram propor explicações diferentes aos mesmos conjuntos de fatos, substituindo as explicações davisianas, a exemplo do perfil longitudinal dos cursos de água e dos problemas relacionados com as capturas fluviais e oscilações do nível de base (CHRISTOFOLETTI, 1985).

Ferreira et al (1986) destacam que nos Estados Unidos e Grã-Bretanha, essa corrente de pensamento, já nas décadas de 1940 e 1950, apresentava as seguintes características:

- Todo o conhecimento se assenta na experiência; o neopositivismo é profundamente anti-idealista e exclui todos os problemas metafísicos;
- Deve existir uma linguagem comum a todas as ciências;
- A investigação científica e os resultados devem ser expressos de uma forma clara, o que exige o uso da linguagem matemática e da lógica;

¹¹ Alfred Weber

¹² Walter Christaller

- Recusa um idealismo científico entre as ciências naturais e as ciências sociais.

Alguns temas dessa geografia obrigam a recorrer à lógica e à matemática; à adoção de métodos científicos e desenvolvimento de um corpo teórico que permita explicar os fenômenos espaciais; à utilização de modelos espaciais resultantes da atividade do homem, às escalas locais, regionais, nacionais ou globais, e aos processos que levam à existência desses modelos como objeto da Geografia; e à necessidade de modelos estatísticos e de uma grande quantidade de dados (FERREIRA et al., 1986).

Essa geografia se instrumentaliza por meio da matemática e da estatística, e passa a ser uma geografia aplicada e descritiva, abordando os diversos temas da geografia de forma compartimentada, funcionalista.

Para Pontuschka (1994), o embasamento filosófico centrado no positivismo clássico e no historicismo passou a ser violentamente questionado pelos geógrafos teóricos, observando-se que os métodos estatísticos e os modelos matemáticos foram incorporados à análise geográfica, substituindo, assim, a observação direta por um empirismo mais abstrato, cujos dados eram analisados por métodos matemáticos, tal como o estatístico, ou a teoria sistêmica. Deste modo, utilizavam-se modelos matemáticos para o tratamento de temas geográficos, apresentando um discurso de conteúdo mais abstrato do que as propostas da chamada Geografia Tradicional clássica, com uma vertente conservadora.

De acordo com Moraes (1981), a Nova Geografia efetuava uma crítica apenas à insuficiência da análise tradicional, não indo aos seus fundamentos e à sua base social. Essa nova geografia argumentava que a geografia tradicional falava do passado, de coisas já superadas e, portanto, não fazia previsões e era inoperante como instrumento de intervenção na realidade e de planejamento.

Segundo o mesmo autor, essa geografia não tocava nos compromissos sociais do pensamento tradicional, sendo que esses compromissos são mantidos e permanecem a serviço do estado, das classes dominantes, razão pela qual muitos autores denominam essa corrente de neopositivista.

Na geografia neopositivista firma-se uma tipologia de padrões espaciais. A linguagem matemática e os padrões dominam a análise geográfica. Podem-se destacar as divisões em regiões, as compartimentações, os padrões espaciais, a estatística.

Neste contexto, observa-se que o espaço utilizado por essa geografia é o espaço da localização, no qual se situam os fenômenos. Do que resulta a importância da cartografia, de um sistema de referências, dos meridianos e paralelos, das escalas, das distâncias absolutas e relativas (FERREIRA et al., 1986).

A neutralidade científica é outra característica dessa corrente, pois os dados são reais, apolíticos, sem intenção de que o cientista os examine criticamente ou de fazer uma análise que vá além da descrição dos padrões apresentados.

Moraes (1981) observa que na corrente neopositivista, ao se estudar uma determinada região, a análise deveria começar pela contagem dos elementos presentes (total de população, extensão, número e tamanho das vilas e cidades, etc.); ao final, surgiriam resultados numéricos, cuja interpretação daria a explicação da região estudada.

No Brasil, a corrente neopositivista se destacou nos trabalhos desenvolvidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), instituição que atuava principalmente na análise das diversas regiões brasileiras, e nas obras de Antonio Christofolletti, estudioso que dedicou atenção especial à discussão do movimento de renovação metodológica, expondo as características dessa geografia pragmática¹³. Christofolletti se destacou, também, por uma variedade de trabalho no campo da Geomorfologia.

Na década de 1960, na Europa, surgem as primeiras críticas à Nova Geografia. Ferreira et al (1986) destacam que os modelos em que a geografia neopositivista se apoiava eram insuficientes para explicar a realidade e estavam distantes da conduta real do homem; preocupavam-se apenas com certos pressupostos da racionalidade econômica. A visão dessa geografia não tinha qualquer preocupação com a resolução dos problemas sociais.

Já Christofolletti (1985) observa que usar técnicas estatísticas, por mais sofisticadas que sejam, não é fazer Geografia. Se o geógrafo coleta inúmeros dados e informações e os analisa sem ter noção clara do problema a pesquisar, e se não dispuser de arsenal teórico e conceitual que lhe permita interpretar adequadamente os resultados obtidos, estará apenas fazendo um mero trabalho de mecanização, mas nunca um trabalho geográfico. O autor afirma que, infelizmente, muitos trabalhos podem ser mencionados como exemplo do mau uso das técnicas ou da sua escolha inadequada; no entanto, não se deve, por isso, confundir a deficiência do geógrafo com a incapacidade da Nova Geografia.

¹³ CHRISTOFOLETTI (1976, p.3-33).

2.2 A GEOGRAFIA CRÍTICA

Em meados da década de 1970 desenvolve-se uma nova corrente de pensamento geográfico denominada geografia crítica, destacando-se na França e, posteriormente, em diversos países, inclusive no Brasil.

A Geografia Crítica, na sua origem, está vinculada à obra de Yves Lacoste, “A Geografia – isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra”, publicada na França, em 1976.

A principal característica dessa corrente do pensamento geográfico era a criticidade, isto é, a tentativa de uma leitura de um mundo real, demonstrando as contradições sociais e as relações de poder no estudo do espaço geográfico. Outra característica era o engajamento, ou seja, o geógrafo não poderia ser neutro, mas comprometido com as causas sociais e com as desigualdades tanto sociais quanto regionais, assinalando as diferenças entre as regiões desenvolvidas e subdesenvolvidas. O espaço geográfico passa a ser social, basicamente o espaço das relações sociais.

Essa visão crítica aplicada a um novo modo de tratar a geografia foi calcada em uma nova visão que resultou das grandes transformações ocorridas no mundo, a partir da década de 1950, destacando-se a independência de diversas colônias européias na África e Ásia, após a Segunda Guerra Mundial; os problemas decorrentes do subdesenvolvimento dos países do chamado Terceiro Mundo, tratados e colocados em pauta na Conferência de Bandung, em 1955, marco da revolta desses países, clamando maior participação no cenário internacional; a ascensão da China e do Japão, colocando em risco a dominação européia e norte-americana; e a guerra do Vietnã, gerando ondas de protestos, também, nos Estados Unidos. (FERREIRA et al, 1986).

A geografia crítica é baseada no materialismo histórico e na dialética marxista, sendo conhecida também como Geografia Crítica Radical.

[...] radicais, isto é, de tomarem uma atitude que, ao analisar as injustiças sociais e os bloqueios a um desenvolvimento social, vão às raízes, às causas verdadeiras desses problemas, e de críticos por assumirem os seus compromissos ideológicos, sem procurarem esconder-se sob falsa neutralidade. (ANDRADE, 1992, p.122).

O emprego de expressões como “Geografia Crítica ou Radical” é válido, enquanto forma

de identificar uma corrente de pensamento geográfico que se formou há algumas décadas e acabou se tornando hegemônica, no âmbito da Geografia humana brasileira, na medida que essa corrente se define pela larga e incisiva influência do marxismo (DINIZ, 2003).

Para Corrêa (1986, p. 21), “Entre os avanços realizados pela geografia crítica estão aqueles associados à questão da organização espacial, herdada basicamente da nova geografia. Trata-se, no caso, de ir além da descrição de padrões espaciais, procurando-se ver as relações dialéticas entre formas espaciais e os processos históricos que modelam os grupos sociais”.

A geografia crítica notabilizou-se pelas severas críticas aos paradigmas existentes, incorporando aos estudos geográficos questões sociais como a estrutura fundiária, as injustiças sociais, o trabalho, as questões históricas. Observa-se que a geografia crítica rompe com a geografia dominante (geografia neopositivista), adotando uma nova postura frente à realidade, ou à ordem até então vigente.

Os geógrafos críticos se posicionam diante da realidade, colocando o seu conhecimento como arma diante das injustiças sociais. A geografia incorpora o conteúdo político na análise do espaço geográfico, aproximando-se de uma geografia militante.

O geógrafo deixa de ser neutro e passa a assumir uma posição política clara, crítica em relação ao Estado e às classes dominantes que perpetuam seu poder desde o surgimento do país. O contexto histórico passa a ser o principal substrato do espaço geográfico, considerado social pela geografia crítica. “A história, eis o substrato da geografia” (MOREIRA, 2006, p. 63).

A geografia crítica caracteriza-se pelo rompimento radical com a corrente da nova geografia (neopositivista) e sua proposta teórico-metodológica.

Lacoste (1985) tece críticas severas à Geografia Neopositivista, argumentando que os professores que seguiam essa corrente mascaravam a geografia do estado, apresentando o conhecimento geográfico como um saber inútil e tornando a geografia desinteressante. Em segundo plano, essa geografia fornecia dados para a geografia do estado, utilizando informações sobre os mais variados lugares da Terra sob a ótica de um conhecimento apolítico. Assim, para o autor, a geografia era utilizada como instrumento de dominação da burguesia.

Dentro da corrente marxista há divergências significativas, como afirma Andrade (1994, p. 24), nas quais muitos geógrafos, ditos marxistas, pretenderam eliminar a natureza dos estudos geográficos, uma postura típica da geografia crítica ortodoxa, “certamente porque não haviam lido a obra de Engels, companheiro e divulgador do pensamento de Marx .”

O mesmo autor divide a corrente geográfica marxista em duas vertentes: uma linha ortodoxa, que procura aplicar o pensamento marxista como um dogma à análise da realidade geográfica; e uma linha marxista moderna, que utiliza os métodos marxistas sem aceitar a existência de uma doutrina quase religiosa, marxista.

Para muitos geógrafos críticos no Brasil e no exterior, a geografia crítica ou marxista foi mal interpretada, e uma ampla gama de pesquisadores incorporou essa forma de pensar, influenciando a geografia escolar no país, trabalhando os conteúdos da disciplina sob a ótica exclusivamente social e desconsiderando ou, até mesmo, eliminando tudo que se relacionasse aos aspectos da dinâmica da natureza.

Silva (2002) aponta que a reação aos temas ditos “consagrados”, como os da Geografia Física, foram objeto de muita polêmica. A introdução de novos temas, mais ligados às questões sociais, trouxe o estímulo necessário para o delineamento de uma “Geografia Crítica”. Tais temas, alguns fortemente marcados pela economia política, surgiram por meio da análise do papel do Estado, das multinacionais, dos blocos econômicos, da burguesia, da imprensa, das relações internacionais, da guerra fria, da luta de classes, do desarmamento, das minorias, enfim, praticamente tudo passou a caber dentro das aulas de Geografia.

Andrade (1994, p. 55) observa que “alguns geógrafos, descomprometidos com a sociedade em que vivem, desenvolveram uma crítica destrutiva a tudo o que foi feito e, em nome de um falso materialismo, apresentam postulações altamente idealistas, que condenam a simples análise dos fatores físico-naturais e de sua importância na formação e transformação do espaço, em nome de princípios marxistas”.

Conti (2005) salienta que muitos praticantes da geografia física eram perseguidos, vítimas de uma injustiça histórica, pois passaram a ser olhados com reserva e acusados de defender idéias deterministas, porque enfatizavam o papel da natureza na interpretação do espaço terrestre.

Mendonça (1998) ressalta que, em muitas ocasiões, ouvia-se o questionamento, em tom de zombaria, sobre se a Geografia Física existia e para quê. Para esse autor, principalmente a partir da década de 1970 aprofundou-se a dicotomia entre Geografia Física e Geografia Humana. A Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB) foi uma das entidades que acirrou essa divisão, pois, em muitos casos, considerava os aspectos físico-naturais dos lugares como secundários ou, até mesmo, desprezíveis em uma análise geográfica.

Os escritos desses autores retratam um período em que o estudo da dinâmica da natureza não apenas foi ignorado pela geografia crítica, mas também combatido como se fosse uma afronta incluí-lo em uma análise geográfica. Possivelmente, na esteira dessa aversão aos conteúdos da geografia física, afluíram a dificuldade, de parte da comunidade geográfica, da compreensão dos conteúdos ligados às geociências, optando-se pela sua exclusão ao invés de buscar sua compreensão e o entendimento de seu papel na análise do espaço geográfico e, conseqüentemente, de uma geografia integral.

Para a geografia crítica, a natureza fornece a matéria prima da qual o homem necessita para satisfazer suas necessidades. A existência humana é garantida pelo trabalho do homem. Pelo seu trabalho, o homem transforma a natureza em objetos para consumo e riqueza. Essa apropriação é desigual, pois apenas uma minoria tem acesso aos recursos, deixando a maioria à margem do processo, dando origem, assim, às contradições e conflitos sociais, objetos de estudo dessa geografia.

A geografia crítica, muitas vezes, leva para a sala de aula o discurso político sem fundamentação teórica geográfica. Ao ignorar a relação sociedade-natureza, o discurso do geógrafo marxista passa a ser visto por muitos como ideológico, essencialmente político, sem vínculo com a análise geográfica.

Essa análise geográfica quase exclusivamente social, empregada pela geografia crítica, se sustentou e teve sua importância no ensino básico brasileiro durante as últimas décadas, principalmente ante a ausência da disciplina de Sociologia, eliminada do currículo escolar pelo regime ditatorial vigente no país até a década de 1980. O surgimento da geografia crítica, no Brasil, coincidiu com a época da ditadura militar e com o banimento das disciplinas de Sociologia e Filosofia no ensino básico. Essa situação abriu um campo favorável para que a Geografia se encarregasse do debate no tratamento de temas sociais relevantes, como as questões das minorias e da injustiça social, entre outros temas amplamente discutidos pela Sociologia.

Ressalte-se a constatação de Silva (2002) sobre a discussão em torno da Geografia Crítica que teve grande repercussão no plano acadêmico, e chegou de forma descompassada ao ensino da Geografia Escolar. O autor constata que havia certa euforia, e o rótulo “Geografia Crítica” dispensava a reflexão sobre os procedimentos relacionados ao ensino e à aprendizagem porque se fazia uma crítica, basicamente, ideológica.

Vesentini (2004) menciona a tentativa de alguns geógrafos de omitirem o estudo da

natureza e da Geografia Física, observando que isso ocorre não apenas porque um ou outro geógrafo crítico ou radical, famoso e conceituado, aborda somente temas socioeconômicos e, assim, a geografia escolar deve fazer o mesmo. O autor observa que geógrafos como Milton Santos, David Harvey, Peter Taylor, entre outros, são especialistas e, normalmente, não têm experiência nem interesse nos ensinamentos fundamental e médio.

Constata-se, porém, que os estudos acadêmicos de alguns renomados geógrafos que abordam exclusivamente questões socioeconômicas, ou seja, se especializaram no campo da geografia humana, contagiaram uma gama de pesquisadores brasileiros nas diversas instituições de ensino superior no Brasil. A influência destes, por sua vez, fez com que muitos professores do ensino básico considerassem essa abordagem a verdadeira geografia, desconsiderando tudo aquilo que se referisse ao campo da geografia física. Tal postura refletiu, diretamente, na geografia escolar.

O objetivo da disciplina Geografia Escolar não é reproduzir o discurso dos geógrafos especialistas, mas levar o educando a compreender o mundo em que vive, o espaço geográfico desde a escala local até a global (VESENTINI, 2004). A compreensão desse espaço passa, necessariamente, pelo estudo da natureza, sua dinâmica e suas inter-relações com a sociedade e, nos dias atuais, pelas questões ambientais.

Sob este ponto de vista, o homem se encontra em um patamar superior ao da natureza. A geografia marxista enxerga a natureza enquanto objeto de consumo. A crise ambiental em que vivemos demonstra o quanto a sociedade subestimou os riscos da intensiva exploração dos recursos naturais. As mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global são, provavelmente, consequência dessa postura.

Toledo (2005) alerta para o fato de que o ensino, sem a dinâmica da natureza, pode levar a criança a ter uma visão imediatista e utilitária da natureza. A observação da autora corrobora a crítica desta pesquisa ao enfoque marxista da geografia, que já se mostra ultrapassado.

De certa forma, a atitude dos geógrafos críticos, na geografia escolar, pode ser considerada contraditória, pois enquanto as classes sociais menos favorecidas ocupavam os fundos de vale, sofrendo com as enchentes; e as encostas íngremes, sofrendo com os deslizamentos, a geografia crítica ignorava tais fatos. A abordagem priorizava apenas as relações sociais, não se dando conta de que, ao educar geograficamente a população, esta mesma população excluída poderia, mais tarde, exercer sua cidadania e reivindicar seus direitos,

ocupando áreas mais apropriadas e forçando a sociedade e o Estado a refletir sobre a desigualdade social no país. As classes sociais mais favorecidas, sem a preocupação ambiental, ignoravam as ocupações, pois essas áreas não lhes interessavam, tendo em vista serem áreas de risco. Hoje se percebe claramente, principalmente nas áreas urbanas, o impacto ambiental causado por essas ocupações. Ignorou-se e desprezou-se a relação entre sociedade e natureza. Na concepção da geografia crítica, o espaço geográfico é apenas o espaço social, ou, como propõe Milton Santos (1978), a organização espacial como instância da sociedade, ou ainda, “o espaço social ou humano é histórico, obra do trabalho, morada do homem”.

Com a crise ambiental que abala a sociedade atual, a visão marxista entra em crise, pois, ao ignorar a dinâmica natural e seus desdobramentos, o geógrafo adepto dessa corrente se revela leigo em temas nos quais deveria ser especialista, a exemplo de: dinâmica natural e sua relação com a sociedade; mudanças climáticas, suas causas e consequências; fenômenos naturais como os abalos sísmicos e as atividades vulcânicas na construção do espaço geográfico; deslizamentos de encostas causados ou não pela atividade humana; ocupação dos fundos de vale, assoreamento dos rios e enchentes; utilização dos recursos naturais pela sociedade e suas implicações econômicas e geopolíticas; aquecimento global; degelo das calotas polares e desmatamento.

São inúmeros os exemplos de fatores naturais, como solo, relevo e clima, influenciando a ocupação humana. Não se pretende, aqui, conduzir o estudo sob uma ótica determinista, na qual a natureza obedece a um grande plano ao qual o homem tem de se conformar. Porém, como afirma Drew (1994), negar a influência da natureza (dos aspectos da natureza) na história, ocupação, adaptação e transformações pelas quais passa a sociedade é adotar uma visão antiga e ultrapassada (religiosa e marxista), apesar da contradição e do paradoxo.

Cholley (1964) já alertava para o fato de que as tentativas de organização do planeta repousam sobre duas bases essenciais: uma base territorial e uma base humana (densidade, estrutura social e nível de vida, técnica, ação política etc.); a primeira evoca a ação das condições naturais; a segunda, o estado do grupo humano. Nenhuma das duas apresenta o caráter determinante que outrora lhes foi atribuído.

Com a crise ambiental provocada pelo homem, associada ao retorno da Sociologia como disciplina escolar, a geografia necessita urgentemente adaptar-se à nova realidade para não se tornar subalterna entre as ciências na academia e entre as disciplinas escolares na educação básica. Esse seria o seu grande desafio, com a retomada da valorização dos aspectos físicos,

considerando que o espaço geográfico não é apenas social, mas também natural. O homem integraria este espaço e seria seu principal agente transformador, considerando-se no contexto as relações/contradições sociais derivadas dessas transformações.

Atualmente pode-se afirmar, com maior ênfase, que a influência dos aspectos naturais sobre a organização da sociedade não é desprezível e, sim, significativa. As transformações no relevo, no solo, no clima, na hidrosfera causadas pela ação do homem geram respostas da natureza a essas ações. A humanidade está percebendo, de forma trágica, as consequências de não ter dado maior atenção à dinâmica da natureza em seus projetos de organização espacial.

2.3 A DICOTOMIA GEOGRAFIA FÍSICA E GEOGRAFIA HUMANA. A BUSCA PELA UNIDADE CONTINUA

“A Geografia é a ciência das relações espaciais constituindo seu objeto de estudo o espaço sob ótica antropocêntrica; por essa razão, ela engloba o Social e o Natural, ocupando lugar intermediário entre as ciências sociais e naturais” (PENTEADO ORELLANA, 1985, p. 125).

Considerando-se que este é o papel da Geografia, o profissional geógrafo necessita conhecer tanto a dinâmica da natureza e os fatores que mantêm a superfície do planeta em processo de transformação constante, quanto a dinâmica social. Assim, poderá compreender a ação do homem sobre o meio e as respostas do meio a essa ação. Caso contrário, o geógrafo irá desenvolver atividades muito mais vinculadas a outras ciências, como por exemplo, Sociologia e Economia, sob uma visão apenas social ou econômica; de outro lado, atividades vinculadas à Geologia ou Meteorologia, sob uma visão estritamente física.

Essa premissa é também observada por Monteiro (1995, p. 11), para quem “Estudar o clima como simples comportamento da atmosfera seria meteorologia, ela mesma, em grande parte liga-se à preocupação prática com a previsão do tempo, o que não deixa de vinculá-la à atividade humana”.

Possivelmente, a falta de relação entre os aspectos físicos e humanos representa uma séria deficiência no ensino de Geografia, no país. É sob este aspecto que a valorização de uma análise integrada torna-se fundamental, na formação de profissionais de Geografia, para a adequada execução de suas atividades. Ao entrar em contato com os diversos campos do

conhecimento geográfico, o estudante deverá ser estimulado a estudar e compreender não só os aspectos sociais e físicos, mas também a ampla gama de suas possíveis relações. É nesse contexto que os conteúdos geológicos se tornam imprescindíveis, já que propiciam compreensão da dinâmica natural, permitindo à ciência geográfica estabelecer a relação entre essa dinâmica e a sociedade. Isso, aliás, ocorre porque uma das características marcantes de uma geografia integrada é que, ao espacializar um fenômeno geográfico, atenta ao modelado terrestre, aos mecanismos climáticos, à cobertura vegetal, aos solos, às formações superficiais, sem, é claro, desconsiderar as relações e contradições sociais existentes no espaço geográfico em estudo.

Casetti (1995) destaca a gravidade da dicotomia na geografia atual uma vez que, predominantemente, as ciências naturais estudam a natureza independente da atividade humana e as ciências sociais analisam a natureza como uma criação social.

O profissional geógrafo, ao trabalhar com a dinâmica da natureza ou da sociedade, tem a responsabilidade, por sua formação eclética, de compreender, explicar e discutir os processos de construção e modificação do espaço geográfico (NUNES et al, 2006).

A interação entre natureza e sociedade apoiada no conhecimento da dinâmica da natureza e no conhecimento das contradições históricas e sociais é o que traduz a essência da geografia e dos estudos geográficos.

Monteiro (1995) relata o caso de uma obra lançada em 1992, pela editora John Wiley & Sons, intitulada “Greenhouse Earth”, de autoria de Annika Nilsson, bacharel em Ciências e Artes e graduada em jornalismo. Para Monteiro, o livro está próximo de um manual de Geografia Física e aborda, principalmente, as transformações climáticas associadas à ação humana. Monteiro (1995, p. 24) assinala que:

[...] por este simples exemplo comprova-se aqui que a necessidade, expectativa ou anseio por estes estudos não só persistem, mas, sobretudo, está sendo reclamada cada vez mais. Se eles não forem produzidos pela comunidade de geógrafos o serão por outros estudiosos de outras áreas.

Os estudos relacionados às mudanças climáticas, aos desastres naturais e suas consequências para a sociedade, aos impactos que a sociedade provoca no solo, na atmosfera e na hidrosfera estão na essência dos estudos geográficos, pois abordam a relação homem e natureza. A recusa ou a resistência do geógrafo em valorizar essa relação pode gerar uma crise de identidade dessa ciência.

Vesentini (2004) afirma que em alguns países como a França, por exemplo, novas disciplinas surgiram na educação básica, tais como Geologia, Ciência Ambiental e Economia, ocupando espaços da Geografia. Para o autor, esse não é um caso generalizável e, provavelmente, a inclusão destas disciplinas ocorreu devido à fraqueza da atuação dos geógrafos franceses na tarefa de mostrar à sociedade que a sua ciência pode dar conta dessas demandas. Já em outros países, como nos Estados Unidos, está ocorrendo uma revalorização da disciplina de Geografia Escolar.

Capel (1998), por sua vez, chama a atenção para a possibilidade de diversificação de disciplinas no ensino básico e alerta que nenhuma das novas disciplinas possui a mesma tradição pedagógica que a geografia tem, no ensino, e seria um erro ignorar essa tradição da geografia de ensinar, de forma integrada, os fenômenos físicos e humanos.

Percebe-se que a riqueza da geografia, no ensino básico, é justamente sua capacidade de estudar os lugares e a paisagem integrando os aspectos naturais e sociais. A mera análise dos aspectos naturais ou apenas dos aspectos sociais não pode ser considerada geografia. Nesse contexto é que surgem as propostas de novas disciplinas no ensino básico para suprir a falta de determinados conteúdos e abordagens que a geografia, muitas vezes, se nega a assumir.

Mendonça (1992) chama atenção para o fato de a geografia crítica definir geografia como a “ciência que estuda o espaço organizado por uma sociedade”. O autor indaga: qual ciência se encarregaria de estudar a primeira natureza em sua distribuição, composição, desenvolvimento e, mais importante, mesmo que mínima, a sua influência sobre a organização social?

A visão do geógrafo crítico, se levada à sala de aula na educação básica, pode levar à formação de alunos que, em nenhum momento de sua vida escolar entraram em contato com estudos relacionados à dinâmica da natureza, sua influência na organização social e os impactos ambientais causados pela interferência humana. Esses jovens poderiam chegar à universidade e à vida adulta sem ter tido a oportunidade de uma reflexão sobre o papel do homem nas mudanças climáticas e ambientais, tanto locais como globais.

Seabra (1985), em seus estudos, chama a atenção de que a melhor alternativa seria discutir, entre os membros da comunidade geográfica, até que ponto a fragmentação analítica em que essa ciência foi colocada poderá afetar a sua esfera de atuação profissional e a própria concepção da ciência geográfica:

Até que ponto o alheamento da temática “homem-ambiente”, que já foi um dos cernes da abordagem geográfica, implicará para nós numa perda de oportunidade profissional? E não apenas nesses aspectos de aplicação profissional, mas, sobretudo na própria definição científica da Geografia... (SEABRA, 1985:20).

A dicotomia entre geografia física e geografia humana pode resultar no desaparecimento da geografia, pois, com o surgimento de novas abordagens científicas como a ciência do Sistema Terra e a ciência da Sustentabilidade (THRIFT, 2002; MATTHEWS; HERBERT, 2004), bem como a Ciência Ambiental (BITAR, 2004), a existência da geografia enquanto ciência autônoma pode ser posta em risco.

É nesse contexto que a geografia, nas últimas décadas, vem se atualizando na tentativa de explicar a realidade com novas ou renovadas proposições metodológicas, buscando romper com a dicotomia existente nessa ciência na busca por uma explicação do espaço geográfico de forma mais integrada.

Pode-se citar como exemplo dessas correntes do pensamento geográfico a Geografia Cultural e Humanista, a consolidação da teoria dos Geossistemas e a Geografia Socioambiental.

A geografia cultural e a geografia socioambiental buscam amenizar uma postura mais “radical” e possibilitam diferentes formas interpretativas para a geografia (SEED¹⁴, 2004).

2.3.1 A Geografia Cultural e Humanista

O grupo NEPEC (Núcleo de Estudos e Pesquisas sobre Espaço e Cultura) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Geografia Cultural) e o grupo NEER (Núcleo de Estudos em Espaço e Representações) da Universidade Federal do Paraná (Geografia Cultural e Humanista) destacam-se no Brasil como referências nas pesquisas e trabalhos referentes à abordagem cultural, destacando o caráter pluralista de suas abordagens. Como afirma Amorim Filho (2007. P. 15): “a atividade geográfica, desde suas origens mais remotas, sempre foi pluralista tanto em sua temática, quanto em suas abordagens”.

No século XIX e início do século XX, a dimensão cultural estava presente na geografia

¹⁴ Secretaria de Estado da Educação do Paraná.

européia, pois a paisagem cultural centralizava o interesse pela cultura a partir do fato de ela ser entendida como o resultado da ação humana, alterando a paisagem natural. Em realidade, toda ação humana alterando a natureza produzia cultura. (CORREA R. L & ROSENDAHL Z., 2007)

Na década de 1920, nos Estados Unidos, Carl Ortwin Sauer define paisagem geográfica como resultado da ação da cultura, ao longo do tempo, sobre a paisagem natural. Para Sauer (2007), o principal objetivo dos estudos geográficos era analisar as paisagens culturais, de modo que morfologia física deveria ser vista como um meio transformado pelo agente que é a cultura.

Até a década de 1940, o interesse da geografia cultural alinha-se, principalmente, às marcas que a cultura imprimia na paisagem ou à noção de gênero de vida. Nas décadas seguintes a geografia cultural teve um arrefecimento devido à pouca importância dada pelos geógrafos culturais aos aspectos subjetivos das relações entre espaço e cultura. (ZANATTA, 2008)

Na década de 1980, a geografia cultural se renova, passando a admitir que a cultura esteja intimamente ligada ao sistema de representações, de significados, de valores que fornecem uma identidade. Essa identidade se expressa espacialmente. A cultura representa o modo de vida de uma sociedade, incluindo valores morais, éticos, hábitos e significados expressos nas práticas sociais, além das questões simbólicas como os mitos e o imaginário das pessoas. A geografia passa a valorizar os aspectos fundamentais do humanismo. O homem passa a ocupar um papel central nessa renovada geografia cultural e humanista, que se caracteriza por ser plural e não separar a sociedade da natureza.

Amorim Filho (2007) observa que essa pluralidade é um dos principais motivos da continuidade, da utilidade, da riqueza e do prazer ligados aos estudos geográficos.

O autor destaca que no século passado se acreditava que um novo paradigma deveria automaticamente substituir o antigo, isto é, a idéia de evolução de uma disciplina científica por meio da sucessão de teorias concernentes a essa ciência.

Foi assim que, naquelas décadas do século XX, chegou-se a acreditar que um novo paradigma (quantitativo, teórico, positivista, sistêmico e espacialista) tinha chegado para substituir a geografia tradicional (descritiva, regionalista, indutiva, excepcionalista, etc). E, posteriormente, também acreditar-se-ia, com base numa sequência lógica, que um novo paradigma (radical, crítico, neomarxista, social-espacialista, etc...) vinha para substituir o paradigma teórico-quantitativo, e assim numa sucessão sem fim. (Amorim Filho, 2007. P.16-17)

O autor observa ainda que do ponto de vista epistemológico atual, a idéia de uma sucessão paradigmática linear não mais se sustenta.

Na abordagem cultural, a geografia leva em conta relações dos homens com a natureza, relação essa que é, ao mesmo tempo, teórica, prática, simbólica, afetiva, entre outras.

Amorim Filho (2007) ressalta, ainda, que a geografia a partir da abordagem cultural apresenta um caráter de unidade, pois acredita que as abordagens de um número significativo de temas geográficos tradicionais não podem, de um lado, ser simplesmente abandonados pelos geógrafos ou, então, ser estudados apenas a partir dos pontos de vista neopositivista ou neomarxista. Destaca o autor o considerável número de geógrafos que vem produzindo pesquisas, reflexões e trabalhos identificados como pertencentes ao campo da Geografia Cultural. Isso caracteriza a variedade de crenças, abordagens e propostas utilizadas por tais geógrafos, demonstrando que a diferenciação temática, teórica, metodológica e técnica entre os geógrafos ditos “culturais” é extraordinariamente grande.

Percebe-se, portanto, o caráter eclético da abordagem cultural, considerando a validade dessa abordagem em diversos métodos na análise geográfica.

O geógrafo estuda as relações entre o homem e o ambiente e entre os homens através da descrição dos conjuntos de ferramentas usadas, da língua falada e dos discursos. Numa segunda fase, ele focaliza a dimensão simbólica dos discursos, dos mitos e dos rituais. Numa terceira fase, ele explora o que fornece às culturas o seu conteúdo normativo. Nessa perspectiva, é possível analisar o papel dos grupos sociais na transmissão da cultura, mas a ênfase é dada aos aspectos individuais dos fenômenos estudados (CLAVAL, 2007).

O tema central dos estudos da abordagem cultural é a cultura adquirida, herdada e transmitida em um ambiente social, valorizando a relação do indivíduo com o ambiente em que vive.

Na abordagem cultural não se exclui a natureza, pois ao considerar as relações homem e ambiente e valorizar as questões culturais nas relações sociais, a geografia considera que a cultura é herdada, mas também está relacionada ao meio, ao lugar onde se vive.

Wagner e Mikesell (2007, p.36) observam que a geografia física é essencial para a geografia cultural, mas não como fonte principal de explicação para a condição do homem. Ao mesmo tempo, a alternativa do “determinismo cultural” não consegue fornecer explicações satisfatórias. Portanto, “a paisagem cultural é um produto concreto e característico da interação complicada entre uma determinada comunidade humana, abrangendo certas preferências e potenciais culturais, e um conjunto particular de circunstâncias naturais. É uma herança de um

longo período de evolução natural e de muitas gerações de esforço humano.”

Ao analisar-se a cultura e os hábitos de um grupo, além da herança cultural é essencial considerar a influência do clima, do relevo, do solo, dos aspectos geológicos na percepção que as pessoas têm do lugar onde vivem.

Cosgrove (1998, p. 37), ao considerar a diversidade de enfoques que orientam os estudos da paisagem, aponta como objetivo comum entre os pesquisadores “descrever e entender as relações entre a vida humana coletiva e o mundo natural, as transformações feitas por nossa existência no mundo da natureza, e acima de tudo, os significados que as culturas atribuem para sua existência e para as suas relações com o mundo natural”.

Constata-se, portanto, que as possibilidades da abordagem cultural são inúmeras e, nesse contexto, os conteúdos geológicos e da geografia física podem ser úteis na análise do modo pelo qual a geografia cultural e humanista interpreta o indivíduo e sua relação com o mundo em que vive.

2.3.2 Os Geossistemas

A teoria dos Geossistemas tem sua origem na década de 1960 na antiga União Soviética, destacando-se o russo Sotchava. Essa teoria foi divulgada, na França, por Georges Bertrand e Jean Tricart. No Brasil, destacam-se Antônio Christofolletti e Carlos Augusto Figueiredo Monteiro.

Troppmair (2002) afirma que o geossistema compreende um espaço e se caracteriza pela homogeneidade de seus componentes, estruturas, fluxos e relações. Integrados, formam o sistema do ambiente físico onde há exploração biológica, sendo que os fatores sociais e econômicos que influenciam este sistema espacial devem ser levados em consideração.

A geografia sistêmica é utilizada principalmente em trabalhos relacionados à geografia física. Nesse contexto, a localização da região estudada, suas principais características, tais como geologia, relevo e clima, entre outros fatores, fazem parte da análise geográfica. A estrutura principal é o meio natural sem, contudo, desconsiderar os aspectos sociais.

De acordo com Grigoryev (1968), os estudos geográficos são de grande importância para a solução de muitos problemas e a geografia desempenha um importante papel no

desenvolvimento planejado dos recursos naturais; na utilização de solos aráveis, no combate à erosão e seca; na construção de gasodutos, oleodutos, estradas, estruturas de irrigação e correção de solos, no estudo de problemas de silvicultura, pesca, como na elaboração de métodos de prospecção mineral etc.

O princípio norteador do geossistema é a conexão da natureza com a sociedade. Em outras palavras, são os aspectos da ação social e as ligações diretas de "realimentação" com todos os componentes bióticos e abióticos do sistema que criam uma rede de organizações cujas malhas se estendem até às esferas econômicas e sociais. O geossistema é um sistema natural em diversos níveis: local, regional e global, nos quais rochas, solos, comunidades vegetais e animais, águas e clima são ligados por uma rede complexa de trocas de matéria e energia (ALVES, 2007).

O estudo de geossistemas é capaz de desempenhar o principal papel na solução de numerosas questões, onde a participação de geógrafos é necessária, em especial, da geografia física (SOTCHAVA, 1977). Este autor assinala que, em condições normais, devem ser estudados não só os componentes da natureza, mas também as conexões entre eles; não se deve restringir à morfologia da paisagem e suas subdivisões, mas, preferencialmente, projetar-se para o estudo de sua dinâmica, estrutura funcional, conexões etc. O sistema Terra pode ser pensado como uma coleção de geossistemas que interagem entre si.

Ao observar que os geógrafos, ao se preocuparem, especificamente, com problemas hidrológicos e geomorfológicos, Sotchava (1977) salienta que, desta forma, a geografia física automaticamente se divorcia de sua principal concepção – a conexão da natureza com a sociedade humana.

O geossistema facilita os estudos integrados das paisagens, tornando-se uma opção para análises ambientais em geografia, uma vez que permite a análise do espaço geográfico incorporando-se a ação social ao potencial ecológico e à exploração biológica.

O estudo geossistêmico, conforme proposto por Bertrand (1968), resulta da interação entre o potencial ecológico (geomorfologia + clima + hidrologia), a exploração biológica (vegetação + solo + fauna) e a ação social, permitindo, ao realizar essas correlações, melhor entender a natureza com todos seus componentes.

A questão que envolve o geossistema recai, como afirmam Vicente e Perez Filho (2003), no reconhecimento do meio natural como estrutura principal, e na ação da sociedade como um dos principais agentes de “desequilíbrio”, sendo essa interação aquela que determina a

compreensão da dinâmica do geossistema. Os autores observam que essa abordagem é dificultada em determinados ambientes nos quais a ação social é intensa, como nas áreas urbanas.

O modelo sistêmico considera o “humano” mais como um conceito antrópico do que social, ou seja, o homem como ser ativo e atuante no meio natural, em que se desconsideram os conflitos e a lógica da organização espacial desigual (NUNES et al, 2006).

A ação do homem é apenas um elemento do geossistema. Deveria se considerar, também, que esta ação é, sobretudo, social e embebida de contradições que envolvem aspectos econômicos, políticos, étnicos, dentre outros.

A crítica mais evidente ao modelo sistêmico lhe atribui certa fragilidade em ambientes onde predominam as ações sociais e nas quais os aspectos naturais foram muito subjugados pelo homem, tais como nos ambientes urbanos, onde as relações sociais existentes tornam-se frágeis em uma análise sistêmica. A base da análise é a natureza, de onde surge a dificuldade do modelo sistêmico ao estudar ambientes muito transformados pelo homem, pois não considera as contradições existentes nas relações sociais.

Por outro lado, não se deve ignorar que, em ambientes muito transformados pelo homem, os aspectos naturais continuam existindo. Os rios, apesar de canalizados, continuam sendo rios e sua dinâmica natural ainda persiste; o relevo, apesar de modificado, continua com sua dinâmica, o que irá refletir, muitas vezes, nos movimentos de massa; o solo, quando modificado, refletirá a ação do homem por meio das enchentes, da erosão, dos processos de arenização e desertificação.

Os geossistemas representam um modelo que valoriza os aspectos relacionados à dinâmica da natureza, procurando integrar na análise geográfica as transformações causadas pelas ações humanas, nos diversos ambientes da Terra.

2.3.3 A Geografia Socioambiental

A geografia sócio-ambiental busca no ambientalismo sua principal característica, inserindo nesse contexto a dimensão social, pois a crise ambiental que a sociedade contemporânea atravessa deve ser enfrentada priorizando-se a análise integrada das questões sociais e da dinâmica da natureza, considerando-os elementos de um mesmo processo.

Bitar (2004), ao abordar a crise ambiental na qual o planeta se encontra, afirma que o movimento em busca de soluções para essa crise está fazendo emergir uma “provável ciência ambiental”, com o objetivo primordial de conhecer as complexas interações que ocorrem nas múltiplas relações entre as diferentes atividades humanas e o ambiente terrestre.

Essa ciência ambiental vislumbrada pelo autor nada mais é do que a Geografia a partir de sua análise abrangente, integrando as relações entre sociedade e natureza.

Leff (2001a) afirma que a crise ambiental é a crise do nosso tempo e, portanto, deve-se repensar a relação sociedade natureza, destacando, ainda, que na história humana todo saber, todo conhecimento sobre o mundo e sobre as coisas tem estado condicionado pelo contexto geográfico, ecológico e cultural em que se produz e reproduz determinada formação social.

Para repensar a relação sociedade natureza deve-se conhecer a dinâmica da natureza, a dinâmica social e suas interações, decorrentes das ações da sociedade. Essa análise passa, necessariamente, pela geografia, desde que seja unificada, englobando abordagens tanto da geografia física quanto da geografia humana.

Além da geografia, muitos autores atribuem à ecologia a responsabilidade pelo estudo das relações sociedade e natureza. Tal manifestação, associada à emergência de uma “provável ciência ambiental”, aventada por Bitar (2004) constituem indícios de ocupação, por outras ciências, de atribuições da geografia, que as abandonou no período de domínio da geografia crítica.

Guerasimov (1980) interpreta a ecologia como enfoque científico geral e *sui generis* do estudo de diferentes objetos da natureza e da sociedade, utilizando-se dos conhecimentos e métodos de várias ciências (biologia, sociologia etc.). Questiona, ainda, se a ecologia pode ser considerada uma nova ciência que se desenvolve na tangência das ciências naturais e sociais.

Para o autor citado, a Geografia é a ciência mais preparada para os estudos ecológicos, uma vez que dispõe dos métodos necessários e, o mais importante, possui uma ampla informação científica sobre o meio natural e seus recursos, assim como sobre o grau e as formas de seu potencial e aproveitamento econômico, salientando-se o seu grande potencial de focar em conjunto o estudo dos fenômenos naturais e sociais.

A sociedade e a natureza são os objetos de estudo da geografia, porém não tratados isoladamente. O lugar é histórico, social e natural ao mesmo tempo, cabendo à geografia elaborar a interpretação das formas e da formação espacial. (AZAMBUJA, 1998). Cabe, portanto, à

geografia sistematizar essa integração sociedade-natureza.

A crise ambiental contemporânea não pode ser compreendida e nem resolvida segundo perspectivas que dissociam sociedade e natureza. Concorde-se com Mendonça (2001), quando afirma que o descaso pelos aspectos da natureza e da problemática ambiental pode ser atribuído a vários fatores, destacando-se: a) a opção pela concepção de que a geografia é uma ciência eminentemente social, para a qual o suporte físico-natural (mesmo alterado) parece ser secundário ou sem importância, tanto na estruturação espacial da sociedade como na influência da natureza sobre ela ou vice-versa; b) o distanciamento voluntário da problemática ambiental do planeta - o que pode revelar a crença de que a tecnologia que gerou os problemas ambientais também encontrará as soluções para eles e que, portanto, não constituem objetos de primeira ordem para o interesse geográfico; c) o desconhecimento e a recusa da compreensão da dinâmica da natureza e de sua importância na constituição do espaço, do território e da sociedade.

A Geografia, ao considerar o lugar como um dos componentes de estudo do espaço geográfico, deve compreendê-lo no todo, no seu contexto natural, histórico e social. Ao valorizar apenas o contexto sócio-histórico, despreza-se a evolução da natureza e suas respostas à ação do homem. A crise ambiental, pela qual passa a sociedade atual, induz a reflexões que só podem progredir apoiando-se em uma visão integrada sociedade-natureza. É nesse contexto que a geografia escolar torna-se vital na formação da cidadania e de uma responsabilidade sócio-natural.

Na atualidade, percebe-se o crescente interesse em promover um amplo debate mundial em torno da questão ambiental, apontando sérios problemas como escassez e poluição da água, poluição do ar, solos contaminados, redução das florestas, perda de biodiversidade, precariedade das cidades, perda de solos agricultáveis, entre outros impactos locais ou regionais persistentes e frequentemente encontrados em diversas partes do mundo (BITAR, 2004).

Matthews e Herbert (2004) observam que, em nenhum outro lugar, a unidade da geografia poderia estar tão presente como na resolução dos problemas ambientais. Afirmam, também, que os grandes problemas associados às catástrofes naturais, ao crescimento urbano, às mudanças climáticas, à poluição e ao desenvolvimento sustentável requerem um conhecimento e compreensão de ambos os processos físicos e humanos, ou seja, requerem uma abordagem integrada.

A crise ambiental talvez seja a grande oportunidade para a unificação da geografia

enquanto física e humana.

A preocupação com a relação homem-natureza deve marcar os estudos geográficos, destacando-se a influência que um exerce sobre o outro. Os terremotos, o vulcanismo, os tsunamis e os furacões são exemplos extremos de como a natureza pode exercer influência na organização espacial de diversas sociedades, em diferentes lugares da Terra; enquanto a atividade agro-pecuária e a urbanização intensivas, ambas associadas a um desmatamento sem controle, são exemplos de como a sociedade transforma a natureza. Ambas dão suas respostas. A sociedade responde aos fenômenos naturais por meio de suas tecnologias de prevenção, adaptação, convivência e transformação. Já a natureza responde à sociedade com as mudanças climáticas e fenômenos como deslizamentos de terra, enchentes, erosão, assoreamento de rios, entre outros. As relações e o equilíbrio dessa convivência devem ser objetos de estudo da geografia.

A geografia tem essa responsabilidade de olhar o todo, natureza e sociedade, ou seja, as relações entre elas. As transformações do espaço pela sociedade, suas causas e consequências constituem-se desafios da geografia, auxiliando na compreensão do mundo em que vivemos e nas ações para melhorá-lo cada vez mais, respeitando os limites impostos pela natureza.

A apropriação da natureza pelos seres humanos produz influência decisiva sobre o processo geral de desenvolvimento do planeta, uma vez que toda e qualquer mudança no desenho do ambiente deve ser enfocada sob uma perspectiva de desenvolvimento histórico. Por isso, a partir de cada novo desenvolvimento e entendimento dos fenômenos produzidos por agentes naturais, reinterpreta-se a história e a previsão de fenômenos futuros. Exemplo dramático deste fato é a urbanização intensa sem o mínimo planejamento, como na periferia da cidade de São Paulo, uma metrópole. A ocupação desordenada das encostas tem causado, no mínimo, diversos escorregamentos, com moradias destruídas e mortes e, além disso, grandes descargas de material sólido nas cabeceiras dos inúmeros córregos, com enchentes nos períodos de chuvas intensas (COMPIANI 2005, p.18).

A esse respeito, Sansolo (1996) também observa que o geógrafo não deve ignorar os aspectos físicos, mesmo em áreas urbanas.

Em uma metrópole como São Paulo, embora o relevo tenha sido alterado pela construção de prédios, ou cuja bacia de drenagem foi impermeabilizada pelo asfalto e seus rios e córregos canalizados, ainda assim os processos naturais como os geomorfológicos, expressos pelo movimento de massa em vertentes e depósitos sedimentares em rios e córregos; processos climáticos, como sazonalidade das chuvas, temperaturas e umidade; migrações de aves continuam ocorrendo e vão continuar a ocorrer (SANSOLO, 1996, p.78).

As observações dos autores citados confirmam que não se pode pensar a Geografia compartimentada mesmo em regiões urbanas, pois os fenômenos físicos, por mais controlados que sejam pela ação do homem, continuam ocorrendo e exercendo sua influência. O contrário também é válido, pois “mesmo pesquisas que recaem apenas sobre os caracteres físicos de um território não passam, por isso, a dizer menos respeito à população que aí vive, na medida em que seus resultados tornam mais eficaz uma intervenção aí” (LACOSTE, 1985).

Nenhum conteúdo de geografia física tem sentido por si só, mas apenas se houver integração entre sua ocorrência e a dinâmica humana/social e vice-versa (SEED, 2004).

Mesmo em regiões inóspitas, com as quais o homem teve pouco contato, os estudos geográficos visam a sociedade, e essa ação busca uma adequada ocupação do espaço. Até nessas regiões se constata o impacto causado pelo homem, pois é difícil encontrar algum lugar na superfície da Terra ainda não atingido pela poluição. Não se podem ignorar as correntes de ar que circulam pela atmosfera terrestre e espalham gases e poeira emitidos pelas indústrias, queimadas e demais fontes de poluição atmosférica. O próprio fundo oceânico, mesmo fisicamente distante do homem, certamente já sofreu a interferência da poluição, haja vista a imensa quantidade de dejetos lançados nos rios e mares do planeta.

Por mais que o desenvolvimento interno das sociedades humanas amplie a distância entre a Sociedade e a Natureza, uma distância, aliás, jamais atingida na História do homem como na fase atual do capitalismo - que tende, mundialmente, a levar a uma apropriação privada da natureza -, e por mais que isso aconteça e se amplie, o homem nunca deixará de ser Natureza. Não existem dúvidas sobre isso. Por mais que a vida em sociedade tenha transformado a própria vida biológica do homem, ele continua sendo um ser que vive sob a ação das condições ambientais existentes na “superfície” do planeta Terra, e às quais ele não se submete, simplesmente, mas reage ativa e reflexivamente (SEABRA, 1984).

A percepção de que o homem não é apenas um agente, mas também um componente do meio no qual vive e que, por isso, também sofre com os problemas ambientais, é fundamental na formação do licenciando em geografia. Nesse contexto, o estudo da dinâmica da natureza facultada ao aluno essa compreensão, na busca de uma geografia integrada, essencial para a formação de um profissional completo.

Mendonça (2001) destaca o termo “geografia sócio-ambiental” para enfatizar o necessário envolvimento da sociedade enquanto sujeito, elemento, parte fundamental dos

processos relativos à problemática ambiental contemporânea, incluindo-se o homem como componente/sujeito do meio e não apenas como agente/fator do mesmo.

O mesmo autor destaca o anseio de significativa parcela da comunidade geográfica na construção de uma nova corrente de pensamento geográfico, denominada de Geografia Sócio-Ambiental, de forma a reforçar o envolvimento da sociedade e da natureza nos estudos emanados de problemáticas ambientais, nos quais o natural e o social são concebidos de um mesmo processo.

A busca pela unidade da geografia é um dos grandes desafios dessa ciência no início deste século. A geografia sócio-ambiental talvez não seja a única opção, mas frente aos graves problemas ambientais que a sociedade contemporânea enfrenta, se mostra capaz de exercer um papel de destaque na construção do pensamento geográfico, no século XXI.

Em resumo, constata-se que a questão ambiental pode se tornar o elo entre a geografia física e a geografia humana, evidenciando-se a oportunidade de unidade da geografia enquanto ciência social e da natureza: a geografia como a mais humana das ciências da Terra e a mais física das ciências humanas. Nesse contexto, os conteúdos geológicos exercem papel de destaque, pois fornecem ao aluno o entendimento da dinâmica interna e externa do planeta, sua história, seus componentes, além dos recursos minerais utilizados pela sociedade, podendo auxiliar na integração dos estudos que relacionam sociedade e natureza.

2.3.3.1 Exemplos de estudos integrados

Alguns exemplos, não apenas na geografia, da valorização dos conteúdos geológicos em uma abordagem integrada são apresentados a seguir.

Compiani et al. (1992), constatando a crescente preocupação com as questões ambientais, buscaram integrar o tema à disciplina de “Elementos de Geologia” para o curso de Biologia da Unicamp. O tópico “Geologia e Meio Ambiente” foi apontado pelos autores e pelos estudantes como um dos bons modos de integrar a Geologia à Biologia. Na concepção daqueles autores, por meio de situações problemas, como aquelas decorrentes da ocupação urbana, rural, industrial e extrativa mineral, seria possível trabalhar com aspectos da Geologia relacionados à Biologia (1992, p. 482).

Nota-se que os autores preocuparam-se com a associação dos conteúdos de Geologia a temas contemporâneos - como é o caso da temática ambiental -, diretamente ligados ao cotidiano do aluno. Essa mesma associação caberia, perfeitamente, no curso de Geografia, uma vez que a temática ambiental faz parte das relações sociedade-natureza estudada sob a ótica espacial, característica dessa ciência.

Os autores constataram que “ao final da disciplina, tornou-se mais nítido para os alunos o papel da Geologia na compreensão dos problemas ambientais e suas relações com a apropriação realizada pelos homens sobre a natureza. Isto foi visto tanto pela apropriação do espaço urbano em si, quanto pela exploração dos recursos naturais necessários para urbanização” (COMPIANI et al. 1992, p. 490).

Scortegagna (2001) relata uma experiência realizada na região metropolitana de Curitiba na qual os alunos do curso de Geografia¹⁵, a partir de um problema proposto, foram além das expectativas, desenvolvendo, efetivamente, uma visão geográfica. O trabalho foi realizado na disciplina de GI lecionada no 1.º ano de Licenciatura Plena do curso de Geografia. Os alunos, ao realizarem trabalhos de campo sobre os principais bens minerais explorados na região metropolitana de Curitiba - PR perceberam vários aspectos, desde aqueles relacionados exclusivamente com o bem mineral em estudo, até os aspectos associados ao impacto ambiental, bem como a influência sobre as populações circunvizinhas. A equipe que pesquisou a exploração de areia, ao visitar alguns locais de extração, observou que, após a exaustão de alguns depósitos, estes eram abandonados pelas empresas concessionárias e, posteriormente, ocupados por indigentes que os utilizavam para edificar suas moradias, gerando um grave problema urbano. Além disso, provocavam um sério problema ambiental, uma vez que esses locais são áreas de mananciais.

Em nenhum momento constatou-se hesitação dos alunos em analisar tanto o bem mineral em exploração quanto a ação humana e suas consequências. Percebeu-se que a análise, não só do bem mineral estudado, mas também a pesquisa no local da extração e a observação dos problemas ambientais gerados é que permitiram a realização de um trabalho enriquecedor. Assim, a saída ao campo e o estudo de um recurso mineral tornaram-se o fio condutor da atividade, evidenciando que os alunos, efetivamente, realizaram um trabalho geográfico.

Um trabalho desenvolvido por Gomes (2002) refere-se aos movimentos sociais, nos

¹⁵ Faculdades Integradas Espírita

quais se destacam as observações dos alunos e professores em relação à Geologia (mineração), Geomorfologia e uso do solo na região de Itapeva-SP. Independentemente de se constituir uma prática voltada às questões sociais, a percepção do uso do solo, do relevo da região, sua influência nas atividades agrícolas e mineradoras fornecem aos alunos muito mais subsídios para a pesquisa do que um estudo de cunho exclusivamente social, portanto, não geográfico.

Percebe-se, assim, em vários pesquisadores, a preocupação genuína de estabelecer a relação entre o que se estuda na escola e na universidade com o cotidiano, com o entorno onde as pessoas vivem e exercem suas atividades. Ou, dito de outra forma, com o ambiente próximo do aprendiz. Nos exemplos citados verificam-se, claramente, os resultados significativos dessa prática. O fato de a geografia trabalhar a interface entre sociedade e natureza, a coloca em papel de destaque na análise dos fenômenos decorrentes da ação humana sobre o meio, em especial dos problemas ambientais decorrentes dessa intervenção.

Essa visão integrada na formação do licenciando em geografia propiciará a formação de um profissional completo, o qual levará para o Ensino Básico (Fundamental e Médio) uma análise unificada dos fenômenos sociais e naturais, permitindo à criança e ao adolescente a formulação de postura mais crítica frente aos problemas que afetam a sociedade contemporânea.

Cabe à geografia mostrar ao estudante as diversas formas de organização social, as transformações que causam no meio ambiente e as consequências dessas transformações. Além do mais, a geografia tem um papel fundamental na visão escalar, isto é, compreender que a análise pode ser local, regional e global e, dependendo da escala com que se observa um determinado fenômeno, este pode ser observado sob diversos enfoques: em um primeiro momento, estar relacionado apenas a um grupo e, dependendo do olhar, estar relacionado a toda uma comunidade, a um país e, até mesmo, ao mundo inteiro.

O conhecimento dos fenômenos locais e regionais deve ser priorizado não apenas nas séries iniciais, mas ao longo de todo o processo de aprendizagem, do Ensino Fundamental ao Médio. É o conhecimento do local que permite ao estudante fazer as inter-relações necessárias com o regional e o global.

Esse é o desafio que temos: fazer da geografia uma disciplina interessante, que tenha a ver com a vida e não apenas com dados e informações que pareçam distantes da realidade e na qual se possa compreender o espaço construído pela sociedade, como resultado da interligação entre o espaço natural, com todas as suas regras e leis, com o espaço transformado constantemente pelo homem (CALLAI, 1999, p.58).

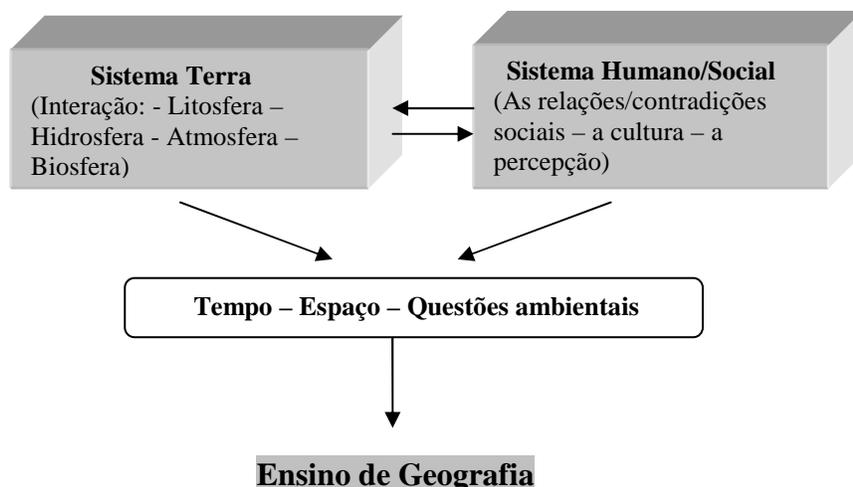
Em sala de aula, o professor de Geografia pode abordar as questões ambientais relacionadas a problemas urbanos, tais como o deslizamento de encostas, muito comum na região Sudeste do Brasil devido ao relevo planáltico predominante, às chuvas concentradas no verão e ao desmatamento intensivo das vertentes. Esse problema atinge, em especial, as classes sociais menos favorecidas, o que torna o ensino de Geografia fundamental porque, em muitos casos, pode-se prever o movimento do regolito, o que poderia evitar tragédias. Rachaduras nas paredes das casas, inclinação de postes de luz e árvores e cercas tortas podem ser evidências de que estão ocorrendo movimentos do solo.

A geografia escolar pode exercer um papel fundamental na construção de uma consciência ambiental, na construção da cidadania, na percepção dos riscos ambientais e da injustiça social. O conhecimento geológico e geomorfológico da natureza vai ao encontro de uma geografia engajada na luta contra os problemas sociais, porque pode auxiliar a criança e o adolescente a perceberem as injustiças, as diferenças sociais, além de poderem prever fenômenos físicos e suas relações com a dinâmica social, tomando atitudes que possam melhorar a situação da comunidade onde vivem.

Em suma, pode-se constatar que a geografia vem buscando alternativas na busca por sua unidade, algo reclamado por muitos geógrafos, e essa unidade só será possível quando o termo Geografia significar a análise integral, tanto dos aspectos sociais quanto dos aspectos naturais, do espaço geográfico.

A Figura 2.1 resume a concepção do autor deste trabalho quanto ao saber geográfico.

Figura 2.1 – O saber geográfico



3 OS CONTEÚDOS GEOLÓGICOS NA GEOGRAFIA

Este capítulo tem por objetivo discutir a presença dos conteúdos geológicos no ensino de geografia tanto no ensino superior, no curso de Licenciatura em Geografia, quanto na educação básica (Ensino Fundamental e Médio). Visa demonstrar que esses conteúdos permeiam o ensino de geografia em todos os níveis e que, quando ausentes ou incompletos, resultam em prejuízos na qualidade dos conhecimentos do licenciando e futuro professor, especialmente na análise do espaço geográfico.

3.1 OS CONTEÚDOS GEOLÓGICOS NO CURSO DE GEOGRAFIA

A disciplina de Geologia Introdutória é ministrada em diversos cursos de ensino superior, destacando-se os cursos de Geologia, Biologia, Geografia, Química, Engenharia Civil, Engenharia Ambiental, Agronomia, entre outros.

Amaral (1981) nota que a disciplina de Geologia Introdutória (GI) recebe diversas denominações, dependendo do curso em que é ministrada. Entre essas denominações destacam-se Geologia Geral, Elementos de Geologia e Introdução às Geociências.

No curso de Geografia da UFPR, a disciplina de GI recebe a denominação de “Geologia Aplicada à Geografia”, e desempenha papel fundamental, pois fornece a base teórica que contribuirá para o desenvolvimento de todo o domínio das disciplinas ligadas à Geografia Física, tais como Geomorfologia, Climatologia, Biogeografia, Hidrogeografia e Geografia dos Solos; das disciplinas de cunho regional, tais como Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense, além da disciplina de Cartografia Geral. Para tanto, é necessário estabelecer a conexão entre a GI e essas disciplinas no que diz respeito aos conteúdos em estudo, conceitos e métodos.

Cunha (1995), em sua tese de doutorado, investigou a disciplina de GI nos cursos de Geografia e Ciências no país e, entre outros aspectos, verificou o conteúdo programático e o material didático utilizados nessa disciplina, bem como a formação e experiência dos professores que a ministram. Entre outras conclusões, o autor constatou que os conteúdos trabalhados

seguem, de forma geral, o livro de Leinz e Amaral¹⁶, escrito na década de 1950. Os professores são, em sua maioria, formados em Geologia ou Geografia e com pouca experiência, visto que a maioria exercia há menos de dez anos aquela atividade profissional. Scortegagna (2001) constatou que o programa da disciplina de GI nos cursos de Geografia do Estado do Paraná segue também, de forma geral, o livro de Leinz e Amaral.

O autor desta pesquisa entrevistou professores da disciplina de Geologia Introdutória de quatorze instituições de ensino do estado do Paraná que mantinham, até o ano de 2001, o curso de Geografia, e constatou como os professores compreendem essa disciplina e sua importância no curso. Assim, pôde verificar que os professores geólogos manifestam uma percepção profissional da disciplina no que tange à aplicabilidade dos conhecimentos geológicos na vida do futuro geógrafo. Conforme assinala:

Observa-se que a preocupação dos geólogos, em sua maioria, é de apresentar aspectos de aplicação prática dos conteúdos trabalhados, buscando associar o conteúdo à futura atividade profissional do geógrafo. Este fato está relacionado possivelmente à formação técnica desses profissionais (SCORTEGAGNA, 2001, p.84).

Já os professores geógrafos apresentam uma visão mais teórica e menos aplicada, embora valorizando a formação dos estudantes na licenciatura quanto à aplicação dos conteúdos em sala de aula:

Os professores geógrafos tratam de aspectos mais abstratos do que os professores geólogos. Os geógrafos destacam a questão ambiental, em grande evidência atualmente. Ao abordarem a importância dos conteúdos geológicos e sua associação com o futuro professor de Geografia, dão maior ênfase à atividade desse futuro professor (SCORTEGAGNA, 2001, p.84).

Scortegagna (2001) concluiu que os geólogos contam com algumas vantagens ao lecionar a disciplina de Geologia Introdutória, principalmente no que se refere ao conhecimento do conteúdo e sua relação com a atividade profissional do geógrafo. Além disso são mestres ou doutores em sua maioria e atuam principalmente nas universidades públicas, onde a titulação é uma das exigências básicas. Já os professores geógrafos que lecionam a disciplina de GI fizeram, em sua maioria, cursos de especialização, atuando em instituições particulares ou faculdades estaduais isoladas.

Fazendo uma análise e diagnóstico das questões que envolvem o ensino de Geologia

¹⁶ LEINZ E AMARAL, 1961.

Introdutória, Amaral (1981) as divide em quatro tópicos, destacados a seguir.

1. Aspectos relativos ao corpo discente;
2. Aspectos relativos ao corpo docente;
3. Aspectos e problemas relativos à disciplina de Geologia Introdutória;
4. Aspectos e problemas relativos ao conteúdo geológico.

Juntamente com as considerações realizadas por Amaral (1981), apresentadas a seguir, são incluídas algumas outras considerações diretamente relacionadas ao ensino de GI para o curso de Geografia.

3.1.1 Aspectos Relativos ao Corpo Discente

Amaral (1981) destacou a reduzida quantidade de conteúdos geológicos, particularmente no Ensino Médio, o que torna mais difícil a compreensão do aluno ao estudar a disciplina de GI na universidade.

De fato, constatou-se que, mesmo na atualidade, os conteúdos de Geologia no Ensino Médio estão fragmentados em várias disciplinas, como Física, Química e Biologia. Porém, é na Geografia que assumem papel de destaque, prioritariamente na 1.^a série do Ensino Médio, em que conteúdos como Origem do Planeta, Tempo Geológico, Camadas da Terra, Rochas e Minerais, Mineração no Brasil e Teoria da Tectônica de Placas estão presentes na quase totalidade dos livros didáticos.

A questão que se coloca é se os professores de Geografia estão plenamente preparados para trabalhar esses conteúdos no ensino básico, considerando-se o predomínio, há décadas, das concepções da geografia crítica. Sua adequada preparação requer uma formação consistente no que tange aos conteúdos geológicos nos cursos de Geografia.

3.1.2 Aspectos Relativos ao Corpo Docente

Amaral (1981) destaca, também, a presença de professores de outras áreas lecionando a

disciplina de GI, especialmente em cursos de Licenciatura. Scortegagna (2001) constatou que apenas 42 % dos professores de GI dos cursos de Geografia do Estado do Paraná eram geólogos, sendo geógrafos quase todos os demais. A presença de geógrafos ministrando a disciplina de GI aponta para um ensino baseado na generalização dos conteúdos e na reprodução do que foi visto em seus cursos de Geografia. Esta situação é agravada pelo predomínio, já mencionado, da geografia crítica.

Outro aspecto detectado por Amaral (1981) é a falta de formação e qualificação pedagógica dos professores geólogos, uma vez que estes não têm em seus currículos disciplinas de didática, prática de ensino e disciplinas psico-pedagógicas. Da constatação desse fato resulta que o ensino da disciplina é baseado em suas experiências enquanto alunos de graduação, o que faz com que a maioria siga modelos tradicionais de ensino, centrados no professor.

Dois problemas essenciais, portanto, podem ser identificados na constituição do corpo docente que ministra a disciplina de GI: o professor geógrafo, sem o conhecimento adequado da ciência geológica e reproduzindo, provavelmente, o que aprendeu na graduação em Geografia; e o professor geólogo, provavelmente sem a formação didático-pedagógica necessária para o trabalho docente, embora detenha maior domínio do conteúdo geológico.

Apesar da provável carência na formação didático-pedagógica, não resta dúvida que a disciplina de GI deve ser ministrada predominantemente pelo profissional geólogo, acompanhando a tradição das Instituições de Ensino Superior públicas, que escolhem os especialistas em conteúdo, e levando em conta a carência de conteúdos geológicos dos estudantes que ingressam na universidade.

3.1.3 Aspectos e Problemas Relativos às Disciplinas de GI

Amaral (1981) observa que, com exceção dos estudantes do curso de Geologia, na disciplina de GI os assuntos geológicos são terminalizantes ou, no máximo, haverá, posteriormente, uma ou duas disciplinas de caráter geológico. Daí a necessidade de se estruturar a disciplina com caráter introdutório, mas, simultânea e paradoxalmente, terminalizante.

O caráter de disciplina terminalizante não se aplica, porém, ao curso de Geografia. Constata-se que esse curso apresenta outras disciplinas correlatas que abordam conteúdos

geológicos, a exemplo de Geomorfologia, Geografia dos Solos, Biogeografia, Climatologia, Hidrogeografia, entre outras.

Outro aspecto levantado por Amaral (1981) refere-se à carga horária, que varia de 60 a 240 horas. Nos cursos de Geografia do Estado do Paraná, a carga horária de GI varia de 60 a 150 horas. Verifica-se que, em quatro das quatorze instituições estudadas, a carga horária da disciplina de GI é de 60 horas, incluindo conteúdos de Pedologia, o que torna o tempo extremamente exíguo para o seu adequado desenvolvimento (SCORTEGAGNA, 2001).

3.1.4 Aspectos e Problemas Relativos ao Conteúdo Geológico

De acordo com Amaral (1981), o tema “tempo geológico” é estranho aos estudantes devido ao fato de tratar fenômenos em uma escala muito longa, longe da percepção humana direta. O autor salienta o extremo distanciamento das escolas de Ensino Fundamental e Médio, em relação à habilitação do estudante, quanto ao domínio efetivo das categorias de espaço e tempo.

No caso do curso de Geografia na universidade, as categorias espaço e tempo são fundamentais, já que fazem parte do dia-a-dia do profissional, envolvendo desde o conhecimento da evolução do planeta até a compreensão de modelos representativos de espaços, em escala geológica. Um dos princípios científicos da Geografia é o “princípio da atividade” – o fato geográfico é dinâmico, o espaço geográfico está em contínua reorganização, em constante transformação, graças à ação de vários fatores. A compreensão do presente é facilitada quando se tem a percepção dos fenômenos passados. Aqui se pode inferir tanto o passado do homem, quanto o passado do planeta. O princípio da atividade, assim como os demais princípios da geografia¹⁷, mostra a importância dessas categorias para a ciência geográfica.

Amaral (1981) destaca, também, o papel dos conteúdos geológicos na compreensão das

¹⁷ **Princípio da extensão** - ao estudar um fato geográfico ou uma área, dever-se-ia, inicialmente, procurar localizá-los e estabelecer os seus limites, ou seja, delimitar e localizar os fatos estudados;

Princípio da analogia - a área em estudo pode ser comparada com o que se observa em outras áreas, estabelecendo-se semelhanças e diferenças;

Princípio da causalidade - observados os fatos, dever-se-ão procurar as causas que os determinaram, estabelecendo-se relações de causa e efeito;

Princípio da conexidade - os fatos geográficos (físicos e humanos) não agem sozinhos e separadamente na formação da paisagem. Há uma interligação entre os fatores que explicam esses fatos. A idéia de interdisciplinaridade aparece neste princípio. Adaptado de ANDRADE (1981).

questões ambientais, observando que a Geologia pode fornecer uma importante contribuição às outras ciências no que se refere aos aspectos ambientais:

O ambiente, quando considerado nas escalas geológicas espaciais e temporais, permite uma nova percepção da natureza, de suas transformações e de seus mecanismos de equilíbrio. A evolução geológica, a evolução biológica, as relações entre ambas, podem ser encaradas como muito mais do que “um conjunto de conhecimentos sobre o passado terrestre” e servir como uma das chaves fundamentais para a interpretação das possibilidades de manutenção da vida e, especialmente, da sobrevivência da espécie humana (AMARAL, 1981, p. 49).

A crise ambiental na qual a sociedade atual se encontra é o reflexo de uma visão que considera o homem como um elemento dissociado do ambiente, da natureza. Essa visão de que os recursos naturais estão à disposição do ser humano, sem a preocupação com as consequências de sua exploração, contribuiu para profundas mudanças na superfície e na atmosfera terrestre e ameaçam a perpetuação da vida no planeta.

Em suma, constata-se que o ensino de Geologia no curso de Geografia desperta algumas questões que devem ser consideradas na busca por um ensino que vise a melhor formação possível para o licenciando em Geografia. Entre essas questões, pode-se destacar:

- O jovem chega à universidade com pouco conhecimento referente aos conteúdos geológicos, o que torna mais difícil a compreensão desses conteúdos na disciplina de GI;
- A concepção da geografia crítica, vigente em muitos cursos de Geografia no país, dificulta a valorização dos conteúdos geológicos prejudicando a análise integrada do espaço geográfico;
- A carência da formação pedagógica dos geólogos na sua atividade como docentes na disciplina de GI é um empecilho ao bom desenvolvimento da disciplina.
- A ausência de um conhecimento aprofundado dos conteúdos geológicos por parte dos geógrafos pode acarretar, quando professores da disciplina de GI, uma generalização do conteúdo, prejudicando a formação do licenciando em Geografia;
- A carga horária ínfima da disciplina de GI observada em muitos cursos de Geografia, no país, pode manter o estudante praticamente no mesmo patamar no que tange ao conhecimento dos conteúdos geológicos;

- A inserção dos conteúdos geológicos no estudo das questões ambientais se torna fundamental no ensino de Geografia, tanto na educação básica como no ensino superior.

3.2 OS CONTEÚDOS GEOLÓGICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Diversos autores vêm discutindo uma maior valorização e a necessidade de ampliar o conhecimento dos conteúdos geológicos no ensino básico, a exemplo de Paschoale et al (1981), Compiani (1996, 2002, 2005), Carneiro (2003, 2004), Scortegagna (2001, 2006), Toledo (2005), entre outros.

A discussão sobre a necessidade de temas geológicos serem abordados nos atuais níveis de ensino fundamental e médio vem se fortalecendo, embora com intermitência, no Brasil. Tal conscientização é observada em outros países devido à crescente interação das atividades humanas com a dinâmica do meio natural e ao aumento populacional ocorrido no século XX (CARNEIRO et al, 2004).

A valorização dos conteúdos geológicos, na Geografia, pode permitir ao aluno aprimorar-se na compreensão dos processos naturais, além de facilitar o entendimento das ações da sociedade sobre o meio natural. Estes conteúdos teriam papel fundamental na compreensão das relações existentes entre sociedade e natureza e seriam essenciais para a plena compreensão da ciência geográfica.

No que tange ao ensino escolar, são considerados nos PCNs os conteúdos geológicos que compõem as propostas para o Ensino Fundamental nas disciplinas de Ciências e Geografia e, para o Ensino Médio, principalmente na disciplina de Geografia, além das disciplinas de Biologia, Física e Química.

A preocupação quanto à ausência dos conteúdos geológicos na Educação Básica é constatada por Negrão (1996, p. 162), quando afirma que: “no Ensino Fundamental e Médio a Geologia não existe usualmente enquanto disciplina específica, dependendo, para ser contemplada, da formação ou interesse dos professores de Ciências e Geografia”.

Paschoale et al. (1981) mencionam a progressiva marginalização do conteúdo geológico no ensino básico, no Brasil, a partir da década de 1960. Os autores observam que nos cursos de

História Natural, que existiram até o início da década de 1960, os conteúdos geológicos eram bastante valorizados. Com o surgimento dos cursos de Biologia e Geologia, que substituíram o curso de História Natural, e pelo fato do segundo formar apenas bacharéis, os conteúdos de Geologia no ensino básico foram desvalorizados e ficaram restritos a poucos conteúdos das disciplinas de Biologia, Física, Química e Geografia.

Os mesmos autores constatam que:

- A Geologia nunca contou com uma disciplina própria nos níveis de escolaridade considerados;
- A Geologia foi progressivamente sendo retirada dos conteúdos programáticos das diversas disciplinas de Ciências e Geografia;
- Diminuiu, com o correr dos anos, a carga horária de Geologia nas diversas licenciaturas correspondentes.

Na educação básica, atualmente, os conteúdos geológicos permanecem fragmentados nas diversas disciplinas escolares. Já nos cursos de Licenciatura em Geografia, a carga horária de geologia é, geralmente, insignificante. Assim, questiona-se se os profissionais neles formados estariam habilitados a trabalhar os conteúdos geológicos no ensino básico, de modo integrado e de forma consistente com os demais aspectos físicos e sociais.

Noções de Geologia e Geociências constam de diversos currículos, faltando, porém, uma ordenação capaz de explicar a Terra em conjunto, abrangendo desde sua constituição, origem e evolução, fenômenos interiores e superficiais, as interações das esferas (oceanos, atmosfera, litosfera, biosfera), até as profundas e diversificadas relações entre meio físico e seres vivos. Os alunos, ao entrarem em contato com esse conhecimento, terão maiores subsídios para compreender e conscientizar-se sobre problemas mais emergentes, como os dos recursos naturais não-renováveis e dos atuais níveis de consumo de combustíveis fósseis (CAMPOS, 1997).

Uma alternativa viável seria a possibilidade de os geólogos atuarem nos ensinos Fundamental e Médio, que é, porém, uma possibilidade remota, pois há, de certa forma, um desinteresse da comunidade geológica pelo ensino básico. Esse desinteresse, provavelmente, está associado não só aos baixos salários e à desvalorização da atividade docente no país, mas também ao caráter eminentemente técnico dos cursos de geologia. Além do mais, até a década de 70 existiam grandes projetos de pesquisa mineral em expansão no país, especialmente na região

amazônica, além de grandes investimentos de empresas estatais, como Petrobrás e Vale do Rio Doce, o que propiciava boas ofertas de trabalho aos formandos em Geologia. Mesmo assim, já na década de 60, no I Encontro de Geólogos, ocorrido em 1966 na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, havia a preocupação com o desemprego desses profissionais (NEGRÃO, 1996), o que se confirmou nas décadas seguintes.

Nessa primeira década do século XXI, os projetos de pesquisa mineral estão sendo retomados, em especial na Amazônia, depois de mais de duas décadas de estagnação, permitindo ao geólogo vislumbrar outras oportunidades além do crescimento das atividades ligadas aos estudos ambientais, inclusive os de caráter urbano.

Paschoale et al (1981) desenvolvem vários argumentos a favor do ensino de Geologia na educação básica, observando que isso contribuiria de forma significativa para o conhecimento científico da natureza, explicando as feições atuais do relevo e fazendo a associação entre espaço e tempo. Além disso, os autores argumentam que, no presente, em que a preocupação com os recursos naturais e o equilíbrio ambiental está em pauta, a Geologia poderia contribuir para uma maior compreensão dos fenômenos envolvidos no processo ecológico e, desta forma, para uma perspectiva integradora dos conhecimentos sobre a natureza.

Carneiro et al. (2003) enumeram vários motivos para a inclusão de temas de Geologia na educação básica, afirmando que o conhecimento de Geologia proporciona uma compreensão mínima do funcionamento do planeta, o que poderia se constituir nas bases de um efetivo exercício da cidadania.

Nas últimas décadas o conhecimento geológico evoluiu de forma extraordinária. A teoria da Tectônica de Placas, associada a uma visão integrada do Sistema Terra, proporciona um entendimento cada vez mais preciso da dinâmica do planeta. Esse conhecimento tem chegado à educação básica de forma fragmentada e calcado, geralmente, na memorização. Isso influencia na pouca valorização dos conteúdos geológicos e no desconhecimento da aplicação desses conteúdos, no dia-a-dia da população.

Nesse contexto, coloca-se para discussão duas necessidades para o ensino efetivo dos conteúdos geológicos no ensino básico brasileiro:

- a) A necessidade de conteúdos geológicos na educação básica (Ensino Fundamental e Médio);

b) A necessidade de aperfeiçoar a formação inicial e continuada do licenciando em Geografia referente aos conteúdos geológicos.

a) A necessidade de conteúdos geológicos na Educação Básica.

Toledo et al (1994), constatando a deficiência em relação aos conteúdos de geociências¹⁸ por parte de alunos que finalizam o ensino médio, evidenciam a necessidade de reformulação do comportamento, até então, técnico-científico do geólogo, que deveria dedicar-se também às questões de ordem educacional, engajando-se no magistério e atuando, de forma efetiva, na divulgação das Geociências.

Sgarbi (2001) menciona as consequências dessa deficiência, quando afirma que a cultura geológica é praticamente ausente nos alunos recém-ingressos nas universidades, o que torna difícil para esses alunos a assimilação de temas básicos como, por exemplo, o Tempo Geológico. O autor afirma que mesmo conteúdos corriqueiros, porém de interesse imediato para a sociedade, como os princípios básicos das ocorrências de água subterrânea ou de concentrações de petróleo, são totalmente desconhecidos. E conclui sugerindo a inclusão de temas geológicos introdutórios para os alunos do Ensino Fundamental e Médio, assinalando, ainda, que esses conteúdos deveriam ser ministrados por geólogos, os quais obteriam seus credenciamentos através de cursos de licenciatura.

A preocupação, tanto de Sgarbi quanto de Toledo, ao sugerirem a inclusão de conteúdos geológicos no Ensino Fundamental e Médio, está associada ao fato de que esses conteúdos, atualmente, estão ausentes ou encontram-se fragmentados em diversas disciplinas: Ciências e Geografia no Ensino Fundamental; Química, Física, Biologia e Geografia no Ensino Médio. Entre todas essas disciplinas escolares, é na Geografia que os conteúdos geológicos estão mais presentes, como se observa em diversos livros didáticos e nos PCNs, especialmente nos parâmetros de Geografia do Ensino Fundamental. Nesse contexto, levanta-se a questão da atuação do geólogo na educação básica.

¹⁸ Adota-se o conceito de TOLEDO (2005) na qual o termo Geociências é utilizado como o conjunto das Ciências que estudam a Terra, seus vários compartimentos, materiais e processos e, principalmente, sua evolução histórica, desde a origem do Sistema Solar, e até mesmo a comparação com outros corpos do sistema solar ou fora dele. A autora observa que na classificação usual em agências financiadoras de pesquisas, Geociências incluem Geologia, Geofísica, Meteorologia, Geodésia e Geografia Física.

Negrão (1996) observa que a participação docente de geólogos e engenheiros no ensino básico limita-se a raras disciplinas optativas, ou às regiões do país carentes de professores licenciados.

A questão que se coloca é que os cursos de Geologia, de uma forma geral, não estão preparados para formar o docente em Geologia. Esses cursos poderiam oferecer disciplinas pedagógicas, tais como Didática, Prática de Ensino, Psicologia da Educação, Estrutura e Funcionamento do Ensino, Sociologia e História da Educação, entre outras. Isso não significa que a mera inclusão dessas disciplinas pedagógicas garantiria ao geólogo o bom desempenho no ensino básico: haveria também a necessidade de bacharelado e licenciatura estarem articulados.

Pode-se constatar que mesmo no Ensino Superior persiste certo desinteresse por parte dos geólogos na atuação docente, conforme observado por Cunha (1995), ao verificar, na disciplina de Geologia Introdutória, que apenas 34,4 % dos professores em cursos de graduação em Ciências e 56,4% em cursos de Geografia são geólogos.

Negrão (1996) reforça essa constatação, enfatizando que para atuar no ensino superior os geólogos estão desobrigados da licenciatura. O autor observa que a obtenção do diploma de geólogo não exige cumprimento de disciplinas pedagógicas pelo estudante, o que evidencia uma lacuna em sua formação quando tiver de exercer a função de docente no ensino superior. O que se pode esperar, portanto, da atividade docente do geólogo no ensino básico?

Constata-se, portanto, que para formar um profissional especialista em geociências na educação básica, torna-se necessário que haja cursos voltados especificamente para esse fim. Em 2004, o Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (USP) criou o primeiro curso, no Brasil, de Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental, objetivando formar educadores com uma visão global do Sistema Terra e suas interações com a Vida.

O eixo principal dessa formação é a compreensão do funcionamento do planeta e das relações entre a história da Terra e da Vida, profundamente interdependentes e que tiveram, ao longo de 4 bilhões de anos, uma evolução conjunta que temos que compreender para conhecer a real dimensão dos fenômenos que ocorrem no presente, tanto naturais como influenciados pela humanidade em suas ações de ocupar o ambiente e utilizar os recursos terrestres (IGC/USP, 2009).

A inexistência da disciplina de “Geociências” na educação básica, possivelmente, levará o profissional formado no curso de Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental para a

educação não formal, como cursos de capacitação de professores, cursos em escolas, parques, museus, turismo, além do ensino em cursos técnicos.

Em suma, pode-se constatar que, por falta de motivação, formação e oportunidade de trabalho, é improvável a participação do geólogo na educação básica. Mesmo que houvesse essa possibilidade não haveria uma disciplina específica para esse profissional. O licenciado em Geociências tende a ocupar o espaço pelo qual os geólogos, a princípio, não se interessam e que corresponde à educação não formal, e ao ensino em cursos técnicos. Nesse contexto, reforça-se a necessidade de valorizar os conteúdos geológicos nos cursos de licenciatura e na formação continuada de professores, em especial no curso de geografia.

b) A necessidade de aperfeiçoar a formação inicial e continuada do licenciando em geografia quanto aos conteúdos geológicos.

Os conteúdos geológicos encontram-se dispersos ao longo de toda a disciplina de Geografia na educação básica, havendo certa concentração na 5.^a Série do Ensino Fundamental e na 1.^a Série do Ensino Médio, quando os conteúdos são trabalhados de forma direta e como tópicos centrais. Nesse contexto, espera-se que o professor da disciplina de Geografia tenha adquirido os conhecimentos geológicos necessários para sua atividade docente.

Toledo et al. (1994) afirmam a necessidade de se reconstruir os programas básicos de Geociências ofertados a alunos de Geografia no nível superior. A forma como esses programas estão sendo trabalhados pode suscitar o debate sobre a necessidade de licenciados em Geociências no ensino básico.

A reconstrução dos programas básicos de Geociências para o curso de Geografia passa, necessariamente, pela disciplina de Geologia Introdutória, que é base de todo o domínio da geografia física, e que dará sustentação teórica a várias disciplinas do curso e aos diversos conteúdos vinculados às Geociências.

Além da preocupação com a formação do licenciando em Geografia, pode-se discutir, também, a questão da formação continuada para professores de Geografia, de forma a propiciar-lhes uma complementação teórica e prática de sua formação inicial.

Scortegagna (2006) e Gonçalves et al (2007) abordam a necessidade da formação

continuada em ensino de Geociências para professores da educação básica e destacam resultados satisfatórios na mudança da prática de ensino desses professores, enfatizando a valorização das atividades de campo e a aprendizagem de conteúdos relacionados à Geologia.

Algumas ações concretas estão sendo postas em prática, a exemplo dos trabalhos desenvolvidos por professores do Instituto de Geociências da Unicamp, em formação continuada de professores de ensino fundamental e médio da rede pública estadual do Estado de São Paulo, como iniciativas relatadas em Compiani (2001, 2005), Compiani et. al (2001); Gonçalves et al (2007); no trabalho desenvolvido por Scortegagna (2006) com professores da rede municipal de Cândói, no Estado do Paraná; na iniciativa da SEED de elaborar material de apoio aos professores do Ensino Fundamental, com ênfase na geografia regional e com capítulo destinado ao papel dos conteúdos geológicos na compreensão do espaço paranaense .

Consideram-se os cursos de educação continuada uma forma de preencher as lacunas deixadas pelo sistema escolar, ou como uma atividade fundamental para o desenvolvimento do indivíduo e da sociedade (DESTRO, 1995), visto que o conhecimento está em constante construção e, portanto, será sempre inacabado (COLLARES & MOYSÉS, 1994).

A educação continuada não é, assim, a mera transmissão de conhecimento científico, mas, de atitudes em relação à utilização desses conhecimentos. Torna-se uma oportunidade de troca de experiências entre professores, permitindo uma vivência que poderá ser repassada para o convívio escolar e trabalhada com os alunos em um processo de valorização da autonomia, da curiosidade, da pesquisa, das relações sociais, transformando o ambiente escolar e, conseqüentemente, a aprendizagem, em instrumentos de formação da cidadania (DESTRO, 1995).

Toledo et al (1994, p.9) sugerem que deve haver maior investimento na educação continuada dos professores de Ciências e de Geografia no Ensino Fundamental e Médio, permitindo que possam atuar como vetores multiplicadores, visando, assim, interromper o círculo vicioso existente.

Scortegagna (2006) comprovou a carência de conteúdos geológicos na formação de professores das séries iniciais de escolas públicas do interior do Estado do Paraná, e constatou o grande interesse destes docentes, depois de terem entrado em contato com esses conhecimentos, e associá-los ao cotidiano dos alunos.

Percebe-se, portanto, o papel relevante da formação continuada em ensino de

Geociências no fornecimento de suporte teórico e metodológico aos professores da educação básica. Ao mesmo tempo, comprova-se a fragilidade com que os conteúdos geológicos são inseridos nos cursos de graduação e de formação de professores, pois tanto Scortegagna (2006) quanto Gonçalves et al (2007) destacam, nos cursos que ministraram, o reconhecimento da aquisição de novos conhecimentos e da carência desses conteúdos, por parte dos professores, em sua vida acadêmica. Em que pese a relevância da formação continuada, trata-se de paliativo para deficiências nas licenciaturas, particularmente de geografia, que precisam ser sanadas.

Assim, é importante salientar as propostas governamentais para o ensino de Geografia, contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

3.2.1 Os Conteúdos Geológicos nos PCNs de Geografia

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) referem-se a um conjunto de orientações elaboradas no final da década de 1990, por uma equipe de consultores do Ministério da Educação que “constituem uma proposta de reorientação curricular que a Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação e do Desporto oferece a secretarias de educação, escolas, instituições formadoras de professores, instituições de pesquisa, editoras e a todas as pessoas interessadas em educação, dos diferentes estados e municípios brasileiros” (BRASIL, 1998a, p. 9). Os PCNs, assim, abrigam uma série de orientações e diretrizes sobre o que e como ensinar.

Os PCNs do Ensino Fundamental foram divididos em quatro ciclos:

- 1.º Ciclo: 1.ª e 2.ª séries
- 2.º Ciclo: 3.ª e 4.ª séries
- 3.º Ciclo: 5.ª e 6.ª séries
- 4.º Ciclo: 7.ª e 8.ª séries.

As disciplinas, de uma forma geral, passam a ter professores com formação específica a partir da 5.ª série, portanto a partir do 3.º Ciclo. Nos 1.º e 2.º ciclos os alunos são assistidos por professores formados em Magistério ou em Pedagogia.

Os parâmetros curriculares são organizados por disciplinas consideradas essenciais na

educação básica, entre elas a Geografia. Já no início da proposta de Geografia, os PCNs abordam os “objetivos do Ensino Fundamental”, enfatizando que o aluno deve se tornar capaz de “perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (BRASIL, 1998a, p. 55).

Assumir tal objetivo para o ensino de geografia significa incorporar a dinâmica da natureza e sua articulação com a sociedade.

Os PCNs de Geografia de 5ª a 8ª série fazem críticas ao ensino de Geografia que predominou até a década de 1960, na qual se enfatizava uma Geografia Tradicional, descritiva e “neutra”. Também tece críticas à Geografia que predominou a partir da década de 1970, uma geografia crítica, marxista, na qual se destacava o espaço das relações sociais, considerando a apropriação da natureza, o trabalho, como foco central de estudo: “A partir dos anos 60, sob influência das teorias marxistas, surge uma tendência crítica à Geografia Tradicional, cujo centro de preocupações passa a ser as relações entre a sociedade, o trabalho e a natureza na produção e apropriação dos lugares e territórios” (BRASIL, 1998b, p. 21).

Como afirmam os PCNs, a Geografia passa a estudar a sociedade mediante as relações de trabalho e da apropriação humana da natureza para produzir e distribuir os bens necessários às condições materiais que contribuam para o seu desenvolvimento.

O homem não é visto como ser integrante da natureza, e, sim, acima dela, podendo utilizar-se de seus recursos como se esses estivessem a sua disposição. A natureza é vista a partir de uma ótica exclusivamente econômica.

Embora a ética cristã já não mantenha essa atitude fundamental, a idéia da natureza como um inimigo a ser combatido e subjugado permanece como parte de nossas concepções econômicas e científicas. É interessante notar que o mundo irreligioso do marxismo também adotou essa concepção da natureza, se é que não a intensificou (DREW, 1994, p.2).

As observações de Drew revelam as raízes da crise na qual a geografia crítica se encontra na atualidade, pois os graves problemas ambientais enfrentados pela sociedade indicam que não se pode considerar a natureza como simples objeto a ser dominado, mas compreender o homem como ser integrante dessa natureza e, portanto, passível de ser afetado por esses problemas.

Independentemente da Geografia Marxista ou da Geografia Tradicional, os conteúdos de

Geologia ainda não foram trabalhados satisfatoriamente no ensino de Geografia, sendo a memorização dos conteúdos a única alternativa de aprendizagem para o estudante. Na Geografia Tradicional, essa memorização estava no próprio princípio da educação tradicional, isto é, o ensino de Geografia estava baseado na memorização dos conteúdos, tais como os tipos de relevo, os nomes dos rios, das capitais, entre outros. Na Geografia Crítica, a memorização estava vinculada à pouca ou nenhuma importância que se dava a esse assunto, visto que as relações sociais eram o foco dessa escola. Esses assuntos e temas, muitas vezes, eram colocados nos anexos dos livros didáticos, dada a necessidade de contemplar os programas escolares. Não se valorizava a dinâmica dos processos naturais e o tempo geológico, temas vitais para a compreensão da história do planeta e suas transformações, e das modificações causadas pelo homem, suas causas e consequências.

A esse respeito, os PCNs assim caracterizaram a Geografia Tradicional e a Geografia Marxista:

Tanto a Geografia Tradicional como a Geografia Marxista militante negligenciaram a dimensão sensível de perceber o mundo: o cientificismo positivista da Geografia Tradicional, por negar ao homem a possibilidade de um conhecimento que passasse pela subjetividade do imaginário; o marxismo ortodoxo e militante do professor, por tachar de idealismo alienante qualquer explicação subjetiva e afetiva da relação da sociedade com a natureza que não priorizasse a luta de classes (BRASIL, 1998a, p.22).

Percebe-se, portanto, que tanto a Geografia Tradicional quanto a Geografia Marxista negligenciaram os aspectos que envolvem a análise da interação sociedade e natureza, incluindo nesta perspectiva os conteúdos geológicos.

Assim, os PCNs propõem:

[...] uma Geografia que não seja apenas centrada na descrição empírica das paisagens, tampouco pautada exclusivamente pela explicação política e econômica do mundo; que trabalhe tanto as relações socioculturais da paisagem como os elementos físicos e biológicos que dela fazem parte, investigando as múltiplas interações entre eles, estabelecidas na constituição dos lugares e territórios. Enfim, buscar explicar para compreender (BRASIL, 1998a, p. 24).

Como se vê, há intenções explícitas dos PCNs de considerar e resgatar os elementos físicos, o estudo da natureza pela Geografia, sua dinâmica e relações com a sociedade. Nesse contexto, os conteúdos de Geologia assumem papel de destaque. Fenômenos naturais, como vulcanismo, terremotos e tsunamis são transmitidos pela mídia, quase instantaneamente, de

diversos recônditos do planeta. Compreender a dinâmica desses fenômenos e como a sociedade os percebe, convive, se adapta e os enfrenta ao longo do tempo e do espaço pode ser uma das contribuições mais relevantes da geografia escolar.

Temas ligados à conservação dos recursos renováveis, como a água, à racionalidade no aproveitamento dos recursos não-renováveis como o petróleo e o carvão mineral, e ao reaproveitamento de materiais mediante reciclagem, são temas da geologia e vistos como conteúdos fundamentais na geografia escolar.

As recomendações propostas nos PCNs, relacionadas ao ensino de Geografia são pertinentes, pois é comum constatar, nas escolas, o ensino de uma Geografia essencialmente descritiva, na qual os fenômenos físicos são estudados, exclusivamente, a partir de suas leis e dinâmicas. O professor perde a oportunidade de relacionar esses fenômenos com a ocupação humana da região estudada, destacando que o homem promove adaptações e transformações; de valorizar as conquistas e apontar dificuldades diante dos fenômenos naturais, além de estabelecer comparações entre o lugar onde o aluno vive e exerce suas atividades e outros lugares. O professor poderia mostrar o que se pode aprender com eventos ocorridos em outras sociedades e espaços com relação à natureza, de modo a conscientizar os alunos sobre a necessidade de tomar precauções e evitar impactos que provoquem respostas naturais deletérias e mesmo catastróficas.

[...] o ensino de Geografia pode levar os alunos a compreender de forma mais ampla a realidade, possibilitando que nela interfiram de maneira mais consciente e propositiva. Para tanto, porém, é preciso que eles adquiram conhecimentos, dominem categorias, conceitos e procedimentos básicos com os quais este campo do conhecimento opera e constitui suas teorias e explicações, de modo que possam não apenas compreender as relações socioculturais e o funcionamento da natureza às quais historicamente pertence, mas também conhecer e saber utilizar uma forma singular de pensar sobre a realidade: o conhecimento geográfico (BRASIL, 1998a).

As recomendações dos PCNs refletem sobre a importância e o conhecimento da natureza e sua dinâmica, para que se possa planejar e realizar ações que visem não apenas integrar a sociedade à natureza, respeitando-a, mas ações que também sejam socialmente integradas.

O estudo de Geografia possibilita aos alunos a compreensão de sua posição no conjunto das relações da sociedade com a natureza; como e por que suas ações, individuais ou coletivas, em relação aos valores humanos ou à natureza, têm consequências (tanto para si como para a sociedade) (BRASIL, 1998a, p.29).

A percepção de que as ações humanas interferem no equilíbrio natural e de que o

homem é, atualmente, o principal agente transformador da superfície da Terra, reforça as observações dos PCNs.

Constata-se, mediante fenômenos naturais como terremotos, erupções vulcânicas, tsunamis, furacões, ciclones, deslizamentos de encostas, enchentes e aquecimento global, que as sociedades enfrentam esses fenômenos de formas diferentes, que dependem de fatores históricos, culturais, domínio tecnológico diferenciado, acesso à tecnologia. É nesse contexto de análise que a Geografia se destaca.

[...] o estudo da paisagem local/global não deve se restringir à mera constatação e descrição dos fenômenos que a constituem. Será de grande valia pedagógica explicar e compreender os processos de interações entre a sociedade e a natureza, situando-as em diferentes escalas espaciais e temporais, comparando-as, conferindo-lhes significados (BRASIL, 1998a, p. 32).

Os PCNs estabelecem que, ao final do terceiro ciclo, entre outras competências, os alunos sejam capazes de:

- “Reconhecer que a sociedade e a natureza possuem princípios e leis próprios e que o espaço geográfico resulta das interações entre elas, historicamente definidas.”
- “Perceber na paisagem local e no lugar em que vivem, as diferentes manifestações da natureza, sua apropriação e transformação pela ação da coletividade, de seu grupo social.”
- “Reconhecer e comparar a presença da natureza, expressa na paisagem local, com as manifestações da natureza presentes em outras paisagens”.
- “Reconhecer a importância de uma atitude responsável de cuidado com o meio em que vivem, evitando o desperdício e percebendo os cuidados que se devem ter na preservação e na conservação da natureza (BRASIL, 1998a, p.53).

Ao se observar a expressão “reconhecer que a natureza possui princípios e leis próprios”, constata-se a importância do estudo da dinâmica natural do planeta, tais como a dinâmica da litosfera, da hidrosfera, da atmosfera e da biosfera. A interação entre a dinâmica natural e a dinâmica social está na essência dos estudos geográficos.

A atitude responsável de cuidado com o meio em que o aluno vive, evitando o desperdício, remete ao conteúdo “Rochas e Minerais” na formação do licenciando em Geografia, uma vez que, ao estudar sua utilização pela sociedade e os impactos ambientais causados pela exploração mineral, o futuro professor perceberá a importância da reciclagem e de outras providências e atitudes que visem a preservação da natureza, contribuindo, assim, para a conscientização dos jovens diante dos problemas ambientais.

Para os PCNs, o estudo da Geografia no terceiro ciclo poderá recuperar questões relativas à presença e ao papel da natureza e sua relação com a ação dos indivíduos, dos grupos sociais e, de forma geral, da sociedade na construção do espaço. Para tanto, a paisagem local e o espaço vivido são as referências para o professor organizar seu trabalho e, a partir daí, introduzir os alunos nos espaços mundializados.

A compreensão de como a natureza favorece o desenvolvimento de determinadas atividades em certos locais, e não em outros, permite conhecer algumas influências que ela exerce sobre a sociedade e como a sociedade a percebe, transforma e se adapta a cada situação. Este é um dos papéis da Geografia nesse ciclo.

Nesse contexto, o licenciando em Geografia deve entrar em contato com os diversos conteúdos estudados na disciplina de GI, tais como: “Tectônica de Placas”, para a compreensão do porquê dos terremotos e erupções vulcânicas ocorrerem em determinadas regiões do planeta e não em outras; “Rochas e Minerais”, para compreender a gênese de alguns recursos minerais e sua importância geoeconômica; as atividades geológicas do vento, do mar, das águas, do gelo e dos organismos, para compreender a dinâmica externa do planeta e as modificações que ocorrem em sua superfície, facilitando ou dificultando as ocupações humanas, além dos recursos que advêm dessas ações geológicas, responsáveis por disputas territoriais que por vezes datam dos primórdios da humanidade. Essa bagagem cultural adquirida na disciplina de GI faculta ao futuro professor de Geografia discutir com maior propriedade, no Ensino Fundamental e Médio, as diversas relações sociedade e natureza, além de perceber as contradições sociais derivadas de questões econômicas e culturais, muitas vezes associadas aos aspectos da natureza.

Os PCNs de Geografia propõem conteúdos de Geografia Física, destacando os conteúdos geológicos. Considera “manifestações da natureza” a ação das águas fluviais e pluviais, as ações relacionadas ao clima, ao solo, e aquelas explicadas pela teoria da Tectônica de Placas, tais como terremotos e vulcanismo.

Quando afirmam, também, que o espaço geográfico resulta da interação entre sociedade e natureza, os PCNs destacam, por exemplo, a atividade de mineração, as adaptações e transformações que o homem impõe aos fenômenos meteorológicos e tectônicos, os riscos de habitar em áreas sujeitas a deslizamentos de terra e inundações, os riscos de erosão e desertificação, devido ao mau uso do solo.

Para o quarto ciclo¹⁹, os PCNs preconizam que os eixos de conteúdo se ancoram em temáticas relativas à presença e ao papel da sociedade e suas interações com a natureza, nas dimensões técnicas e culturais; que essas dimensões envolvam a apropriação e a transformação dos territórios, o modo de produzir e pensar o mundo nas sociedades atuais, discutindo os grandes dilemas das diferentes fases da história das técnicas, do trabalho, da cultura e das concepções de natureza, bem como compreender a geografia em uma ampla perspectiva histórica.

No quarto ciclo, os conteúdos geológicos podem ser úteis no desenvolvimento do tema “Modernização, Modo de Vida e Problemática Ambiental”. Nos objetivos propostos para o quarto ciclo percebe-se que os conteúdos geológicos podem contribuir para a compreensão das múltiplas interações entre sociedade e natureza nos conceitos de território, lugar e região, explicitando que de sua interação resulta a identidade das paisagens e lugares, além de perceber que a sociedade e a natureza possuem princípios e leis próprias e que o espaço resulta das interações entre elas, historicamente definida, como já observados anteriormente para o Terceiro Ciclo (BRASIL, 1998a).

Os PCNs propõem ainda que, após o Ensino Fundamental, o aluno deve ter estruturado um conjunto de conhecimentos referentes a conceitos, procedimentos e atitudes relacionados à Geografia que lhe permita ser capaz de:

- Conhecer o funcionamento da natureza em suas múltiplas relações, de modo que compreenda o papel das sociedades na construção do território, da paisagem e do lugar;
- Compreender a espacialidade e temporalidade dos fenômenos geográficos estudados em suas dinâmicas e interações (BRASIL, 1998a, p. 35).

Enfatiza, portanto, que os alunos devem reconhecer as paisagens com sua identidade e temporalidade. Isso significa propor temáticas em que o tempo social e o tempo natural possam ser compreendidos em suas especificidades e interações.

Nesse contexto, o licenciando em Geografia deve ter o domínio do conteúdo “Tempo Geológico” que lhe permita discutir, enquanto professor do Ensino Fundamental e Médio, a diferença entre o tempo social e o tempo profundo. A percepção de que o tempo da natureza é diferente do tempo do homem faculta à criança e ao adolescente a percepção de que muitas vezes

¹⁹ 7ª e 8ª série

os danos ambientais causados pelo homem são irreversíveis, propiciando-lhes uma conscientização ambiental fundamental nos dias atuais.

Constata-se, então, que o ensino de Geografia tem um papel fundamental ao despertar na criança e no adolescente uma visão crítica da ação humana na superfície do planeta, compreendendo a dinâmica da natureza, a dinâmica social e suas inúmeras inter-relações. Nesse contexto, torna-se essencial a valorização da aprendizagem da dinâmica dos fenômenos físicos, compreendendo como a ação humana interfere nessa dinâmica e as consequências temporais e espaciais que resultam dessa interferência. Os conteúdos geológicos podem auxiliar o aluno na compreensão dos fatores que levam à ocupação de uma determinada região, que é influenciada não só por fatores históricos, políticos e econômicos, mas também por fatores naturais, isto é, pelos aspectos físicos do ambiente.

Ressalte-se, ainda, que o conhecimento da natureza, seus elementos, sua dinâmica e sua interação com a sociedade são importantes para o aluno na construção de sua cidadania. Nessa conjuntura, revela-se o papel da disciplina de Geografia, integradora dos elementos sociais e naturais.

Questiona-se se os conteúdos geológicos estão sendo trabalhados de forma satisfatória nos cursos de geografia e, por consequência, na geografia escolar. Se o futuro professor de geografia tiver pouco contato com os conteúdos geológicos na universidade, dificilmente poderá estabelecer correlações desses conteúdos com o cenário social, tendo dificuldades em conceituar e abordar temas como dinâmica interna do planeta, riquezas minerais, solos, movimentos do regolito, águas subterrâneas, entre outros.

3.2.1.1 Os Conteúdos Geológicos nos PCNs - Temas Transversais

Os temas transversais são considerados questões sociais relevantes e de abrangência nacional e, até mesmo, de caráter global. Os temas transversais são: Ética; Meio Ambiente; Saúde; Pluralidade Cultural; Orientação Sexual; Trabalho e Consumo.

O tratamento denominado transversal propõe que os temas sejam contemplados por mais de uma área do conhecimento e impede que constituam novas áreas. Todas as áreas consideradas “convencionais” são responsabilizadas pelo acolhimento das questões dos temas transversais.

O tema “Meio Ambiente” se torna relevante na Geografia, que tem na relação sociedade e natureza a base de seus estudos.

Os conteúdos geológicos sustentam os estudos geográficos quando da análise da dinâmica da natureza e suas implicações na forma de organização dos grupos sociais, além das intervenções que esses grupos realizam no meio em que vivem, tornando as questões ambientais passíveis de serem compreendidas em toda a sua plenitude.

Para os PCNs, a inclusão do tema transversal “meio ambiente” visa contribuir para que o aluno se identifique como parte integrante da natureza e sinta-se afetivamente ligado a ela.

Os PCNs dividem o tema transversal “meio ambiente” em três blocos: - a natureza “cíclica” da natureza; - sociedade e meio ambiente; - manejo e conservação ambiental. O primeiro bloco apresenta conteúdos que possibilitam ampliar e aprofundar o conhecimento da dinâmica das interações ocorridas na natureza. Os PCNs Temas Transversais (BRASIL, 1998b, p.205) observam que “é de fundamental importância que todos os cidadãos conheçam e valorizem a dinâmica da natureza”.

Para a compreensão da dinâmica da natureza, os PCNs Temas Transversais enfatizam que os processos na natureza não são estanques, nem no tempo nem no espaço, e que os fenômenos não são necessariamente cíclicos. Nesse contexto, o documento sugere a aprendizagem de alguns conteúdos, destacando-se a “compreensão da vida, nas escalas geológicas de tempo e de espaço”.

As relações entre os seres vivos estão intimamente ligadas às condições de relevo, de solo, de clima e de interferência do ser humano que se transformaram ao longo do tempo. “As atuais formas de vida no planeta foram criadas por meio de um processo de evolução natural articulada, a partir de um determinado período geológico, à história da humanidade.” (BRASIL, 1998b, p.206.).

Ao entrar em contato com dimensões mais amplas de tempo que vão além da própria existência humana, a criança começa a perceber melhor as dimensões temporais, o papel da natureza, a presença do homem. A criança começa a vislumbrar uma história do planeta que é contada em um tempo diferente da história da sociedade.

Ao tomar conhecimento de que alguns eventos levam milhares ou até milhões de anos para se desenvolverem, a criança passa a compreender melhor os problemas ambientais e a adquirir consciência de sua responsabilidade ambiental. Perceber que a evolução da natureza é

lenta e que as ações humanas degradam o que levou milhares, milhões de anos para se formar, possibilita a aquisição de uma conscientização ambiental que não seria possível sem essa percepção de tempo longo, do tempo geológico.

A Geografia tem um papel relevante na abordagem do tema “meio ambiente”, pois valorizar o estudo da dinâmica da natureza e suas diversas relações com a dinâmica social permite ao estudante a compreensão de que natureza e sociedade estão intimamente relacionadas.

3.2.2 Os Conteúdos Geológicos nos PCNEM de Geografia

Para o Ensino Médio, de acordo com os PCNEM²⁰, a Geografia enquadra-se juntamente com a História, Filosofia e Sociologia nas Ciências Humanas.

Ao se analisar o PCNEM, constata-se um enfoque fortemente social, sem o apelo integrador dos PCNs de 5.^a a 8.^a séries. Mesmo assim, os PCNEM sugerem para o Ensino Médio alguns eixos temáticos relacionados aos conteúdos de Geografia Física, a exemplo de:

1. A fisionomia da superfície terrestre: - tempo geológico; tempo histórico; - dinâmica da litosfera - o relevo; - dinâmica da superfície hídrica; - Os seres vivos e sua dinâmica.
2. Ações em defesa do substrato natural e da qualidade de vida: - os problemas ambientais e sua origem; - grandes catástrofes ambientais e suas causas.

A Geografia, disciplina onde tradicionalmente são tratados vários conteúdos das Ciências da Terra, é reconhecida, no texto dos PCNEM, como estando a meio caminho entre as Ciências Humanas e as Ciências Naturais, muito embora tenha já sido redefinida [no próprio texto] como Ciência Social (TOLEDO, 2005).

A análise geográfica, a partir de um enfoque exclusivamente social, fica comprometida quando o professor se depara com os vários desastres naturais que afetam gravemente a sociedade. Como estudá-los, como se prevenir, como se antecipar aos fenômenos como os

²⁰ Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. O PCNEM é dividido em três volumes: volume 1: Linguagem, Código e suas Tecnologias (Arte, Educação Física, Língua Estrangeira, Língua Portuguesa e Literatura); Volume 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias (Biologia, Física, Química, Matemática). Volume 3: Ciências Humanas e suas Tecnologias (História, Geografia, Sociologia e Filosofia).

tsunamis, os terremotos, os derrames de lava vulcânica, os deslizamentos de terra, os solapamentos em regiões cársticas? Qual disciplina escolar abordará esses temas?

Tentar transformar a Geografia em uma ciência mais físico-natural ou mais humano-social significa incorrer em grande risco de seu empobrecimento ou de perder sua identidade (MENDONÇA, 1998).

Pontuschka (1998, p. 66), ao abordar a presença da Geografia no Ensino Médio, afirma:

A dinâmica do meio biofísico precisa ser entendida para que, após tantas intervenções dos homens sobre esse meio, o estudante possa hoje conhecer e contribuir para preservar aquilo que ainda resta para salvar. Isso só pode ser feito com o conhecimento dos processos naturais e dos processos históricos que conduziram as sociedades ao esgotamento e à degradação da natureza e de seus recursos.

A análise do espaço geográfico de uma forma integradora deve perpassar a educação básica. No Ensino Médio essa análise deve ser aprofundada, incluindo-se conceitos mais específicos, exemplos mais elaborados e um nível de abstração mais elevado, sem jamais perder o foco da análise geográfica.

O jovem precisa ser sensibilizado para esses valores de preservação desde criança; porém, no Ensino Médio, com sua capacidade de abstração mais desenvolvida, o estudante pode ampliar a percepção dos problemas intervenientes na vida do planeta (PONTUSCHKA, 1998).

Note-se, portanto, que para uma visão mais consciente dos problemas ambientais há necessidade do conhecimento da dinâmica da natureza e de seus princípios. A partir daí, o estudante pode constatar a intervenção do homem sobre o meio e as reações da natureza a essa ação, compreendendo, assim, essa interação e as alternativas que a sociedade pode adotar para a preservação e conservação.

Os conteúdos de Geociências no Ensino Médio, em especial os de Geologia, estão dispersos em várias disciplinas, o que pode gerar dificuldades para o aluno na compreensão da dinâmica do planeta e suas relações com a sociedade. A esse respeito, Toledo (2005) assinala que os temas geológicos são reconhecidos pelo PCNEM como fundamentais, porém aparecem fragmentados e, quando tratados pela Química, Biologia, Física e Geografia, o são de forma a produzir inúmeros equívocos, pois grande parte dos professores não teve oportunidade de um preparo específico sobre tais temas.

No Ensino Médio, os conteúdos geológicos são encontrados em quatro disciplinas,

predominantemente na Geografia:

- Física: Astronomia, Origem do Universo.
- Química: Minerais e Rochas
- Biologia: Tempo Geológico e Evolução da vida no planeta.
- Geografia: Astronomia, Teoria da Tectônica de Placas, Tempo Geológico, Fontes de Energia, Rochas e Minerais, Solos, Relevo, Questões Ambientais.

A Geografia pode exercer o papel de interligação entre as demais disciplinas, como se pode observar no quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Os conteúdos geológicos presentes na Geografia e nas demais disciplinas do Ensino Médio

Geografia	Tempo Geológico: Evolução do planeta – evolução da vida – as questões ambientais.	Biologia
Geografia	Astronomia: As leis que regem os movimentos dos planetas – a maior ou menor incidência dos raios solares ao longo do ano, interferindo na organização das sociedades – a valorização da “Face Norte” na região Sul do Brasil; o <i>efeito coriolis</i> e suas implicações climáticas.	Física
Geografia	As riquezas minerais – as rochas – o intemperismo – o solo. Como as sociedades se organizam em regiões onde solos férteis ou riquezas minerais estão presentes – as fontes de energia, as questões ambientais.	Química

Toledo (2005) observa que nos PCNEM, na parte referente às Bases Legais e na descrição da área Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, são mencionados objetivos relacionados à necessidade de prover os estudantes da compreensão da dinâmica natural e, no que se refere a temas de Geologia, “ao funcionamento natural do planeta”, à “evolução da atmosfera permitindo a manutenção da vida”, à “história geológica da vida”, à “percepção evolutiva da vida, do planeta e do cosmos”, à “compreensão das alterações na atmosfera, hidrosfera, biosfera e litosfera pelas atividades humanas”.

A mesma autora (2005, p.33) levanta uma questão fundamental: Como pode um cidadão ser crítico, interpretar, fazer julgamentos, atuar na sociedade (que, basicamente, ocupa o ambiente e usa seus materiais e fenômenos), encontrando-se privado de conhecimentos sobre o funcionamento e a organização, a gênese e a evolução do planeta e de seus ambientes e materiais, e sobre as interações físicas, químicas e bioquímicas das interferências humanas na natureza? A

resposta é: “não pode” ser crítico, já que o tratamento dado ao estudo do ambiente no ensino atual, no Brasil, não é suficiente para formar nos educandos a compreensão da Terra como um sistema, nem para conferir a sensibilidade necessária para enfrentar os desafios impostos pela degradação ambiental e contribuir para o desenvolvimento sustentável.

Se os cursos de Geografia não estão voltados para a formação de futuros professores com essa visão ambiental amparada no estudo da dinâmica natural do planeta, como se pretende que a criança e o jovem a adquiram? É, portanto, imprescindível que essa discussão se inicie na própria universidade, no seio dos cursos de Geografia.

A crise ambiental não é crise ecológica, mas crise da razão. Os problemas ambientais são, fundamentalmente, problemas de conhecimento. Daí derivam fortes implicações para toda e qualquer política ambiental – que deve passar por uma política de conhecimento –, e, também, para a educação. Aprender a complexidade ambiental não constitui um problema de aprendizagem do meio, e sim de compreensão do conhecimento sobre o meio (LEFF, 2001a).

O conhecimento sobre o meio implica compreender a sua dinâmica natural e as decorrências da intervenção social nesse meio. É nesse contexto que os conteúdos geológicos podem auxiliar a Geografia na análise integral do espaço geográfico.

Carneiro et al (2004, p. 558) afirmam:

Assim, em que pese a Geografia ter sido redefinida [nos PCNEM] como ciência social, o viés do espaço físico estudado pela Geografia Física nunca deixou de ter importância fundamental nos seus estudos, e é justamente o elo de ligação com a Geologia, que se ocupa da parte genética e evolutiva do espaço ocupado pela sociedade.

Essas observações sintetizam a importância que os conteúdos geológicos representam na análise do espaço geográfico, que não é apenas social, mas também físico. Essa visão de respeito à dinâmica da natureza, incluindo-a como integrante ativa do espaço geográfico, auxiliaria a sociedade na aquisição de uma visão integradora e consciente das transformações pelas quais o planeta vem atravessando e que, em parte, se devem às ações humanas.

De acordo com Carneiro (2005), as chamadas Ciências Geológicas contemplam temas que estimulam a reflexão sobre as relações do homem com o planeta, favorecendo a adoção de novas atitudes e valores. Essa concepção reforça as expectativas do PCNEM, que esperam que o aluno se torne um cidadão capaz de avaliar e julgar as ações de interferência, ocupação e uso do ambiente e de seus materiais e, a partir desse conhecimento, seja capaz de agir com consciência e

responsabilidade nessa questão.

Nesse contexto, a Geologia facilita a inserção, nas aulas, de temas da região na qual os alunos vivem, despertando a compreensão de fenômenos locais e regionais, trazendo respostas a indagações e curiosidades, e preparando o aluno para enfrentar os desafios da sociedade, entre eles, especificamente, aqueles relacionados às questões ambientais.

O estudo dos elementos da natureza e sua dinâmica são fundamentais na análise do espaço geográfico. Em uma sociedade na qual se vive uma crise ambiental sem precedentes, relegar a um segundo plano a dinâmica da natureza é perpetuar a visão “antropocêntrica” de mundo e agravar ainda mais os problemas ambientais que se enfrenta na atualidade.

Mendonça (2001, p.127) faz um alerta:

Os elementos da natureza não devem ser reduzidos somente a recursos, pois antes de assim transformados constituem-se em elementos naturais que possuem dinâmica própria e que independe de sua apropriação social; como tal desempenham papel fundamental na estruturação do espaço geográfico.

O ensino de Geografia desarticulado de conteúdos que envolvem a dinâmica da natureza torna-se parcial, incompleto. A tentativa de análise geográfica feita dessa forma não chega a se concretizar como análise abrangente.

Em suma, pode-se concluir que os conteúdos geológicos são imprescindíveis no ensino de Geografia, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio. A importância dos conteúdos geológicos na formação do licenciando em Geografia também deve ser reconhecida, em especial no que se refere à disciplina de Geologia Introdutória, responsável pela disseminação desses conteúdos para outras disciplinas do curso.

4 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Este capítulo abrange a análise das três dimensões escolhidas para o estudo.

Na primeira parte é examinado o desenvolvimento da disciplina de GI, ministrada em 2005, no curso de Geografia da UFPR, analisando-se os conteúdos trabalhados ao longo do semestre, a carga horária dispensada para cada conteúdo e a compatibilidade entre a ementa e os conteúdos efetivamente trabalhados pelo professor de GI.

Em um segundo momento, discute-se a necessidade, a importância e a articulação de conteúdos geológicos em outras disciplinas do curso de Geografia, elencando os conteúdos trabalhados tradicionalmente em uma situação ideal, não considerando a carga horária da disciplina e pautando-se em uma análise integrada baseada no Sistema Terra.

Por fim, faz-se uma análise comparativa dos conteúdos efetivamente trabalhados na disciplina de GI ao longo da edição de 2005, constatando as sintonias e os descompassos entre os conteúdos trabalhados e as necessidades de outras disciplinas no curso de Geografia da UFPR.

4.1 ADEQUAÇÃO E SUFICIÊNCIA DE CONTEÚDOS NA DISCIPLINA DE GEOLOGIA INTRODUTÓRIA

A carga horária da disciplina de GI é de 60 horas (4 horas semanais), dividida em dois períodos de duas horas. Em 2005, a disciplina foi ministrada nas terças e quintas-feiras, das 18:30hs às 20:30hs.

A ementa da disciplina é a seguinte:

Características estruturais e origem da Terra. Dinâmica interna: geologia estrutural e deformação da Crosta Terrestre. Noções de Mineralogia e de Hidrogeologia. Classificação e reconhecimento das rochas ígneas, metamórficas e sedimentares. Intemperismo. Geologia do Brasil e Geologia do Paraná. Aula de Campo.

O acompanhamento das aulas de GI foi realizado durante o primeiro semestre de 2005, utilizando-se a técnica de observação direta. As aulas foram gravadas e, posteriormente,

transcritas, permitindo registrar, passo a passo, os conteúdos ministrados (Quadro 4.1).

Quadro 4.1 – Disciplina de Geologia Aplicada à Geografia – Curso de Geografia – UFPR – 1º semestre de 2005

Aula	Dia	Assuntos trabalhados
1	08/03/05	– Conhecimento prévio dos alunos: o que a Geologia estuda? – Conceitos de Geologia – Fenômenos endógenos x exógenos – Conhecimento prévio dos alunos: bens que tenham relação com a Geologia.
2	10/03/05	1. vídeo: Astronomia (origem do sistema solar) 2. vídeo: Astronomia (o mapeamento do universo) 3. vídeo: Ciência geológica: o que estuda – formação das rochas – forças – tectônica – tempo geológico.
3	15/03/05	Origem do Universo – origem dos elementos químicos – Tempo geológico - Campos físicos da Terra
4	17/03/05	Estrutura da Terra – Camadas da Terra – Tectônica de Placas
5	22/03/05	Minerais
	24/03/05	Recesso - feriado
6	29/03/05	Aula prática – identificação de minerais
7	31/03/05	Rochas Magmáticas (Ígneas)
8	05/04/05	Aula prática – identificação de rochas magmáticas
9	07/04/05	Rochas Sedimentares
10	12/04/05	Aula prática – identificação de rochas sedimentares
11	14/04/05	Rochas Metamórficas
12	19/04/05	Aula prática – identificação de rochas metamórficas
	21/04/05	Recesso - feriado
13	26/04/05	Aula prática – identificação de rochas
14	28/04/05	Aula prática – identificação de rochas
15	03/05/05	Estruturas Geológicas: - Dobras; - Falhas
16	05/05/05	Intemperismo – Formação do Solo
17	10/05/05	Revisão – aula prática – identificação de rochas
	12/05/05	Não houve aula
	14/05/05	Saída de campo
18	17/05/05	Dinâmica Externa – Atividade geológica da água. Um aluno falou sobre Carste. Professor: Atividade geológica da Água; conceito de porosidade e permeabilidade.
	19/05/05	Não houve aula
	24/05/05	Prova teórica
	26/05/05	Recesso – feriado
19	31/05/05	Sequência atividade geológica da água – fontes
	02/06/05	Prova prática – identificação de rochas
	07/06/05	Prova prática – identificação de rochas
20	09/06/05	Atividade geológica do Gelo e dos Organismos
21	14/06/05	Atividade geológica do Mar
	16/06/05	Não houve aula
22	21/06/05	Atividade geológica do Vento
23	23/06/05	Geologia do estado do Paraná

Ao final do semestre letivo foram efetivamente ministradas 23 aulas, sendo 2 horas/aula cada uma. Portanto, a parte teórica e prática desenvolvidas em sala de aula foram equivalentes a 46 horas. Computadas as horas destinadas às avaliações e à saída de campo, o total resultou nas 60 horas exigidas no currículo. Os percentuais de carga horária dedicados aos conteúdos específicos são apresentados no Quadro 4.2.

As duas primeiras aulas, de caráter introdutório e generalista, e a saída de campo não foram consideradas para efeito de comparação, embora o trabalho de campo tenha sido voltado basicamente à identificação de rochas que ocorrem na região metropolitana de Curitiba, o que aumentaria ainda mais o percentual de aulas dedicadas ao conteúdo “Minerais e Rochas”. Portanto, para efeito de comparação e análise, serão consideradas as 42 horas aula dedicadas a conteúdos específicos.

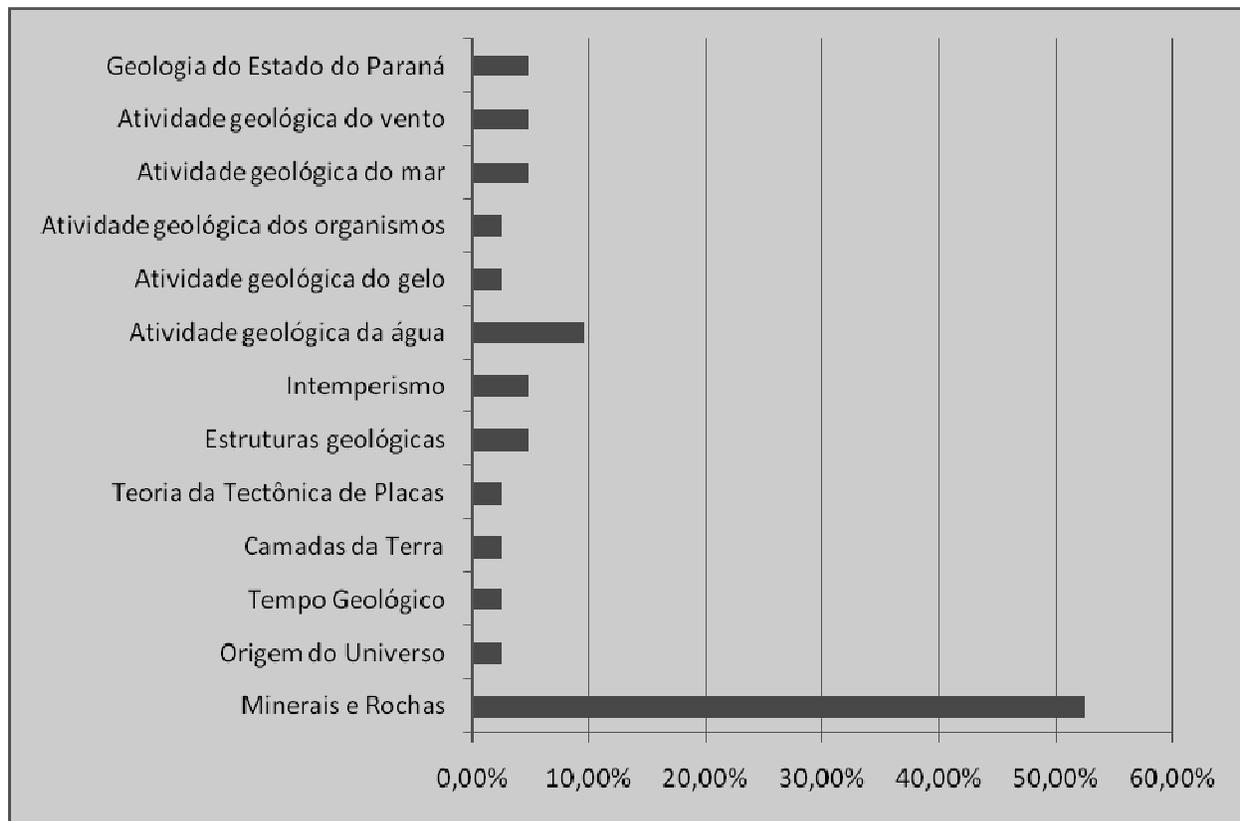
O conteúdo “Minerais e Rochas” será considerado em conjunto em função da estreita ligação de seus temas, tanto nas aulas teóricas (referências aos minerais componentes de cada tipo de rocha), como nas aulas práticas (identificação das rochas e dos minerais que as compõem).

Quadro 4.2 – Carga Horária dos Conteúdos Trabalhados na Disciplina de GI em Sala de Aula – Curso de Geografia – UFPR – 1º semestre de 2005

Conteúdo	Horas aula	Percentual
Minerais e Rochas	22	52,38%
Origem do Universo	1	2,38%
Tempo Geológico	1	2,38%
Camadas da Terra	1	2,38%
Teoria da Tectônica de Placas	1	2,38%
Estruturas geológicas	2	4,76%
Intemperismo	2	4,76%
Atividade geológica da água	4	9,52%
Atividade geológica do gelo	1	2,38%
Atividade geológica dos organismos	1	2,38%
Atividade geológica do mar	2	4,76%
Atividade geológica do vento	2	4,76%
Geologia do Estado do Paraná	2	4,76%

Estes percentuais permitem apresentar em um gráfico (Figura 4.1) a melhor visualização dos conteúdos que se privilegiaram em sala de aula.

Figura 4.1 – Percentual dos Conteúdos Trabalhados na Disciplina de GI – Curso de Geografia – UFPR – 1º semestre de 2005



Os percentuais apresentados apontam para algumas constatações e evidências. O conteúdo “Minerais e Rochas”, ao abranger mais de 50% das aulas dedicadas a conteúdos específicos (22 horas aula) indica que a forma como a disciplina é trabalhada no curso de Geografia, provavelmente, não difere, nesse aspecto, da forma como é ministrada no curso de Geologia e, possivelmente, nos demais cursos em que é ofertada. Se considerado o tempo destinado à saída de campo (8 horas), dedicado prioritariamente a esse conteúdo, ele atinge metade da carga horária total da disciplina. A prioridade conferida a esse conteúdo deu-se em detrimento de outros conteúdos significativos da geologia, a exemplo de “Tempo Geológico” (1 hora aula) e “Teoria da Tectônica de Placas” (1 hora aula).

Houve acréscimo de outros conteúdos, além daqueles originalmente estipulados na ementa: “Atividade Geológica do Mar”, “Atividade Geológica do Vento”, “Atividade Geológica dos Organismos”, “Atividade Geológica do Gelo”. Em contrapartida, houve a supressão do tema

“Geologia do Brasil”.

O argumento utilizado pelo professor da disciplina de GI para os acréscimos baseia-se no critério de sua importância para os alunos no decorrer do curso. A supressão do conteúdo “Geologia do Brasil” não foi, porém, justificada pelo professor. A ausência desse conteúdo, certamente, dificulta a compreensão de alguns conteúdos desenvolvidos na disciplina de “Espaço Geográfico Brasileiro”, pois ao trabalhar nesta disciplina a evolução da natureza, o aluno não terá a fundamentação dos conteúdos geológicos específicos do território brasileiro, dificultando a compreensão das características naturais do país, que, de certa forma, tiveram influência na ocupação do seu território.

Verificou-se, ainda, que determinados conteúdos, embora não presentes na ementa, poderiam ser incluídos, a exemplo de: problemas geológicos urbanos (deslizamentos, enchentes); geologia econômica regional; fontes de energia, tais como petróleo, carvão mineral, urânio. Para tanto, a carga horária da disciplina teria, necessariamente, de ser ampliada.

Observou-se que o programa da disciplina, **proposto pelo professor**, segue a orientação do livro de Leinz e Amaral (1961). Nesse aspecto acompanha a maioria dos cursos de Geografia no Brasil, conforme constatado por Cunha (1995) e já referido anteriormente.

Essa abordagem tradicional foi proposta ainda na década de 1960, portanto anterior à influência que a Teoria da Tectônica de Placas trouxe para a ciência geológica. Os textos atuais que incluem o Sistema Terra, apresentando uma abordagem integrada entre as várias esferas terrestres (atmosfera, hidrosfera, litosfera, biosfera), configuram-se como opção para a renovação do ensino na disciplina de GI.

No contexto analisado, verificou-se que:

1. Foi conferida prioridade ao conteúdo “Minerais e Rochas” em detrimento de outros conteúdos necessários para a compreensão mínima da ciência geológica e para a adequada compreensão de diversas disciplinas da Licenciatura em Geografia;
2. Em relação à ementa, houve acréscimo de determinados conteúdos (“Atividade Geológica do Vento”, “Atividade Geológica dos Organismos”, “Atividade Geológica do Gelo”, “Atividade Geológica do Mar”). A inclusão dos conteúdos revelou-se pertinente devido à importância destes para a compreensão de diversos conteúdos de outras disciplinas do curso de Geografia.

3. Houve supressão do tema “Geologia do Brasil”, necessário para a fundamentação da disciplina “Espaço Geográfico Brasileiro”;
4. Verificou-se ausência de conteúdos atuais na Geologia e relevantes para o ensino de Geografia, tais como problemas geológicos urbanos (deslizamentos, enchentes); geologia econômica regional; fontes de energia, tais como petróleo, carvão mineral e urânio.
5. De forma geral, constatou-se coerência entre o programa apresentado e as aulas ministradas pelo professor de GI.
6. Abordagens contemporâneas como o Sistema Terra ainda não foram, de forma mais intensiva, incorporadas à disciplina de GI.

O único conteúdo trabalhado com relativo aprofundamento foi “Minerais e Rochas”. Os demais conteúdos necessitariam ser aprofundados, contextualizados e redirecionados para as disciplinas seguintes no curso, permitindo ao aluno perceber as diversas ligações entre os conteúdos trabalhados.

Os conteúdos da disciplina de Geologia Introdutória podem contribuir com outras disciplinas do curso, almejando a adequada formação do futuro professor de Geografia, como se verá no próximo item²¹. Entretanto, a carga horária ministrada para a maioria dos conteúdos é insignificante, acrescentando-se o fato de o aluno vir do Ensino Médio sem conhecimentos de geologia. Infere-se, portanto, que esse aluno terá dificuldade, ao longo do curso, para compreender determinados conceitos vinculados aos conteúdos geológicos.

Gonçalves (1994) já questionava a opção de trabalhar com linguagem técnica com alunos que detêm uma visão fragmentada dos processos naturais e não dominam conceitos geológicos em seu repertório cultural. Questionava, ainda, como resolver essas deficiências, em uma única disciplina e com pequena carga horária.

4.2 NECESSIDADE E IMPORTÂNCIA DE CONTEÚDOS GEOLÓGICOS EM DISCIPLINAS DO CURSO DE GEOGRAFIA

²¹ 4.2. Necessidade e importância de conteúdos geológicos em disciplinas do curso de Geografia, p. 83.

Para efeitos desta pesquisa, optou-se pela articulação da análise com as disciplinas de Geomorfologia, Biogeografia, Climatologia e Hidrogeografia, por terem relação direta com os conteúdos geológicos e pertencerem ao que o curso de Geografia da UFPR denomina “Domínio Físico-Natural”.

A inclusão das disciplinas “Espaço Mundial”, “Espaço Brasileiro” e “Espaço Paranaense”, todas no âmbito do domínio regional, se deve ao fato de compor a ementa dessas disciplinas²² o tema “A Evolução da Natureza e a Formação Histórica do Espaço Geográfico”. Um outro aspecto que justifica a inclusão dessas disciplinas refere-se ao fato de conteúdos pertencentes a Geociências, como recursos minerais, recursos energéticos, água, relevo, Teoria da Tectônica de Placas serem, frequentemente, abordados no Ensino Fundamental e Médio, tanto de forma conceitual quanto situando-os global ou regionalmente.

A inclusão da disciplina de Cartografia Geral, vinculada ao domínio instrumental, se deve a que o professor desta disciplina pode trabalhar alguns elementos de astronomia, criando o vínculo com a disciplina de GI, a qual aborda o conteúdo “origem do universo” e seus desdobramentos.

A inclusão da disciplina de Geografia dos Solos, apesar de ser optativa, se deve ao motivo de abordar conteúdos fundamentais no ensino de Geografia, assim reconhecidos pela própria UFPR, pois nos concursos vestibulares, nos anos de 2006 e 2007, a prova específica discursiva para o vestibulando que buscava ingressar no curso de Geografia da UFPR exigiu conhecimentos sobre solos²³ (Quadro 4.3).

Quadro 4.3 – Provas Discursivas e Específicas para os Aspirantes ao Curso de Geografia da UFPR

Vestibular UFPR - 2006: <i>Num texto de 3 a 5 linhas, conceitue solo e explique a sua formação, descrevendo suas principais características e alterações.</i>
Vestibular UFPR - 2007: <i>Em relação ao solo, responda às questões abaixo.</i> a) <i>O que caracteriza o solo como uma camada distinta sobre a superfície da terra?</i> b) <i>A quais agentes estão relacionadas sua origem e sua evolução?</i>

Fonte: UFPR – Núcleo de Concursos Vestibulares

²² Ementa das disciplinas do curso de Geografia da UFPR, p. 86.

²³ As disciplinas optativas Trabalho de Campo Integrado em Geografia I, Trabalho de Campo Integrado em Geografia II, Trabalho de Campo Integrado em Geografia III, Tópicos Especiais em Geografia Física, Geografia e Análise Ambiental, e Mapeamento Geomorfológico não serão consideradas nesta pesquisa.

O fato de o curso de Geografia exigir conhecimentos prévios sobre solos, sua origem, evolução e fatores de formação requer uma reflexão sobre o papel dessa disciplina na formação dos futuros professores de Geografia, e sobre sua condição de disciplina optativa no curso.

A seguir, no Quadro 4.4, podem ser visualizadas as ementas das disciplinas relacionadas à GI no curso de Geografia da UFPR:

Quadro 4.4 – Ementas das disciplinas analisadas – Curso de Geografia da UFPR

Introdução à Geomorfologia

Definição e natureza da geomorfologia. Os elementos e fatores geomorfológicos. O controle estrutural e tectônico em geomorfologia. A influência climática no controle litológico. Processos dominantes nas vertentes. Processos e formas fluviais.

Hidrogeografia

Fundamentos da hidrogeografia. O ciclo hidrológico e o ciclo do deflúvio. Análise de bacias hidrográficas. O sistema hidrográfico brasileiro. Noções de oceanografia e potamologia.

Biogeografia

Fundamentos da biogeografia. Origem, evolução e distribuição dos seres vivos. Noções de bioclimatologia. Ecossistemas e geossistemas. Biocinases terrestres. Biogeografia e meio ambiente.

Climatologia

Fundamentos da climatologia. Elementos do clima. Os fatores geográficos, cósmicos e meteorológicos. A climatologia e a análise rítmica. Classificações climáticas. Distribuição espacial dos climas da Terra e do Brasil. O clima e o homem.

O Espaço Geográfico Mundial

A evolução da natureza e a formação histórica do espaço geográfico mundial. A relação sociedade-natureza e a produção do espaço mundial. A dinâmica socioeconômica e a diversidade regional do mundo. O processo de globalização e a organização do espaço geográfico mundial.

O Espaço Geográfico Brasileiro

A evolução da natureza e a formação histórica do espaço geográfico brasileiro. A relação sociedade-natureza e a produção do espaço brasileiro. A relação dinâmica socioeconômica e a diversidade regional do Brasil.

O Espaço Geográfico Paranaense

A evolução da natureza e a formação histórica do espaço geográfico do Estado do Paraná. A relação sociedade-natureza e a produção do espaço paranaense. A dinâmica socioeconômica e a diversidade regional paranaense.

Cartografia Geral

Apresentação cartográfica, histórico e evolução dos conceitos sobre a forma da terra. Classificações dos produtos cartográficos. Ciências afins à cartografia. Escalas. Elementos de Astronomia de posição e coordenadas. Planejamento, construção e composição de mapas e cartas. Sistemas de projeções. Sistema UTM. Leitura e orientação no terreno com cartas, bússolas, GPS e interpretação cartográfica.

Geografia dos Solos

O conceito de cobertura pedológica. A gênese dos solos. Os sistemas de transformação pedológica e sua relação com as tipologias de paisagens. Sistema brasileiro de classificação de solos.

Fonte: Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná.

Observando-se o Quadro 4.4 constata-se, na própria ementa das disciplinas, indícios da

importância dos conteúdos geológicos, decorrendo a necessidade desses conteúdos serem trabalhados na disciplina de GI.

Na disciplina de Geomorfologia podem ser destacados os tópicos “Elementos e Fatores Geomorfológicos” e “O Controle Estrutural e Tectônico em Geomorfologia”, os quais requerem a ênfase no estudo de “Minerais e Rochas”, “Tectônica de Placas” e “Estruturas Geológicas” na disciplina de GI.

Na disciplina de Hidrogeografia, os temas “O Ciclo Hidrológico”, “Análise de Bacias Hidrográficas” e “Noções de Oceanografia” requerem, respectivamente, o estudo dos temas afins, como “Análise Geológica da Água”, “Estruturas Geológicas” e “Atividade Geológica do Mar”, na disciplina de GI.

Na disciplina de Biogeografia, os temas “Origem, Evolução e Distribuição dos Seres Vivos” necessitam da disciplina de GI uma abordagem satisfatória dos conteúdos “Tempo Geológico” e “Tectônica de Placas”.

Na disciplina de Climatologia, os temas “Os Fatores Geográficos” e a “Distribuição Espacial dos Climas da Terra e do Brasil” requerem o estudo de “Tempo Geológico”, “Tectônica de Placas”, “Atividade Geológica do Vento”, “Atividade Geológica do Mar”, “Atividade Geológica da Água” em uma abordagem apropriada, de forma a garantir que o aluno, na disciplina de Climatologia, entenda os paleoclimas e o papel dos diversos elementos e fatores climáticos na ocorrência dos diferentes climas no planeta.

Nas disciplinas de Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense, o conteúdo “A Evolução da Natureza e a Formação Histórica do Espaço Mundial, Brasileiro e Paranaense” requer que a disciplina de GI aborde de forma aprofundada os temas “Tempo Geológico”, “Tectônica de Placas”, “Geologia do Brasil” e “Geologia do Paraná”. Sob este ponto de vista, o licenciando poderá compreender melhor como ocorreu a evolução do território estudado, tanto do ponto de vista físico quanto do humano e, então, compreender que ambos se complementam. Assim, comprova-se que a história de um lugar, seus conflitos, suas relações políticas, econômicas e sociais, estão impregnados por fatores naturais que representaram vantagens ou dificuldades na ocupação e, até mesmo, foram motivos de disputas que perduram até os dias atuais.

Na disciplina de Cartografia Geral, o conteúdo “Elementos de Astronomia de Posição e Coordenadas” requer o conhecimento prévio sobre a “Origem do Universo” trabalhado na

disciplina de GI, visando o entendimento da evolução da astronomia e influência dos movimentos da Terra na forma de ocupação e transformação do espaço.

Na disciplina Geografia dos Solos, os conteúdos “A Gênese dos Solos” e “Os Sistemas de Transformação Pedológica e sua Relação com as Tipologias de Paisagens” têm uma relação direta com os conteúdos “Minerais e Rochas”, “Tempo Geológico”, “Intemperismo” e “Tectônica de Placas”. Sem esses conteúdos, o aluno dificilmente compreenderia a evolução do solo e os diversos fatores de sua formação, tais como o material de origem, o relevo e o tempo.

Constata-se, portanto, que na ementa de várias disciplinas do curso de Geografia da UFPR há evidências da necessidade de estudo de conteúdos geológicos para ampliar a compreensão de diversos tópicos. A forma como esses conteúdos são trabalhados na disciplina de GI pode ser decisiva para o desenvolvimento da aprendizagem adequada nas disciplinas mencionadas.

A partir de uma visão integrada do Sistema Terra, das sugestões propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, da experiência do autor desta pesquisa como professor da disciplina de GI para o curso de Geografia e, também, professor da disciplina de Geografia na educação básica, destacam-se, a seguir, os principais conteúdos trabalhados na disciplina de GI²⁴ e suas possíveis articulações com as disciplinas do curso de Geografia: alguns conteúdos de Astronomia, além dos conteúdos Tempo Geológico, Minerais e Rochas, Tectônica de Placas e Estruturas Geológicas, Intemperismo, Atividade Geológica da Água, Atividade Geológica dos Organismos, Atividade Geológica do Mar, Atividade Geológica do Vento, Atividade Geológica do Gelo e Geologia Regional.

4.2.1 Conteúdos de Astronomia

O desenvolvimento de conteúdos relacionados à Astronomia na disciplina de GI pode auxiliar as disciplinas de Cartografia Geral e Climatologia.

4.2.1.1 Cartografia geral

²⁴ Disciplina de GI ministrada em 2005 para o curso de Geografia da UFPR.

A disciplina de Cartografia Geral aborda alguns conteúdos de Astronomia que mantêm vínculo com os conteúdos trabalhados na disciplina de GI, tais como a origem do universo, o sistema solar, os movimentos da Terra.

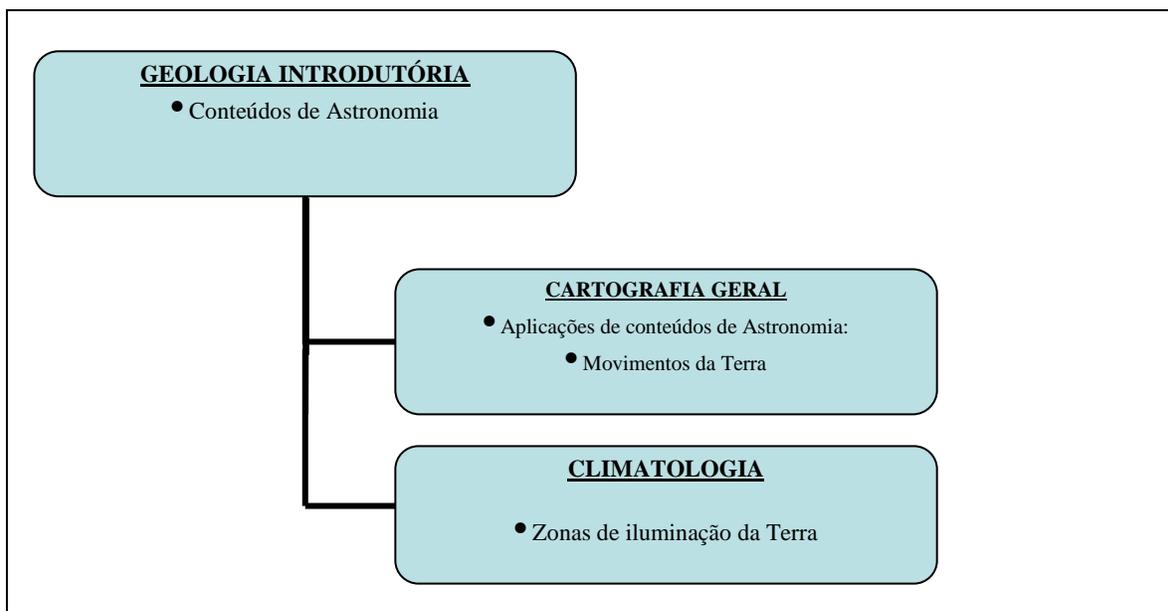
A abordagem da origem do universo, inicia com o estudo dos grandes pensadores, como Ptolomeu, Copérnico, Tycho Brahe, Galileu, Kepler e Newton que, ao longo da história, buscaram compreender a dinâmica do sistema solar. Estes estudiosos e precursores dos estudos sobre a astronomia fornecem à disciplina de Cartografia Geral subsídios que irão facilitar a compreensão de temas como os movimentos da Terra e suas implicações na instituição das coordenadas cartográficas, e na forma como as sociedades se organizam em decorrência de fenômenos relacionados a esses movimentos como, por exemplo, o “efeito coriolis”. Por causa deste efeito, no hemisfério Sul, justifica-se a ocorrência de alguns desertos na porção ocidental e de áreas úmidas na porção oriental dos continentes.

4.2.1.2 Climatologia

Ao estudar a dinâmica do planeta e seus principais movimentos, a disciplina de GI possibilitará ao aluno compreender as diferentes zonas de iluminação do planeta e o modo pelo qual as sociedades se organizam em decorrência da maior ou menor incidência dos raios solares, ao longo do ano. A escolha da posição das construções civis em áreas extratropicais é fundamental para uma melhor insolação, pois ao Sul do Trópico de Capricórnio e ao Norte do Trópico de Câncer as faces Sul e Norte, respectivamente, não recebem luz solar, diretamente, em qualquer época do ano. Considera-se de suma importância esse conhecimento, pois ao ignorá-lo podem ser provocados problemas de saúde pública.

Verifica-se, então, a existência de relações significativas entre conteúdos trabalhados na disciplina de GI e conteúdos trabalhados nas disciplinas de Cartografia Geral e Climatologia, conforme sintetizado na figura 4.2.

Figura 4.2 – O conteúdo “astronomia” e seu desdobramento no curso de Geografia



4.2.2 Tempo Geológico

O conteúdo Tempo Geológico pode auxiliar o aluno a compreender melhor alguns assuntos relacionados ao ensino de Geografia e a algumas disciplinas do curso. Pode-se vincular a esse conteúdo as disciplinas de Geomorfologia, Geografia dos Solos, Biogeografia, Hidrogeografia, Climatologia, Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense.

4.2.2.1 Geomorfologia

A formação do relevo é um processo longo, que leva milhões de anos, e é realizada por agentes internos e externos. Essa perspectiva conscientizará o aluno no que diz respeito à velocidade e ao grau de degradação que a sociedade impõe às diversas regiões do planeta. Ele passará, também, a compreender que o processo de recuperação natural de áreas degradadas levaria uma eternidade para os padrões humanos de tempo.

4.2.2.2 Geografia dos solos

O conhecimento do tempo de formação do solo é fundamental para que o licenciando em Geografia tenha uma visão geral sobre a importância de sua preservação. Na questão agrícola, em especial nas escolas rurais, o professor e o aluno podem compreender os processos de erosão e assoreamento, cuja duração natural poderia ser de milhares ou até mesmo milhões de anos, mas, com a interferência da atividade humana pode ocorrer em apenas alguns anos. Essa ação do homem acarreta perda de solo, em certos casos, irreversível. As ações de preservação da mata ciliar, plantação em curvas de nível ou em terraços serão mais bem compreendidas pelo professor e aluno quando estes perceberem a necessidade de uma maior atenção quanto à interferência humana no ambiente.

4.2.2.3 Biogeografia

Um dos temas principais da Biogeografia refere-se à distribuição das espécies (MARTINS, 1985). Essa distribuição pode ser geográfica, ecológica e geológica. A distribuição geológica refere-se à distribuição das espécies ao longo do tempo, ao longo da história do planeta. Além do mais, esse tema contribui para compreensão do processo de evolução das espécies.

4.2.2.4 Climatologia

Ao estudar a paisagem de um determinado lugar, o licenciando em Geografia pode se deparar com informações que, muitas vezes, não condizem com o ambiente ou clima atual do local. Por exemplo, no estado do Paraná, a presença de formações de cerrados na região de Castro, os campos da região de Ponta Grossa, a presença de coníferas (araucárias) nos planaltos do Sul do Brasil ou ocorrências de varvitos na região de Palmeira. Todas são evidências de que o clima no planeta, e em cada região, sofre modificações ao longo do tempo. Esse conhecimento auxilia o profissional a compreender não só essa dinâmica, mas também o delicado equilíbrio e a necessidade de sua preservação. Outro aspecto relevante refere-se às mudanças climáticas

causadas pela atividade humana, a qual pode acelerar processos que levariam milhares ou até mesmo milhões de anos para ocorrer.

4.2.2.5 Hidrogeografia

Compreender a ação erosiva dos rios, seu papel transportador e de deposição requer conhecimento deste processo, que é lento e deixa marcas geológicas, tais como os *canyons*. A compreensão, por parte do professor, da área de atuação dos rios, desde o leito menor até a planície de inundação, pode contribuir para a compreensão de que ao longo deles estão áreas que, sazonalmente, são inundadas. Estas áreas deveriam ser preservadas, evitando assim, as ocupações irregulares, alertando a população para os riscos desse tipo de ocupação. Tais áreas apresentam o lençol freático muito próximo à superfície, o que ocasiona ambientes insalubres e pode gerar diversas doenças associadas ao sistema respiratório, a segunda causa de morte no país²⁵.

4.2.2.6 Espaço Geográfico Brasileiro

Compreender a evolução geológica do território brasileiro e entender como isso influenciou a ocupação e a transformação do espaço, é um conhecimento básico para o licenciando em Geografia. Como exemplo, pode-se citar a ocorrência dos longos períodos de estiagem no sertão nordestino associados, em parte, ao planalto da Borborema; o deslocamento da massa polar para o interior do país que favorece, pela disposição do relevo, em certos períodos, o fenômeno da friagem²⁶, na Amazônia ocidental.

4.2.2.7 Espaço Geográfico Mundial

A compreensão dos aspectos da evolução geológica do planeta Terra e sua influência na ocupação e transformação do espaço podem auxiliar o ensino de Geografia, em diversos

²⁵ Ver mais em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pr&tema=obitoshospitalares2007>.

²⁶ Queda de temperatura devido à presença da Massa Polar Atlântica.

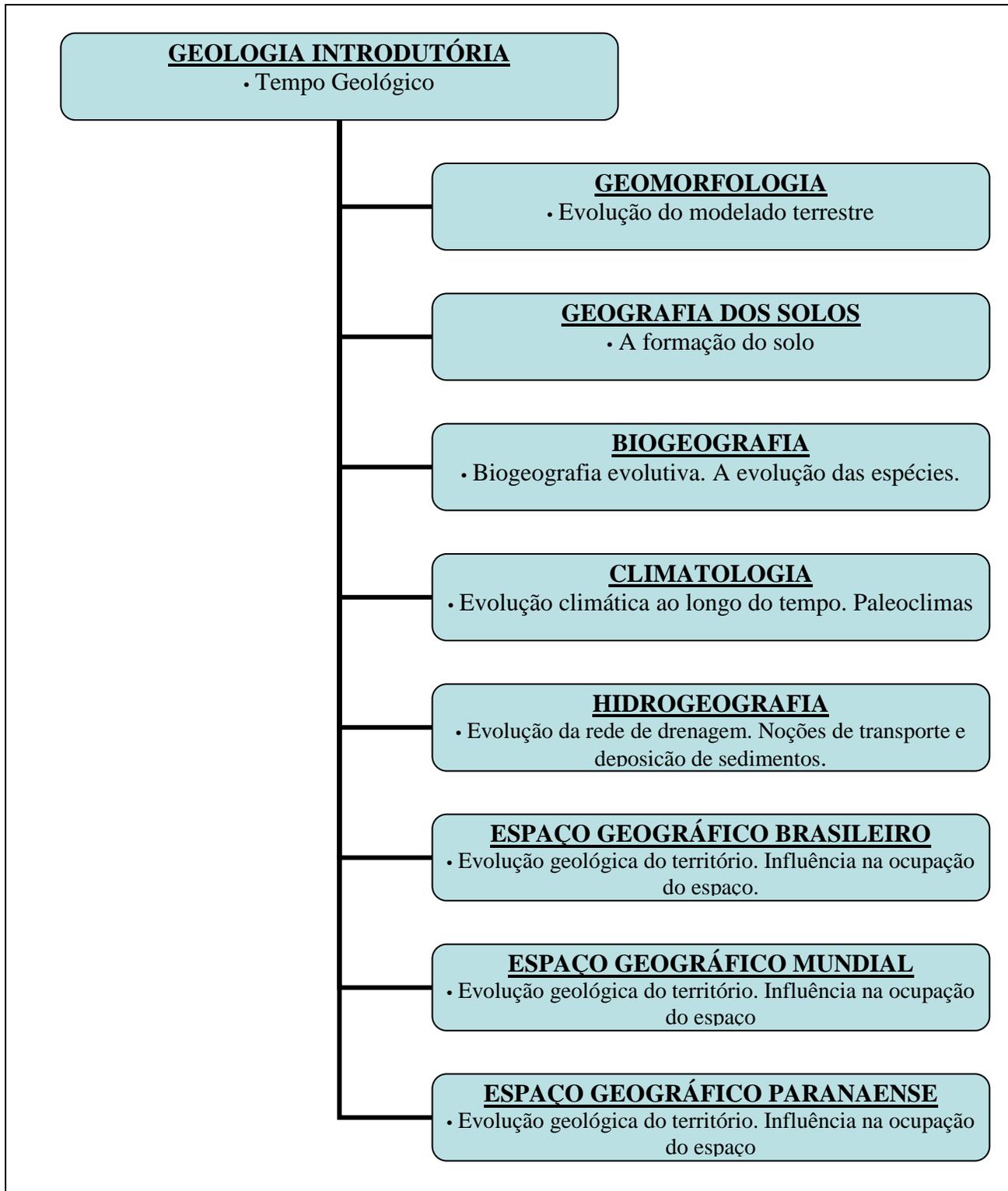
momentos. Tome-se como exemplo a formação das grandes cordilheiras, os depósitos de petróleo e carvão e sua influência no desenvolvimento industrial de certas regiões, bem como os conflitos sociais provocados por essas riquezas naturais. Torna-se evidente a valorização dos recursos minerais na atualidade e de outros recursos que serão alvos de disputas no futuro, como a água e os solos férteis. Sob esse ponto de vista, pode-se fazer uma analogia entre as regiões, atualmente, em conflito e as regiões que poderão, no futuro, ser alvo da cobiça destes recursos, tais como os grandes reservatórios subterrâneos de água, a exemplo do aquífero Guarani e as grandes bacias hidrográficas, a exemplo da bacia do rio Amazonas.

4.2.2.8 Espaço Geográfico Paranaense

A evolução geológica do Estado, e sua compreensão, permitem ao licenciando em Geografia articular conteúdos como a formação da Serra do Mar e sua relação com a ocupação do espaço paranaense, como observou Waibel (1979), além da constatação dos diferentes ambientes geológicos, bem como evidências de paleoclimas identificados no Estado.

A figura 4.3 resume as interligações do conteúdo “Tempo Geológico” e seu desdobramento em disciplinas do curso de Geografia.

Figura 4.3 – O conteúdo “Tempo Geológico” e seu desdobramento no Curso de Geografia



4.2.3 Minerais e Rochas

O conteúdo “Minerais e Rochas” poderá ser útil nas seguintes disciplinas: Geomorfologia, Biogeografia, Climatologia, Hidrogeografia, Geografia dos Solos e nas disciplinas de Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense.

4.2.3.1 Geomorfologia

O conteúdo “Minerais e Rochas” destaca-se na disciplina de Geomorfologia, na abordagem dos diferentes graus de resistência dos minerais, ao intemperismo e à consequente formação do solo; é fundamental, também, na abordagem das propriedades geomorfológicas das rochas e controle litológico e climático em Geomorfologia, do modelado do calcário, do granito, do arenito e do quartzito. Esse conhecimento permitirá ao aluno e futuro professor compreender como o relevo se caracteriza em áreas cársticas, fato que ocorre na região norte de Curitiba e é motivo de grandes preocupações ambientais, devido ao descontrole no uso do solo tanto para edificação de moradias como para a retirada de água do aquífero da região. O resultado é a formação de novas dolinas, além do comprometimento dos mananciais hídricos. Esse assunto poderá, também, ser compartilhado pela disciplina “Espaço Geográfico Paranaense”.

4.2.3.2 Geografia dos solos

O estudo das principais características físicas, químicas e mineralógicas dos solos permite, ao futuro professor de Geografia, estabelecer comparações entre os diferentes tipos de solo de sua região, o correspondente potencial agrícola e as limitações de uso, tendo em vista a sua preservação. Associando esse conteúdo ao espaço paranaense, o licenciando em Geografia perceberá que a ocupação do estado tem forte relação com os tipos de solo, com a lavoura intensiva ao norte, devido à fertilidade do solo e com os solos arenosos da região de Ponta

Grossa, os quais facilitaram o traçado da rota dos tropeiros, graças à vegetação que caracteriza os campos nesta região.

4.2.3.3 Biogeografia

O estudo do tema “Minerais e Rochas” presta auxílio à disciplina de Biogeografia quando da compreensão de que as grandes paisagens vegetais estão relacionadas aos fatores geológicos, geomorfológicos e pedológicos. Como afirma Strahler (1989, p. 445): “O lugar onde cada habitat se localiza e as dimensões da área que ocupa dependem fundamentalmente dos fatores do solo e dos fatores geomorfológicos”.

A paisagem vegetal é reflexo de vários fatores, destacando-se o clima, o relevo e o tipo de solo, entre outros. A interação desses fatores gera uma paisagem única, que se modifica à medida que um ou mais fatores se alteram no espaço.

4.2.3.4 Climatologia

As evidências encontradas nas rochas sedimentares podem indicar ambientes de deposição e climas pretéritos como, por exemplo, os arenitos que indicam ambiente marinho ou eólico; os varvitos que indicam ambiente glacial.

4.2.3.5 Hidrogeografia

O estudo e a compreensão de que os diferentes tipos de rochas oferecem diferentes resistências à ação dos agentes externos do relevo, permite ao licenciando em Geografia perceber quais tipos de canais fluviais e quais padrões de drenagem estão diretamente relacionados aos tipos de rochas existentes na região. Nesse contexto, verifica-se que, muitas vezes, a partir de uma carta topográfica, observando-se os padrões de drenagem pode-se inferir, de forma geral, os tipos de rochas que, possivelmente, ocorrem na região estudada.

4.2.3.6 Espaço Geográfico Brasileiro

O substrato rochoso, as riquezas minerais do país e sua influência na ocupação do território permitem ao licenciando em Geografia, perceber as relações de poder e degradação ambiental que envolvem certas regiões, ao longo da história da ocupação do país. Pode-se exemplificar a relação entre exploração mineral e degradação ambiental na região amazônica, ou a relação entre a mineração e a ocupação do interior do Brasil. No processo de industrialização, pode-se dar como exemplo a indústria de base que, de forma geral, se localiza próxima à matéria prima, isto é, no entorno das grandes jazidas minerais.

4.2.3.7 Espaço Geográfico Mundial

O substrato rochoso e os recursos minerais, em algumas regiões do planeta, exercem influência na ocupação do território, nas relações de poder e na degradação ambiental. Como exemplo, basta lembrar os conflitos armados, intermináveis, na disputa pelo território, em função do petróleo existente no Oriente Médio, da água na Palestina e do diamante na região central da África. A análise desses conflitos sustentada pelo conhecimento teórico dos recursos minerais envolvidos fornece, ao licenciando em Geografia, maior capacidade de compreensão e de abstração de outros fatos relacionados.

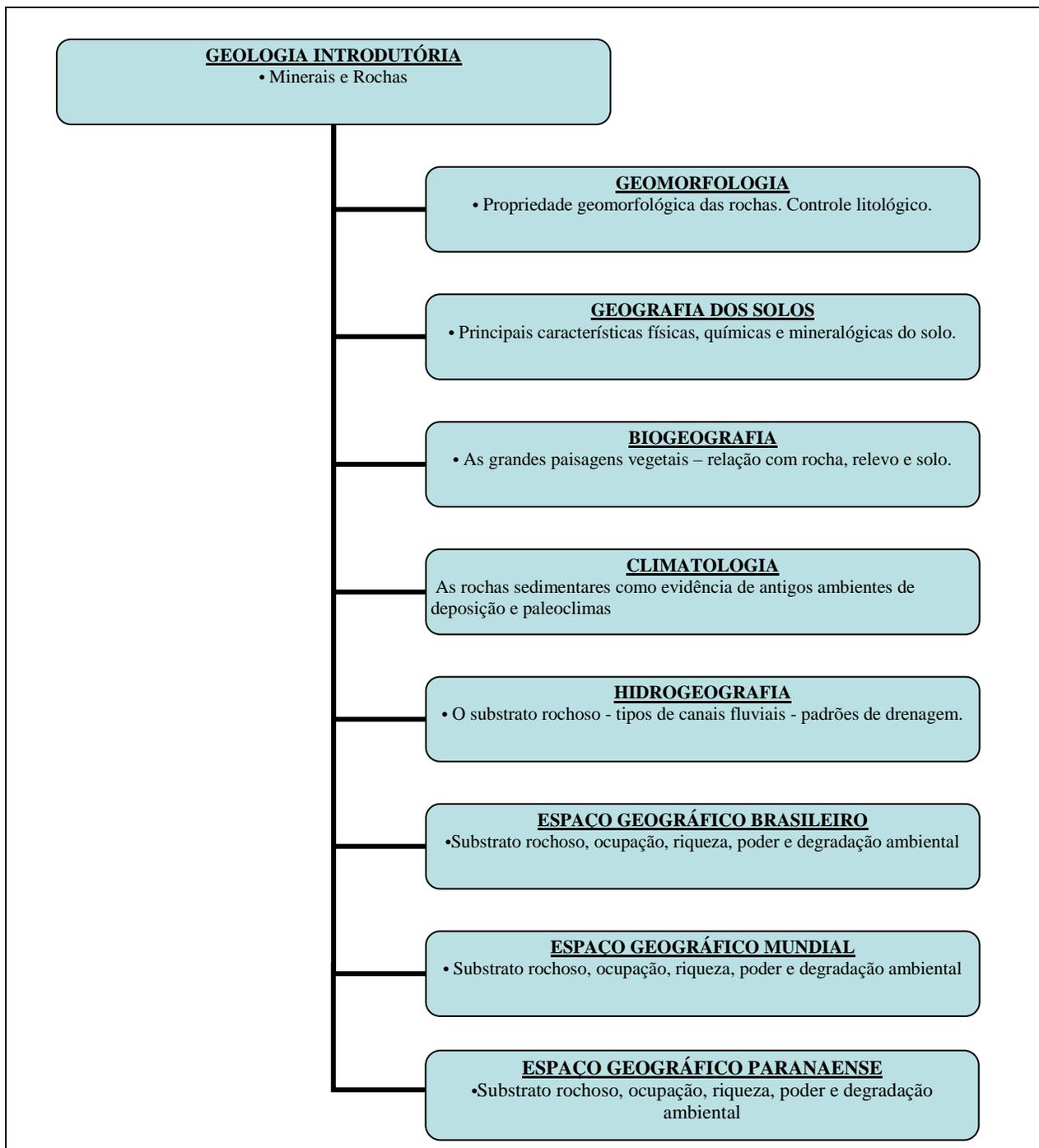
4.2.3.8 Espaço Geográfico Paranaense

O conteúdo “Minerais e Rochas” auxilia o licenciando na discussão e aquisição de conhecimentos sobre o substrato rochoso e riquezas minerais do Estado, assim como sua influência na ocupação do território, nas relações de poder e observação da degradação ambiental. No Paraná, os exemplos são diversificados, tais como a relação entre exploração mineral e pobreza na região do Vale do Ribeira; o processo de desertificação (arenização) na

região do arenito Caiuá, a Noroeste do Estado; a exploração mineral na região metropolitana de Curitiba e seus impactos ambientais; o aproveitamento e o risco de contaminação do aquífero Guarani no oeste e norte do Estado, e do aquífero Carste, ao norte de Curitiba; o solo fértil resultante do intemperismo de rochas vulcânicas (basalto) no Norte e Oeste do Estado. Como consequência, a disciplina “Espaço Paranaense” pode ser o elo entre as diversas disciplinas, ao relacionar os conteúdos estudados ao longo do curso, no cotidiano do licenciando em Geografia, tanto no aspecto local como no regional. A contextualização dos fenômenos naturais aprofundará a ligação dessa disciplina com as demais que apresentam conteúdos geológicos, reforçando o conhecimento do licenciando e facilitando sua atuação futura enquanto professor, pois a valorização dos temas locais e regionais é primordial na geografia escolar, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio.

A figura 4.4 resume as interligações do tema “Rochas e Minerais” e seu desdobramento em disciplinas do curso de Geografia.

Figura 4.4 – O conteúdo “Minerais e Rochas” e seu desdobramento no curso de Geografia



4.2.4 Tectônica de Placas e Estruturas Geológicas

Quanto ao conteúdo “Tectônica de Placas” e “Estruturas Geológicas”²⁷, sua importância parece não ter sensibilizado, ainda, os educadores no que diz respeito à Geologia. A ocorrência de terremotos, erupções vulcânicas e tsunamis, com uma infinidade de vítimas e prejuízos materiais, deveria constituir um incentivo para que esses conteúdos fossem trabalhados de forma mais intensiva, na formação do licenciando em Geografia.

O contato com esse conteúdo propicia o entendimento sobre a ação dos agentes internos (endógenos) formadores do relevo bem como sobre seu modelado e as transformações que sofre. A origem das cadeias de montanhas, os riscos de se viver em áreas tectonicamente instáveis, as diferentes tecnologias empregadas para enfrentá-los e as diferentes formas de ocupação humana em áreas sujeitas a terremotos, como a Indonésia e o Japão, são compreendidos com a apreensão desse conteúdo.

O conteúdo pode auxiliar o licenciando em Geografia nas seguintes disciplinas: Geomorfologia, Geografia dos Solos, Biogeografia, Climatologia, Hidrogeografia, Espaço Geográfico Mundial, Brasileiro e Paranaense.

4.2.4.1 Geomorfologia

A disciplina Geomorfologia, ao estudar a origem, a forma e processos formadores do relevo, utiliza-se da teoria da “Tectônica de Placas”, uma vez que esta situa e articula a influência dos agentes internos do relevo, tais como: vulcanismo, terremotos, orogênese e epirogênese.

4.2.4.2 Geografia dos solos

²⁷ O conteúdo “Estruturas Geológicas” é considerado integrante do conteúdo “Tectônica de Placas”, pois as principais estruturas geológicas como “falhas” e “dobras” são resultantes, principalmente, do movimento das placas tectônicas.

Ao trabalhar os solos do estado do Paraná, a disciplina Geografia dos Solos pode apoiar-se na teoria da Tectônica de Placas para explicar a origem das rochas vulcânicas que, mediante intemperismo, formaram o solo conhecido por “terra roxa”.

4.2.4.3 Biogeografia

A teoria da Tectônica de Placas auxilia o licenciando em Geografia a compreender a distribuição dos seres vivos no planeta. Por exemplo, a ocorrência de determinadas espécies de animais em regiões distantes, como a ema, no Brasil, a avestruz, na África, e o emu, na Austrália, todos com um ancestral comum, bem como a extinção de algumas espécies vinculada aos acontecimentos oriundos do movimento das placas tectônicas.

4.2.4.4 Climatologia

Na disciplina de “Climatologia”, o licenciando constata evidências de que os continentes nem sempre estiveram em sua posição atual porque muitas mudanças climáticas no planeta são explicadas pelo movimento das placas tectônicas. Tome-se como exemplo a ocorrência de depósitos glaciais no país como os varvitos, na região de Itu, no Estado de São Paulo; a ocorrência pretérita de desertos no sul do Brasil, revelada pelo arenito Botucatu; o próprio clima atual, em determinadas regiões do país, condicionado ao relevo.

4.2.4.5 Hidrogeografia

O estudo do conteúdo “Tectônica de Placas” possibilita a compreensão de que a disposição das bacias hidrográficas e dos canais fluviais, muitas vezes, recebe forte influência do controle tectônico. Diversos rios brasileiros, como o rio Paraná e o rio Iguaçu, têm seu curso controlado por grandes falhamentos tectônicos. O conhecimento desse fato faz com que se compreenda que é possível identificar as bacias hidrográficas, a partir da observação de uma carta

topográfica. A disposição dos cursos de água não é aleatória, mas condicionada por fatores litológicos e tectônicos.

4.2.4.6 Espaço Geográfico Brasileiro

A Teoria da Tectônica de Placas permite explicar a estabilidade tectônica atual do território brasileiro, seu solo, clima, recursos minerais e a conseqüente influência desses fatores na ocupação do espaço, pelo homem.

4.2.4.7 Espaço Geográfico Mundial

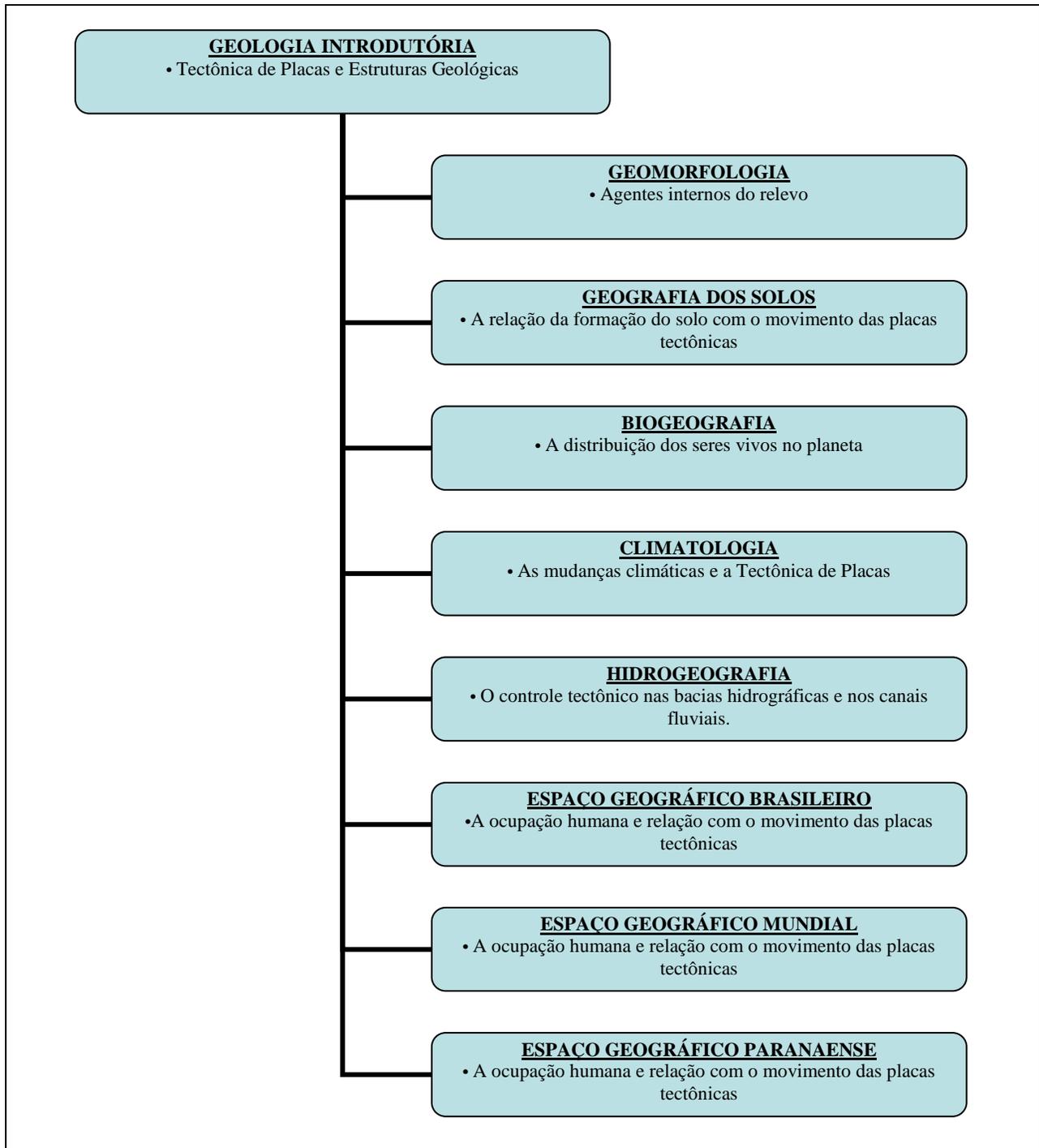
Com referência ao espaço mundial, é possível compreender as razões da forma como as diversas sociedades ocupam seus espaços: a adaptação a ambientes tectonicamente frágeis, os riscos, os avanços tecnológicos para enfrentá-los. Por exemplo, conhecer as regiões tectonicamente instáveis e como agir quando estiver nesses locais. Exemplos simples, como a escolha de um hotel na cidade do México, entre uma área afastada de grandes aglomerações populacionais ou uma área no centro da cidade; ao se deparar com o abalo sísmico, situar-se abaixo de vigas, que são mais resistentes; a própria escolha dos suportes de lâmpadas, nessas áreas, pode fazer a diferença entre a vida e a morte, quando da ocorrência de um terremoto. Mais uma vez, o conhecimento geológico vem ao encontro de um conhecimento com uma visão integrada da Geografia. A socialização desse conhecimento pode ser fundamental, na qualidade de vida das populações, em especial das mais carentes.

4.2.4.8 Espaço Geográfico Paranaense

O estudo da teoria da Tectônica de Placas possibilita a compreensão da estabilidade tectônica atual do território paranaense, seus recursos minerais, seu solo, clima e ocupação pelo homem.

A figura 4.5 resume as interligações do conteúdo “Tectônica de Placas” e seu desdobramento em disciplinas do curso de Geografia.

Figura 4.5 – O conteúdo “Tectônica de Placas” e seu desdobramento no curso de Geografia



4.2.5 Intemperismo

O conteúdo “Intemperismo” remete à frase de um professor da disciplina de Geologia Introdutória de uma Universidade do Estado do Paraná, entrevistado pelo autor deste trabalho (SCORTEGAGNA, 2001). O professor afirmava que o “solo” era o conteúdo que considerava mais importante para o geógrafo, pois todos os fenômenos sociais o tinham como palco.

A compreensão de que o processo de intemperismo é, geralmente, lento, levando milhares ou até mesmo milhões de anos, e de que seu resultado final é o solo, tão importante para a vida na Terra, auxiliaria sobremaneira o licenciando em Geografia a reconhecer a importância e necessidade da preservação ambiental.

O intemperismo é o processo superficial a que estão sujeitas todas as formações rochosas. O seu estudo reflete nas seguintes disciplinas: Geomorfologia, Geografia dos Solos, Biogeografia, Climatologia, Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense.

4.2.5.1 Geomorfologia

O conteúdo “Intemperismo” é imprescindível para a compreensão dos agentes externos do relevo. Sob esse aspecto, as relações com a Climatologia (clima x solo) e com a Geografia dos Solos (lixiviação e laterização) são relevantes para a compreensão de como a gênese do solo e do relevo têm, no clima, um de seus principais fatores. O clima exerce influência na formação do relevo por meio dos tipos de intemperismo. Em regiões áridas e glaciais predomina o intemperismo físico, gerando formas de relevo mais íngremes e solos mais rasos; já em climas tropicais úmidos, o intemperismo é predominantemente químico devido à ação da água, formando um relevo mais suave e solos mais profundos.

4.2.5.2 Geografia dos Solos

A própria definição de solo está vinculada ao intemperismo. Nesse aspecto, essa

disciplina torna-se uma extensão da disciplina de Geologia Introdutória.

4.2.5.3 Biogeografia

O estudo do conteúdo “Intemperismo” auxilia a compreensão de muitos fenômenos examinados na disciplina de Biogeografia quando explicita que as grandes paisagens vegetais estruturam-se como um reflexo da relação clima e solo.

4.2.5.4 Climatologia

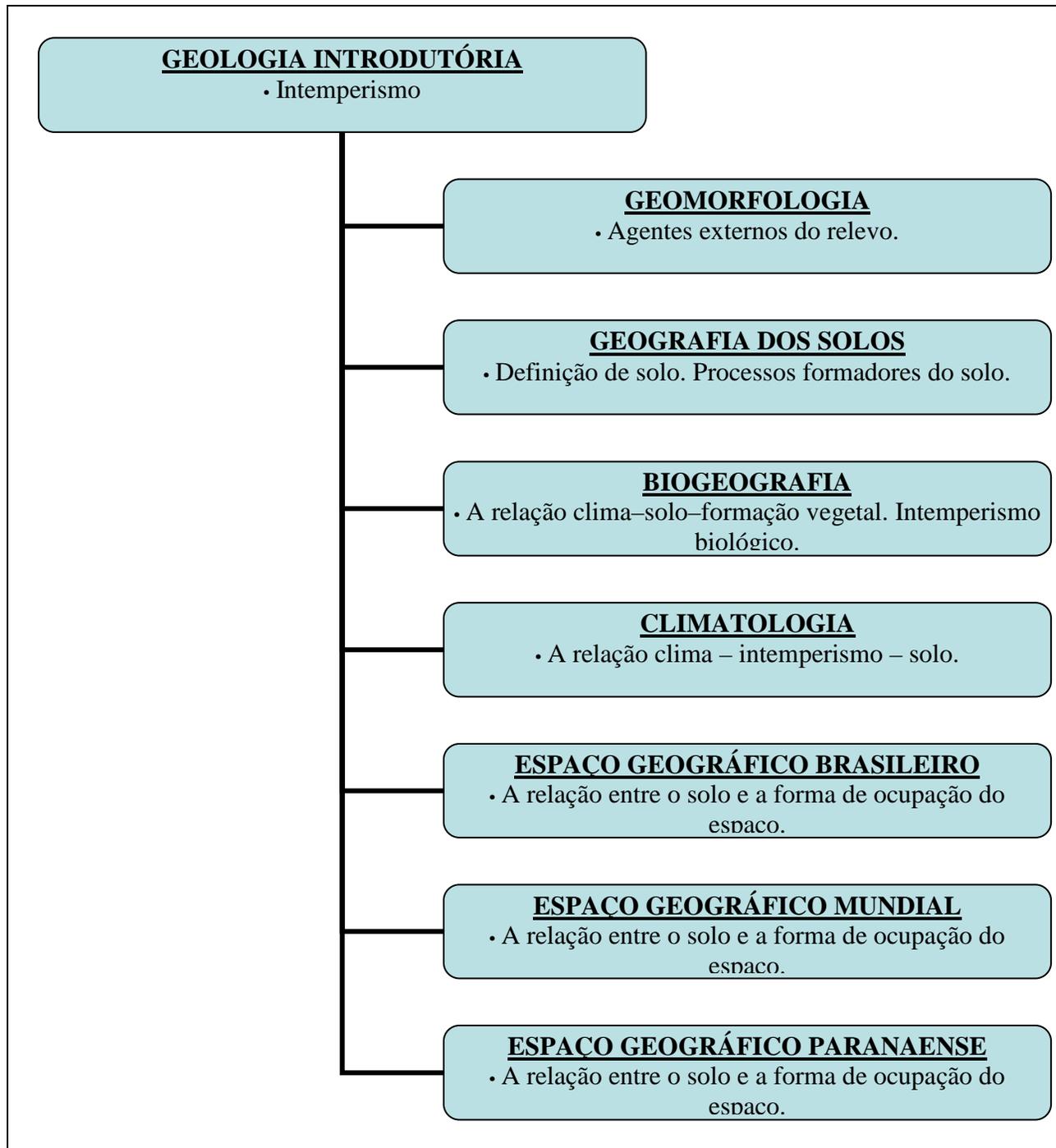
O clima é um dos principais fatores determinantes do intemperismo. Nesse contexto, pode-se estabelecer a relação entre climas tropicais e úmidos com solos mais profundos e clima frios e/ou secos com solos mais rasos ou incipientes.

4.2.5.5 Espaço Geográfico Brasileiro, Espaço Geográfico Mundial e Espaço Geográfico Paranaense

O conhecimento e a compreensão do intemperismo permitem relacionar o clima com o solo e sua utilização pelo homem tanto no espaço mundial, quanto nos espaços nacional, regional e local. Exemplos a serem considerados são a agricultura em áreas desérticas, praticada nos Estados Unidos e em Israel; os solos férteis da Ucrânia, do pampa argentino e do Norte do Paraná; os processos de desertificação que ocorrem na África e no Nordeste do Brasil; os processos de arenização do Noroeste do Paraná e Sul do Rio Grande do Sul.

A figura 4.6 resume as interligações do conteúdo “Intemperismo” e seu desdobramento em disciplinas do curso de Geografia.

Figura 4.6 – O conteúdo “Intemperismo” e seu desdobramento no curso de Geografia



4.2.6 Atividade Geológica da Água

“Atividade Geológica da Água” é um conteúdo da disciplina de GI que se reveste não apenas de caráter técnico, mas também geopolítico e ambiental. A imensa rede hidrográfica brasileira, associada aos reservatórios subterrâneos de água, faz com que esse conteúdo seja de vital importância na educação nacional.

A compreensão da dinâmica das águas é importante para o estudo das seguintes disciplinas: Geomorfologia, Geografia dos Solos, Biogeografia, Climatologia, Hidrogeografia, Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense.

4.2.6.1 Geomorfologia

O estudo da geomorfologia fluvial requer conhecimentos sobre a atividade geológica da água, pois os rios são um dos principais agentes transformadores da paisagem, tanto por meio da erosão quanto da deposição de sedimentos.

4.2.6.2 Biogeografia

O papel da água, sua ação enquanto agente geológico e sua distribuição no planeta, são fundamentais na compreensão da forma como os organismos se distribuem e se adaptam aos diferentes espaços.

4.2.6.3 Climatologia

A compreensão dos processos relacionados à ação da água no solo e dos processos que envolvem a evaporação, a condensação, a infiltração e o escoamento superficial ajudam a esclarecer o ciclo hidrológico, abordado sob a ótica da Climatologia.

4.2.6.4 Geografia dos solos

O estudo do ciclo hidrológico e os conceitos de permeabilidade e porosidade contribuem para a compreensão dos fatores que envolvem a infiltração da água no solo, e os fenômenos decorrentes desse processo, tais como a lixiviação e a laterização. Outro aspecto relevante refere-se aos movimentos de massa, fundamental nos estudos geográficos.

4.2.6.5 Hidrogeografia

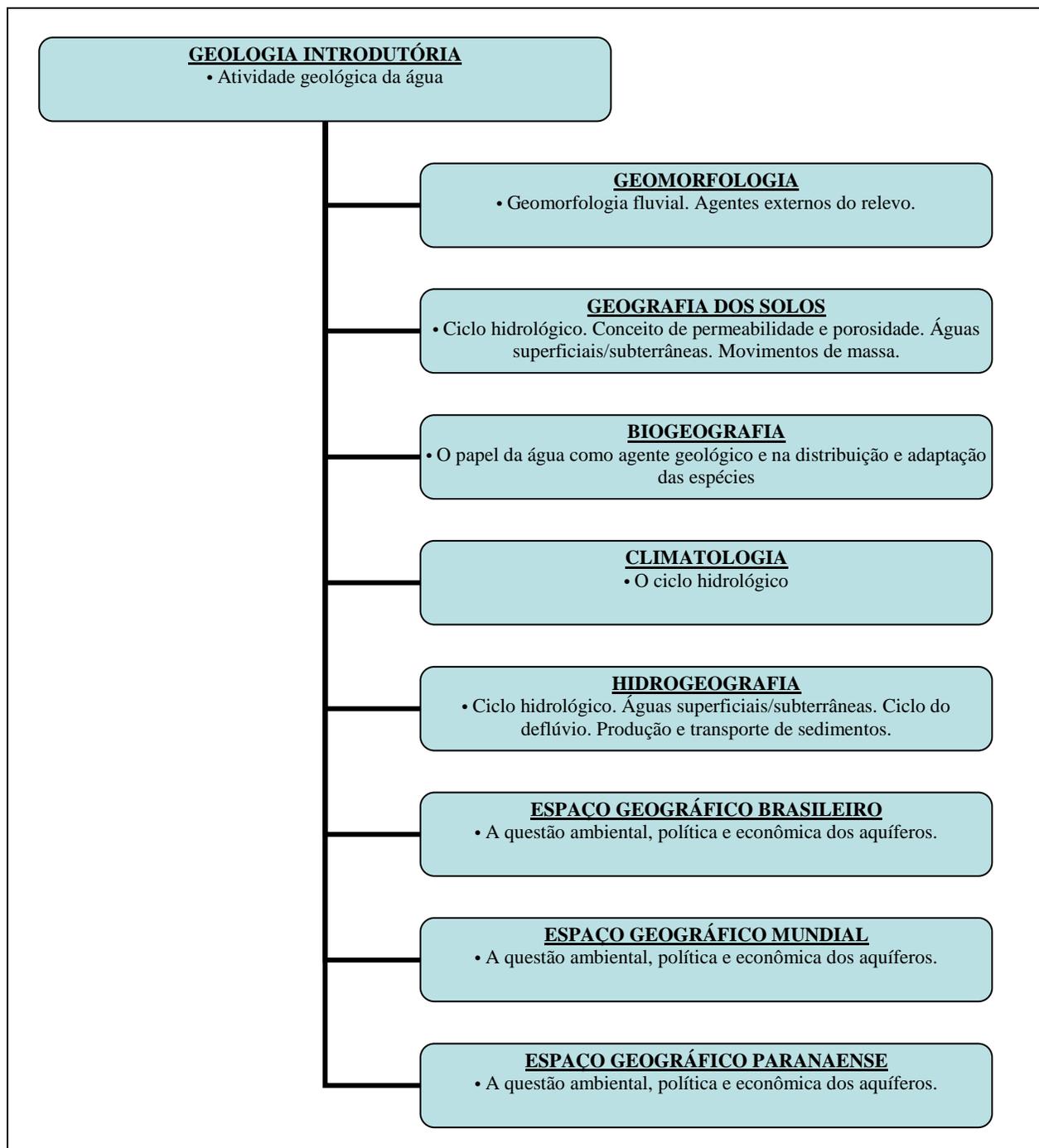
A atividade geológica da água perpassa vários conteúdos trabalhados na disciplina de “Hidrogeografia”, desde o ciclo hidrológico até a ação da água na superfície terrestre (águas superficiais) e em profundidade (águas subterrâneas).

4.2.6.6 Espaço Geográfico Brasileiro, Espaço Geográfico Mundial e Espaço Geográfico Paranaense

O conhecimento relativo à atividade geológica da água contribui para a compreensão dos processos que envolvem a formação dos aquíferos, sua importância econômica, política e social, além dos aspectos ambientais na compreensão dos riscos relacionados às áreas de recarga desses reservatórios. Conceitos como permeabilidade e porosidade tornam-se imprescindíveis na compreensão dos processos que envolvem as águas subterrâneas.

A figura 4.7 resume as interligações do conteúdo “Atividade Geológica da Água” e seu desdobramento em disciplinas do curso de Geografia.

Figura 4.7 - O conteúdo “Atividade Geológica da Água” e seu desdobramento no curso de Geografia



4.2.7 Atividade geológica dos organismos

O estudo da atividade geológica dos organismos tem vínculos com várias disciplinas, pois essa atividade, enquanto deposição, proteção e recursos energéticos, é relevante no estudo geográfico. Nesse contexto, o desenvolvimento desse conteúdo auxiliará as disciplinas de Geomorfologia, Geografia dos Solos, Biogeografia, Climatologia e Espaço Geográfico Mundial, Brasileiro e Paranaense.

4.2.7.1 Geomorfologia

A formação de depósitos orgânicos pode ter relação direta com algumas formas de relevo, como os domos salinos que, muitas vezes, indicam a presença de jazimentos petrolíferos. As ações construtivas, destrutivas e protetoras dos organismos têm influência direta na formação de determinadas formas de relevo, em especial nas áreas costeiras.

4.2.7.2 Geografia dos solos

A atividade dos organismos pode resultar em ações construtivas, como a formação dos recifes de coral; destrutivas, como no caso do intemperismo biológico; e de proteção, como no caso da vegetação de restingas e de dunas. O contato com esse conhecimento contribui para a compreensão da formação e conservação de determinados tipos de solos.

4.2.7.3 Biogeografia

O estudo da biosfera e do talassociclo é facilitado ao se compreender como os organismos atuam, geologicamente, na superfície do planeta.

4.2.7.4 Climatologia

Os organismos indicam, muitas vezes, o clima e o ambiente da época em que viveram, contribuindo na identificação de paleoclimas e na compreensão das grandes transformações climáticas ao longo do tempo geológico. As formações com petróleo indicam ambiente marinho raso; os jazimentos de carvão mineral indicam ambientes continentais de climas frios.

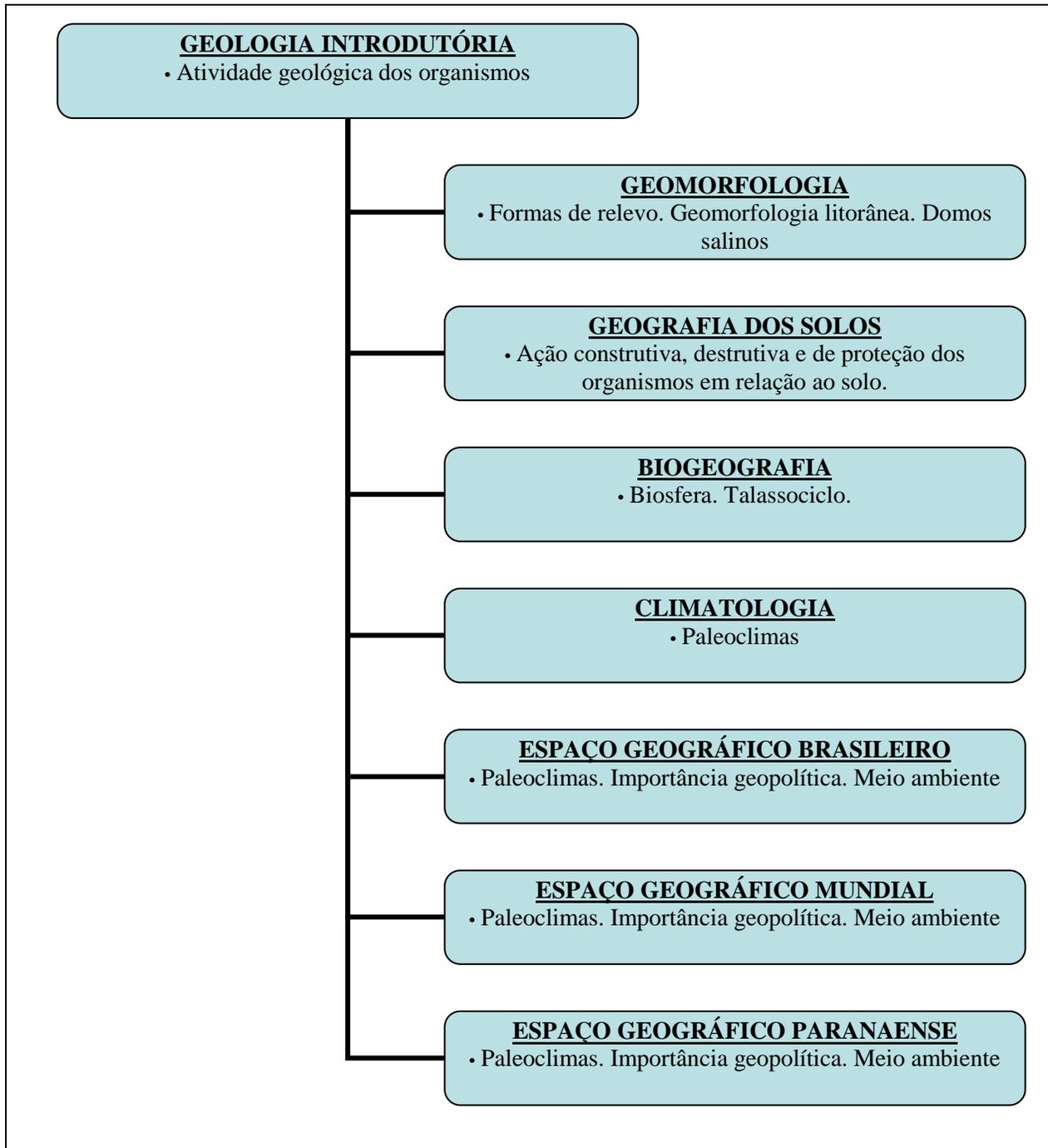
4.2.7.5 Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense

O estudo da atividade geológica dos organismos contribui para melhorar o conhecimento nas disciplinas de Espaço Geográfico Mundial, Brasileiro e Paranaense voltadas à compreensão de aspectos econômicos, políticos e sociais ligados ao petróleo, ao carvão mineral, ao gás natural, entre outros. Esse conhecimento aponta, também, para uma visão global envolvendo aspectos ligados a esses recursos minerais e às implicações ambientais de sua utilização.

Os ambientes de deposição desses recursos minerais indicam climas pretéritos, auxiliando no estudo de reconstrução dos ambientes geológicos em nível global, regional e local.

A figura 4.8 resume as interligações do conteúdo “Atividade geológica dos organismos” e seu desdobramento em disciplinas do curso de Geografia.

Figura 4.8 – O conteúdo “Atividade Geológica dos Organismos” e seu desdobramento no curso de Geografia



4.2.8 Atividade geológica do mar

O estudo da atividade geológica do mar permite desenvolver relações com várias disciplinas, destacando-se a Geomorfologia, a Biogeografia, a Climatologia, a Hidrogeografia, o Espaço Geográfico Mundial, o Espaço Geográfico Brasileiro e o Espaço Geográfico Paranaense.

4.2.8.1 Geomorfologia

Na disciplina de Geomorfologia, no estudo da geomorfologia marinha, o licenciando em Geografia compreenderá as forças que atuam nos oceanos²⁸ e como elas moldam o relevo costeiro e o relevo submarino.

4.2.8.2 Biogeografia

No estudo dos ambientes marinhos pode-se conhecer o modo pelo qual as marés e as correntes marinhas influenciam na ocorrência dos diferentes ecossistemas marinhos. Outro aspecto relevante refere-se ao papel da água do mar na origem e evolução dos seres vivos.

4.2.8.3 Climatologia

O licenciando compreenderá a influência das correntes marinhas na caracterização do clima, em diversas regiões do planeta. Os desertos de Atacama, no Chile, e Namíbia, na África, têm sua origem associadas, respectivamente, às correntes frias de Humboldt e de Benguela.

²⁸ Ondas, marés e correntes marinhas.

4.2.8.4 Hidrogeografia

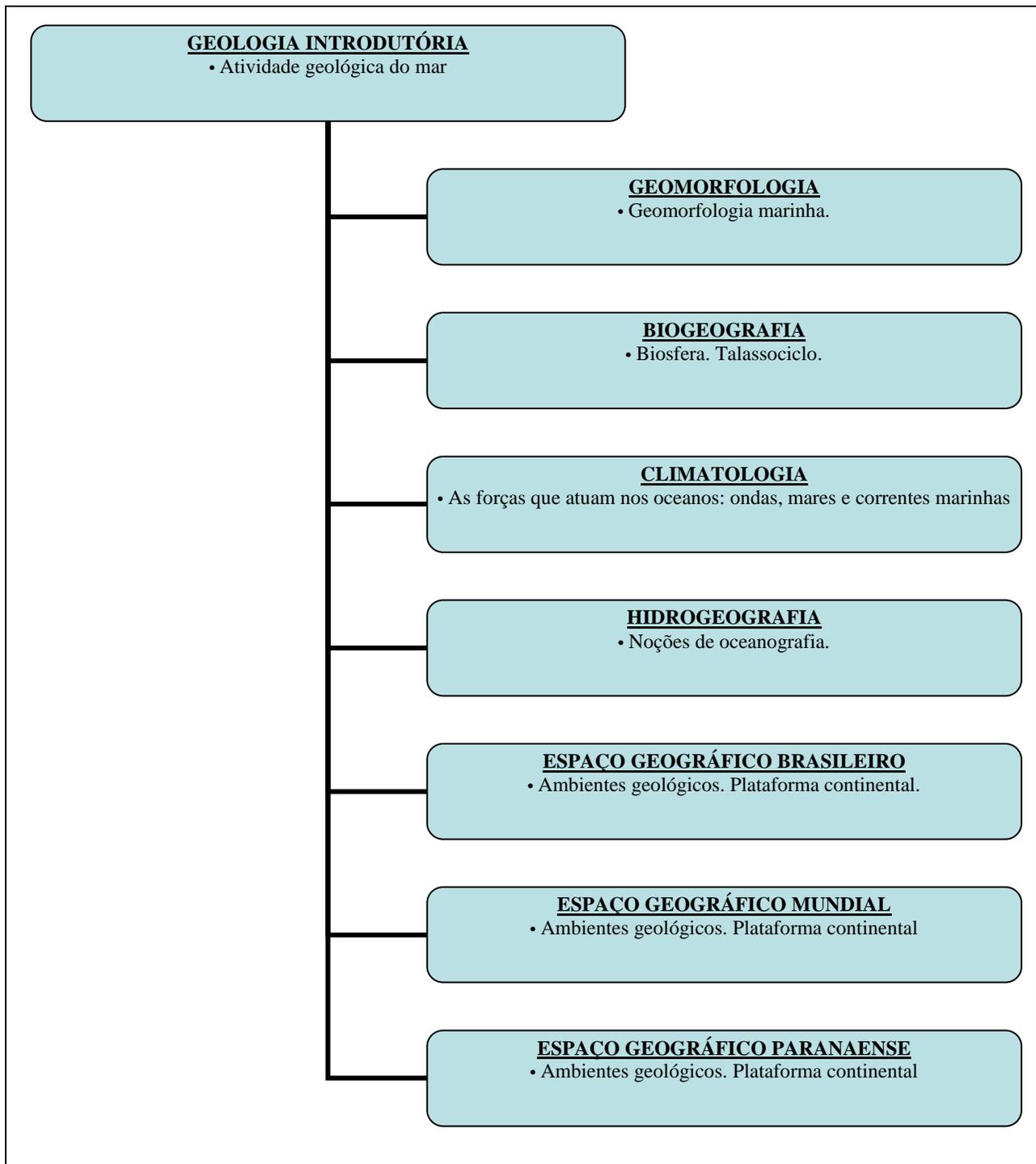
Ao estudar os oceanos, o licenciando já terá uma fundamentação teórica dos aspectos que envolvem os agentes que atuam nos oceanos, gerando depósitos sedimentares, moldando o relevo submarino e influenciando na geração dos diversos ecossistemas marinhos.

4.2.8.5 Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense

Nas disciplinas de “Espaço Geográfico Mundial, Brasileiro e Paranaense” o licenciando poderá discutir com maior profundidade as questões que envolvem a plataforma continental e sua importância geoeconômica, além do papel das áreas costeiras na ocupação do espaço geográfico, nas diversas regiões.

A figura 4.9 resume as interligações do conteúdo “Atividade geológica do mar” e seu desdobramento em disciplinas do curso de Geografia.

Figura 4.9 – O conteúdo “Atividade Geológica do Mar” e seu desdobramento no curso de Geografia



4.2.9 Atividade Geológica do Vento

O estudo da “Atividade Geológica do Vento” permite ao professor desenvolver relações com várias disciplinas, destacando-se Geomorfologia, Geografia dos Solos, Biogeografia, Climatologia, Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro, Espaço geográfico Paranaense.

4.2.9.1 Geomorfologia

Ao estudar os agentes externos do relevo, o aluno já terá conhecimentos relacionados à ação do vento enquanto agente construtivo, destrutivo e transportador.

4.2.9.2 Geografia dos Solos

O estudo da ação do vento na formação do solo e nos processos de erosão reforça a importância de se estudar o vento enquanto agente destruidor e construtor da paisagem.

4.2.9.3 Biogeografia

Na disciplina de “Biogeografia” estuda-se o papel do vento na distribuição e estrutura de algumas formas vegetais.

4.2.9.4 Climatologia

O papel do vento, enquanto fator climático, é um dos temas da disciplina de

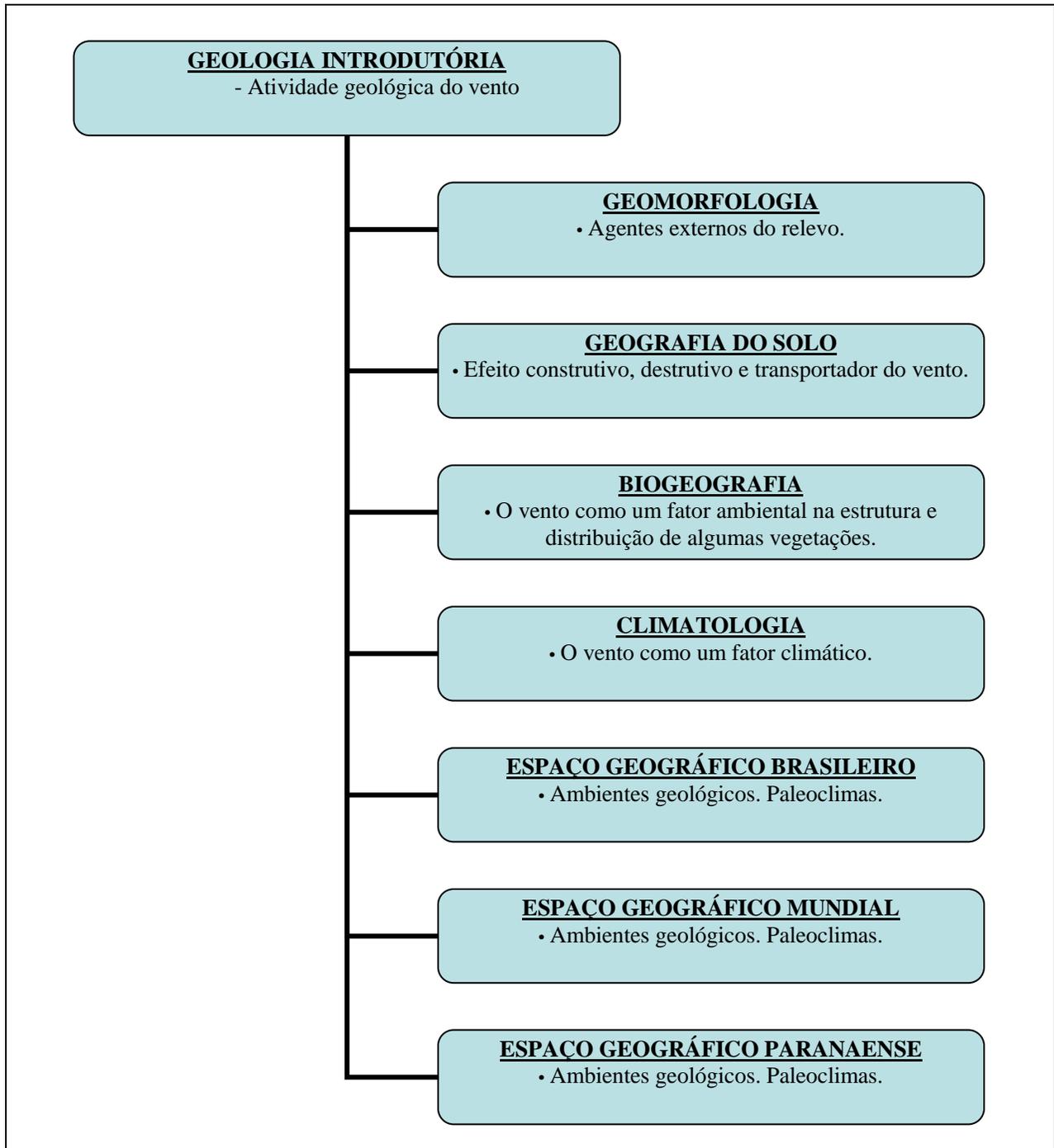
“Climatologia”, além do estudo dos paleoclimas constatados em ambientes áridos e/ou litorâneos, considerando as paleodunas e fósseis que representam o ambiente de deposição pretérito.

4.2.9.5 Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense

O estudo do papel do vento, enquanto agente destruidor e construtor da paisagem, auxilia o licenciando a compreender o modo pelo qual a sociedade interage em regiões áridas e litorâneas onde a atuação dos ventos é intensa. Ao mesmo tempo, torna-se relevante o estudo dessas regiões, pois significam potenciais a serem explorados para a geração de energia eólica, cuja discussão é pertinente em uma análise geográfica, visto que as questões ambientais, envolvendo fontes alternativas de energia, permeiam os estudos geográficos. Outro aspecto relevante refere-se à compreensão da formação de ambientes antigos de deposição e a identificação de paleoclimas. Por exemplo, o arenito Botucatu apresenta, em diversos afloramentos, estratificação cruzada de grande porte, identificando ambiente desértico.

A figura 4.10 resume as interligações do conteúdo “Atividade Geológica do Vento” e seu desdobramento em disciplinas do curso de Geografia.

Figura 4.10 – O conteúdo “Atividade Geológica do Vento” e seu desdobramento no curso de Geografia



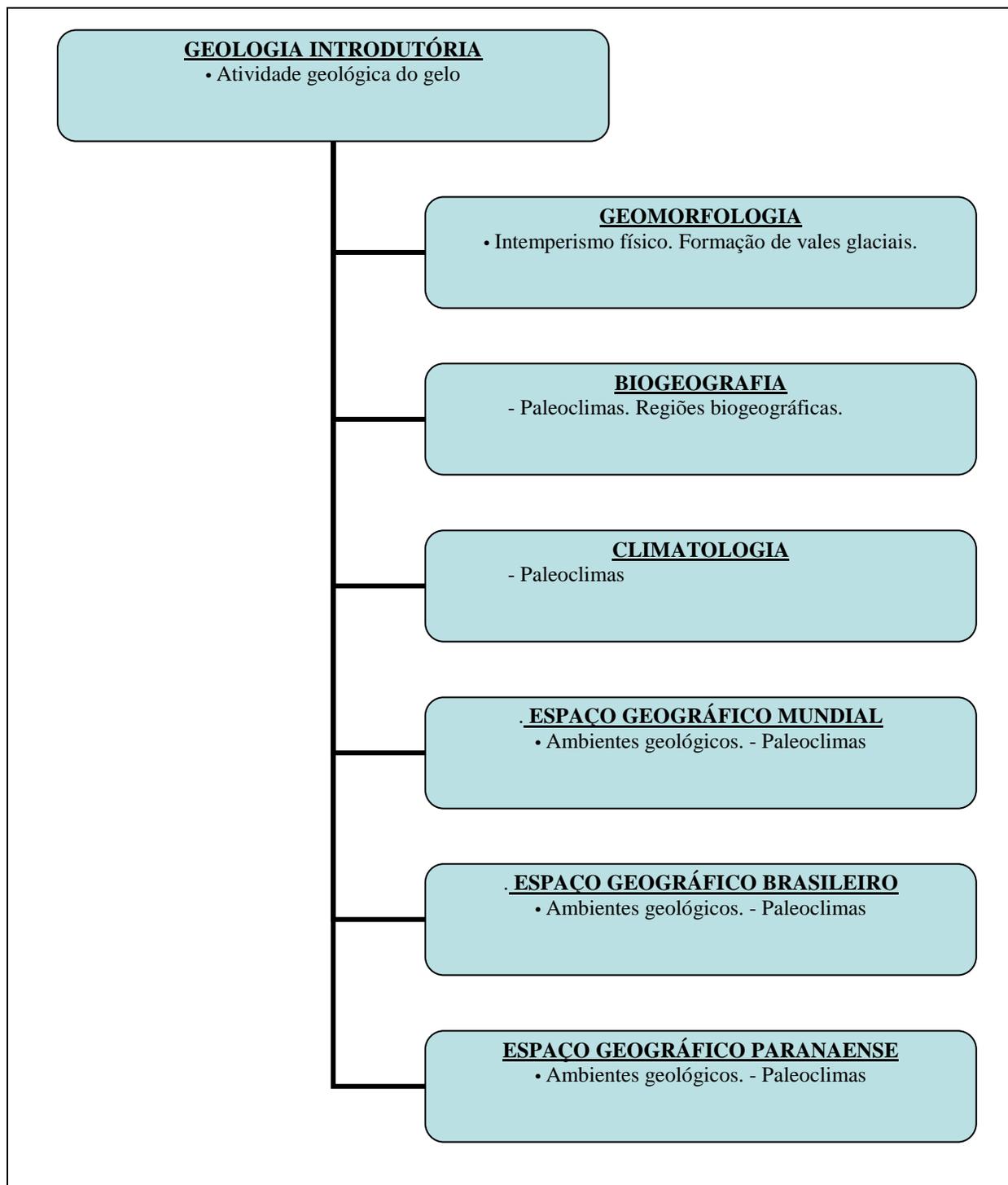
4.2.10 Atividade Geológica do Gelo

Quanto ao conteúdo “Atividade Geológica do Gelo”, infere-se que o seu estudo, na disciplina de GI, permite ao aluno compreender melhor a ação do gelo no intemperismo físico (crioclastia) e a formação dos vales glaciais, na disciplina de “Geomorfologia”.

O estudo das geleiras e seus registros em diversas regiões do planeta, associado às variações do nível do mar e aos períodos glaciais permitem uma melhor compreensão das mudanças climáticas ao longo do tempo geológico, conhecimento relevante para as disciplinas de Biogeografia e Climatologia. Em uma época em que as mudanças climáticas globais não podem ser mais ignoradas e extrapolaram as discussões acadêmicas, a Geografia não pode se omitir. Nas disciplinas de “Espaço Geográfico Mundial, Brasileiro e Paranaense”, o conteúdo “Atividade Geológica do Gelo” faculta ao aluno a compreensão de antigos ambientes geológicos e das mudanças climáticas ao longo do tempo profundo.

A figura 4.11 resume as interligações do conteúdo “Atividade Geológica do Gelo” e seu desdobramento em disciplinas do curso de Geografia.

Figura 4.11 - O conteúdo “Atividade geológica do gelo” e seu desdobramento no curso de Geografia



4.2.11 Geologia Regional

A compreensão do espaço local e regional é de fundamental importância para a Geografia, pois contribui para a compreensão e relação com outros espaços. Nesse contexto, o tema “Geologia Regional” pode auxiliar nas seguintes disciplinas: Geomorfologia, Geografia dos Solos, Biogeografia, Climatologia, Hidrogeografia, Espaço Geográfico Paranaense.

4.2.11.1 Geomorfologia

Ao estudar os aspectos geológicos regionais, é possível vislumbrar a relação entre fenômenos geológicos e a formação do relevo no Estado, como, por exemplo, a formação da Serra do Mar; das escarpas Devoniana e Triássico-Jurássica; da baía de Paranaguá e Guaratuba, entre outros processos e fenômenos que têm ligação direta com os agentes geológicos.

4.2.11.2 Geografia dos solos

No estudo da geologia regional é possível compreender os tipos de solo existentes nas diversas regiões do Estado, percebendo-se a relação direta entre o tipo de solo com os fatores determinantes de sua formação, destacando-se o material de origem e o clima.

4.2.11.3 Biogeografia

A distribuição das espécies vegetais e animais em território paranaense têm relação direta com as características geológicas regionais e a evolução do relevo e do clima ao longo do tempo geológico. Os estudos ambientais requerem o conhecimento geológico para o planejamento e execução de ações que visem à melhoria da qualidade dos ambientes naturais.

4.2.11.4 Climatologia

Além de fatores como latitude e altitude, o relevo exerce papel importante no clima regional, pois a umidade, as chuvas, o caminho percorrido pelas massas de ar, estão diretamente relacionados à disposição do relevo e, este, diretamente relacionado aos aspectos geológicos.

4.2.11.5 Hidrogeografia

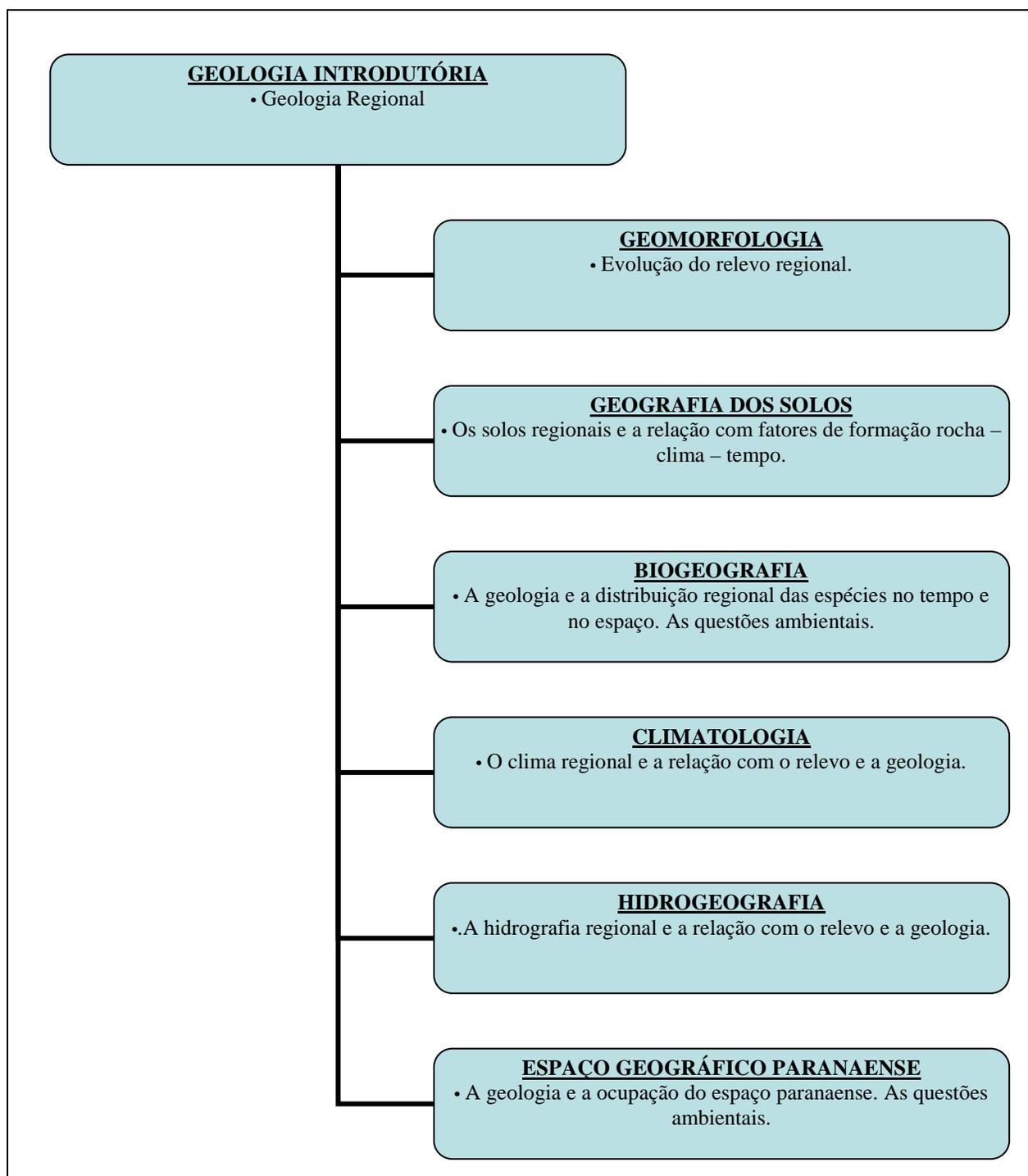
Ao estudar a geologia regional o aluno pode compreender a relação entre a hidrografia regional, o relevo e as características geológicas do Estado.

4.2.11.6 Espaço Geográfico Paranaense

O estudo da geologia regional favorece a compreensão dos aspectos geológicos regionais e como estes influenciaram na ocupação do espaço paranaense, além de permitir a identificação das relações entre as questões ambientais e a geologia do Estado.

A figura 4.12 resume as interligações do conteúdo “Geologia Regional” e seu desdobramento em disciplinas do curso de Geografia.

Figura 4.12 - O conteúdo “Geologia Regional” e seu desdobramento no curso de Geografia



O quadro 4.5 resume o papel dos conteúdos da disciplina de GI em todas as outras disciplinas do Curso de Geografia da UFPR consideradas neste estudo.

Quadro 4.5 – Conteúdos geológicos e suas possíveis conexões no curso de Geografia da UFPR

4.3 GEOLOGIA INTRODUTÓRIA E OUTRAS DISCIPLINAS DO CURSO DE GEOGRAFIA: RELAÇÕES ENTRE CONTEÚDOS

A análise se pautou nos conteúdos ministrados pelo professor da disciplina de GI no decorrer do 1.º Semestre de 2005, relacionando-se os assuntos que foram trabalhados, o que deixou de ser abordado e seus prováveis desdobramentos em disciplinas seguintes e mesmo simultâneas do curso de Geografia.

Os conteúdos desenvolvidos na disciplina foram: A Origem do Universo/Geocronologia; A Estrutura da Terra; Minerais; Rochas (Magmáticas, Sedimentares e Metamórficas); Estruturas Geológicas; Intemperismo; Atividade Geológica da Água; Atividade Geológica do Gelo; Atividade Geológica dos Organismos; Atividade Geológica do Mar; Atividade Geológica do Vento; Geologia do Paraná.

No início de cada aula o professor listava os temas a serem desenvolvidos, motivo pelo qual eles serão reproduzidos antes da análise de cada conteúdo.

4.3.1 A Origem do Universo/Geocronologia

Temas desenvolvidos pelo professor: (2horas/aula)

- Origem do universo
- Sistema Solar
- Geocronologia
- Eras geológicas
- Campos Físicos da Terra

Os temas estudados passam pela origem dos elementos químicos, pelas características físicas do Sol e dos planetas do sistema solar e pelas observações e reflexões de alguns pensadores que formularam teorias a respeito do sistema planetário, tais como Ptolomeu, Copérnico, Galileu, Kepler e Newton.

“... baseado nas observações de Kepler que hoje temos melhor as noções de tempo, grades horárias, paralelos, meridianos, solstícios, equinócios, rotação, translação, nutação, precessão, enfim como os planetas se

posicionam” PGI²⁹

Assim, no momento em que o professor da disciplina de Cartografia Geral discutir os movimentos da Terra e suas consequências, o licenciando já terá certa familiaridade com o conteúdo.

Ao abordar a Lei da Gravitação Universal de Newton, a GI introduz o assunto sobre a origem do universo e a teoria do *Big Bang*.

“Um dos grandes acontecimentos da ciência foi a teoria da Gravidade, lei da Gravitação e daí sim ajuda a compreendermos o que é galáxia e depois o Big Bang.... galáxia, sistema solar, planetas... porque tudo isso está amarrado às forças gravitacionais” PGI.

Ao abordar os assuntos referentes a uma das teorias da origem do universo e à evolução do pensamento científico, desde Ptolomeu (geocentrismo), passando por Copérnico (heliocentrismo) e, mais tarde, por Kepler e Newton, o professor contribui para subsidiar a disciplina de Cartografia Geral, que resgata esse conteúdo na abordagem dos movimentos da Terra, destacando-se em especial os movimentos de Rotação, Translação, Precessão dos Equinócios e Nutação.

No contexto dos conteúdos abordados na disciplina de GI e no programa da disciplina de Cartografia Geral, constata-se a sinergia entre as duas disciplinas, pois a primeira fornece o suporte teórico referente à origem do universo e ao funcionamento do sistema planetário. Já a disciplina de Cartografia Geral fornece os subsídios necessários ao entendimento dos movimentos do planeta Terra no desenvolvimento da Cartografia e à elaboração das coordenadas geográficas. Além disso, o estudo dos movimentos da Terra permite a compreensão da distribuição de energia no planeta e de como essa distribuição interfere na forma de ocupação do espaço pelo homem. Nesse aspecto, contribui com as disciplinas de Climatologia e Espaço Geográfico Mundial, Brasileiro e Paranaense.

O professor da disciplina de GI, ao explicar a origem do universo até o surgimento do planeta Terra, remete ao tema Geocronologia e ao modo pelo qual o homem calculou a idade dos eventos terrestres através dos tempos, utilizando-se das diversas teorias sobre a idade da Terra, desde as estimativas sobre o tempo de sedimentação nos oceanos, passando pelo cálculo baseado na perda do calor original do planeta, até chegar ao estudo da radioatividade, que permite

²⁹ Professor de Geologia Introdutória do curso de Geografia, da UFPR.

medidas apoiadas na meia-vida dos elementos radioativos.

“... idéias antigas sobre datações... toda a vez que chove, vou medir o acúmulo de areia... verificar o quanto está aumentando. Dessa forma tenho uma noção do tempo que levou para formar a montanha” PGI.

O professor de GI explica os métodos de datações, os fósseis e os métodos radiométricos, destacando o método do Carbono 14. Ao final da aula, aborda as Eras Geológicas.

“O fundamental é chegarmos à Era Geológica ou Tabela do Tempo Geológico. Tudo que a gente vai falar daqui para frente vai se referir à Era Geológica”. PGI

O professor explica a evolução do planeta, em especial a evolução dos seres vivos.

“[...] o que define a passagem de uma era para outra são grandes eventos geológicos. O que define um período são eventos regionais ou o surgimento de uma nova forma de vida...” PGI

Verificou-se, porém, que o tempo para a explanação e discussão do conteúdo “Tempo Geológico” foi exíguo. As Eras e os Períodos Geológicos foram, de forma geral, apenas citados, não havendo tempo hábil para a explicação e discussão de cada Era e Período Geológico, suas características e importância no contexto histórico do planeta. Essa pouca ênfase destinada ao Tempo Geológico provavelmente impediu a assimilação desse conteúdo por parte dos alunos, em que pese ser bastante necessário ao longo de todo o curso. O único Período trabalhado mais detalhadamente foi o Período Quinário da Era Cenozóica, caracterizado pela ação do homem. Esse período ainda não é amplamente reconhecido pela comunidade científica.

“[...] o homem como agente geológico. Como, por exemplo, o assoreamento dos rios no interior do Paraná, em especial na região de Cianorte e Umuarama”. PGI

Como já visto no capítulo anterior, é sabido que o aluno ingressa na universidade com reduzido conhecimento sobre o conteúdo referente às geociências (AMARAL, 1981; TOLEDO, 2005). Em relação ao tempo geológico (relativo e absoluto), o desconhecimento é total (GONÇALVES, 1994).

A pouca ênfase disponibilizada ao conteúdo “Tempo Geológico”, praticamente uma hora/aula de trabalho, estabelecerá limitações para o licenciando no que diz respeito à

compreensão de conteúdos que serão trabalhados nas disciplinas de Biogeografia, Geomorfologia, Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense.

Na disciplina de Biogeografia estuda-se a origem das espécies e, nesse contexto, o conhecimento sobre as eras geológicas é fundamental. Além da origem e evolução das espécies, a disciplina de Biogeografia trabalha também com a distribuição dos seres vivos na superfície da Terra, abrangendo a distribuição geográfica, ecológica e geológica. Esta última refere-se aos seres vivos ao longo do tempo geológico. Conseqüentemente, textos abordando esse assunto estarão repletos de expressões relacionadas aos períodos geológicos, que dificultarão o entendimento pelo aluno.

Na disciplina de Geomorfologia, o estudo da evolução do relevo também requer familiaridade com as eras geológicas, pouco explicadas pelo professor de GI. Expressões como “relevo jurássico”, “depósitos do holoceno”, “depósitos do carbonífero”, entre outras, são comuns em artigos e textos associados ao estudo geomorfológico.

Na disciplina de Climatologia haveria dificuldade de o aluno compreender as transformações climáticas pelas quais o planeta passa ao longo de sua história geológica. Termos como “glaciações do Quaternário”, “glaciações do Oligoceno” são frequentes em textos de Climatologia.

Na disciplina de Geografia dos Solos, o “tempo” é um dos fatores de formação do solo, sendo crucial a noção, por parte do aluno, do “tempo profundo”. Esta abordagem também não foi desenvolvida ao longo da disciplina analisada. No que tange à disciplina de Hidrogeografia o aluno compreenderia o porquê da existência de paleocanais, de antigos leitos fluviais e a evolução das bacias hidrográficas.

Nas três disciplinas regionais, termos como “rochas do pré-cambriano”, “proterozóico”, “escudos cristalinos”, “dobramentos do terciário” são comuns e necessitam ser trabalhados com os alunos para a compreensão de determinados conteúdos.

Para Gould (1991), a concepção de “Tempo Geológico” é uma das mais importantes contribuições da Geologia para o pensamento humano. Esse autor observa o quanto é estranha a compreensão de sua dimensão, afirmando que nenhum aspecto pode ser mais importante na busca pelo entendimento da história do pensamento geológico.

A idéia de “tempo profundo”, como afirma Gould em sua obra, é fundamental para o

estudante, pois lhe fornece a noção de tempo geológico e a exata medida dos diversos acontecimentos ao longo da história do planeta, tais como a extinção de espécies e as mudanças climáticas globais. O contato com esse conhecimento permite a compreensão e a associação dos acontecimentos do tempo presente com a ação do homem, que acelera processos, os quais só ocorreriam naturalmente em um tempo profundo.

Bitar (2004) assinala que a dificuldade que leva a maior parte das pessoas a não perceber a evolução dos processos geológicos, em virtude da diferença relativa entre as escalas de tempo, parece ocorrer também na identificação e aceitação de mudanças ambientais globais, devidas a atividades humanas, como aquelas associadas ao clima.

Essa falta de percepção do tempo geológico, longo demais para os padrões humanos, pode explicar, segundo Gould (1991) uma das razões pelas quais a humanidade ainda não tenha, de fato e em nível mundial, se mobilizado para enfrentar de maneira efetiva as causas desses problemas que afetam o planeta na época atual.

Se a noção de “tempo geológico” estivesse incorporada, a concepção de ambiente e de conservação ambiental seria muito mais abrangente. A percepção de que a história do homem é apenas uma minúscula parte da história do planeta e de que deve-se preservar o ambiente para as futuras gerações é fundamental para sedimentar uma consciência ambiental de fato.

O estudante precisa ter a noção de tempo geológico e perceber que o planeta tem uma história e que é possível reconstruí-la (PEDRINACI, 2002).

Observa-se que o tempo geológico ocorre em bilhões de anos e que eventos de alguns milhões de anos são considerados breves para essa ciência. Não obstante, ocorrem acidentes geológicos muito rápidos, mesmo para os padrões humanos, como terremotos, vulcanismos, deslizamentos.

A Geologia, entre muitos outros objetivos na educação, tem um que lhe é próprio e singular: aquele de contar a história do planeta Terra, morada do homem.

Por fim, o professor aborda os campos físicos da Terra: o campo gravitacional, o geomagnético, o sismológico, o campo elétrico e o radiométrico/geotérmico.

“Quais são os campos físicos da Terra? O gravitacional, o geomagnético, o sismológico, o campo radiométrico/geotérmico e o campo elétrico. O estudo desses campos físicos aliados à tecnologia permite aos cientistas identificar os minerais, o petróleo, produtos químicos no interior da Terra”. PGI

Ao explicar em detalhes os campos físicos do planeta, o professor permite ao aluno descobrir inter-relações com os conteúdos da disciplina de Cartografia Geral, na compreensão do movimento de rotação da Terra e seu campo magnético; e na disciplina de Climatologia, na compreensão referente às camadas da atmosfera terrestre.

Em resumo, conteúdos como “Origem do Universo”, “Geocronologia” e “Campos Físicos da Terra” foram trabalhados de forma a atender às necessidades de aprendizagem geológica dos alunos em outras disciplinas. Já o conteúdo “Tempo Geológico”, pela sua importância na compreensão de diversos fenômenos geográficos, necessitaria ser trabalhado com muito maior amplitude, de modo a ser incorporado em maior profundidade e também a tornar conceitos e expressões ligadas às eras e períodos geológicos familiares aos alunos que, como já visto, ingressam na universidade ignorando-os e, certamente, continuarão apresentando dificuldades no contato com essa terminologia geológica ao longo de todo o curso de Geografia. Isso explica, em parte, a significativa dificuldade que muitos professores têm quando apresentam conteúdos geológicos na educação básica, perpetuando-a em seus alunos.

4.3.2 A Estrutura da Terra

Temas desenvolvidos pelo professor: (2horas/aula)

- Introdução
- Sismologia
- Meteoritos
- Composição e constituição da Terra
- Geotermia
- Tectônica de Placas

O professor destaca que o conhecimento do interior da Terra se dá por meio de observações indiretas, através do estudo das lavas vulcânicas, dos meteoritos e da sismologia, a qual mostra as descontinuidades do interior do planeta. As observações diretas pouco contribuem, em virtude de seu alcance extremamente limitado.

“As perfurações profundas vão no máximo até uns 17 mil metros de profundidade na Rússia. Se comparado aos 6376 km de raio do planeta, não é nem a pele da Terra. Não é a Terra”. PGI

Essa abordagem realizada pelo professor é de fundamental importância para o aluno perceber que o conhecimento do interior do planeta somente pode ser obtido por meios indiretos. A aproximação com o conhecimento geofísico permite ao aluno, futuro professor de Geografia da educação básica, desenvolver esse conteúdo com segurança e responder a uma das indagações mais comuns das crianças e adolescentes: o que há no interior do planeta? Como o homem chegou a esse conhecimento? Os assuntos que envolvem o espaço celeste e o interior do planeta despertam, sem dúvida, muita curiosidade. A Geografia escolar pode não só esclarecer o que se conhece até o momento, como também despertar nas crianças e adolescentes o interesse pelas ciências da Terra.

No assunto seguinte, o professor aborda a estrutura da Terra, salientando que, sob o ponto de vista físico, o planeta se divide em litosfera, astenosfera, mesosfera e, do ponto de vista da composição química em crosta, manto e núcleo.

“Astenosfera é a parte líquida aqui em cima e a mesosfera é a parte viscosa aqui embaixo. Se eu for para outro lado eu tenho núcleo interno e núcleo externo, o manto e a crosta. Observem a crosta. Ela não coincide com litosfera. A litosfera é a união da crosta e de parte do manto que estão acima da astenosfera. Não há coincidência entre a crosta e a litosfera”. PGI.

Essas duas classificações discutidas em aula se tornam fundamentais para evitar equívocos do aluno, pois é comum, em livros didáticos de Geografia, serem mencionados os termos “crosta” e “litosfera” como sinônimos. Ao apresentar e discutir essas duas formas de classificar o interior da Terra, o professor permite ao aluno, futuro professor, uma aproximação com classificações organizadas segundo diferentes critérios.

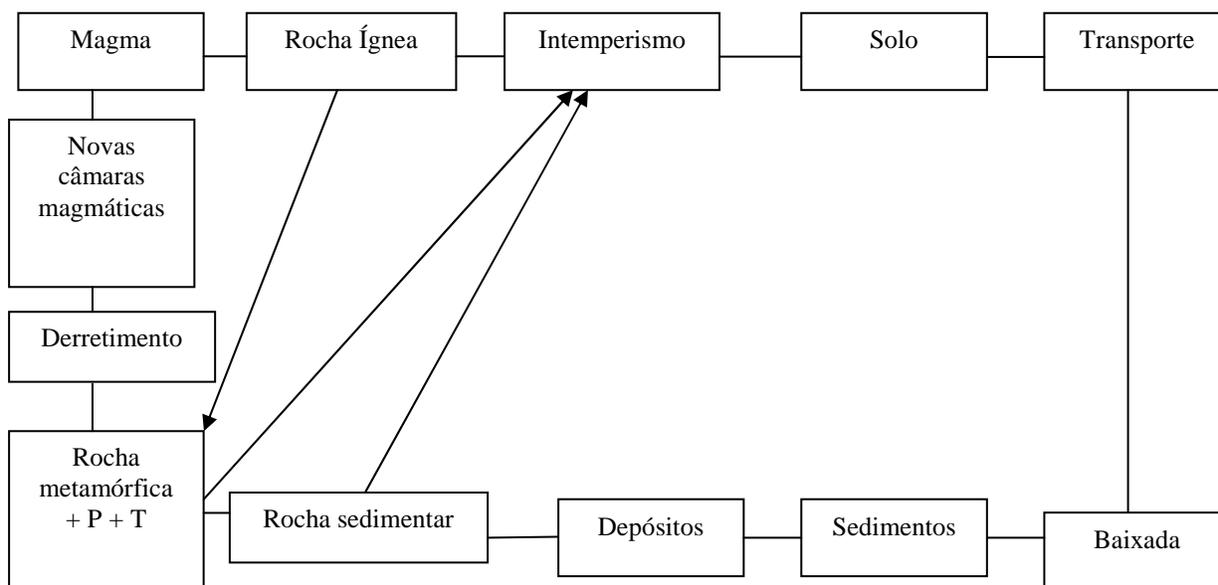
A seguir, o professor explicita aos alunos que o movimento da litosfera gera os terremotos, o vulcanismo, o relevo, a eustasia e aponta as razões pelas quais ocorrem estes fenômenos:

“A partir desse movimento da litosfera, para vocês entenderem a geomorfologia, compreende-se como é que a terra se molda, ora é montanha, ora é bacia. Então, aliada a esses fatores e às características físico-químicas da Terra e que variam de composição, constituição, densidade, parte líquida da parte sólida, parte de altas temperaturas, partes não modificadas. Todo esse arcabouço, parafernália físico-química é evidente que aquela casquinha da crosta, ela está “dançando”. É isso que acontece, dançando sobre a astenosfera. Aí nós temos terremotos, vulcanismos, subsidência...” PGI

Ao explicitar as consequências do movimento da litosfera faz-se uma ligação com a disciplina de Geomorfologia, pois uma das consequências desse movimento é, justamente, a moldagem do relevo terrestre. O aluno, assim, perceberá que a parte mais externa do planeta é dinâmica e, ao se movimentar, produz mudanças na paisagem terrestre.

Na sequência, o professor aborda o ciclo das rochas em um esquema:

Figura 4.13 – Ciclo das Rochas



Ao tratar o ciclo das rochas, o professor propicia aos alunos entrarem em contato com o conteúdo “intemperismo”, facultando a compreensão na disciplina de Geomorfologia, no que se refere ao assunto “agentes externos do relevo” e, na disciplina de Geografia dos Solos, nas questões que se referem à formação do solo.

Em seguida, aborda a Geotermia – o fluxo geotérmico – para introduzir o conteúdo

“Tectônica de Placas”:

“A geotermia é a base fundamental para entender a tectônica de placas e a deriva continental”. PGI.

Ao abordar, inicialmente, as altas temperaturas e os fluxos de calor que emanam do interior da Terra, o professor começa a explicar a dinâmica que rege o movimento das placas tectônicas, descrevendo como eram os continentes há milhões de anos e como são hoje, além dos locais mais vulneráveis a terremotos e vulcanismo, associados a zonas de convergência e divergência de placas tectônicas.

“Este traçado é o mosaico das placas tectônicas, então esta placa aqui, da Nova Zelândia aqui tem aquelas ilhas paradisíacas, Polinésia, Indonésia, Filipinas, Jacarta, Java, aqui está a Tailândia, Índia, Sri Lanka, aqui nestas placas que deu Tsunami, neste trecho tem um encontro de placas, o atrito foi muito grande, a pressão do encontro delas foi muito grande. Já entre a América do Sul e África, nesta placa temos, a sua abertura, 2,8 cm por ano, ou 6,1 cm por ano, assim por diante”. PGI

O professor relata as evidências que sustentam a Teoria da Tectônica de Placas: o contorno dos continentes, o caráter paleontológico (fósseis), os parâmetros estratigráficos, o paleomagnetismo e a idade das rochas no fundo do oceano, destacando o papel de Alfred Wegener no desenvolvimento da Teoria da Deriva Continental.

As teorias da Deriva Continental e da Tectônica de Placas foram trabalhadas de forma conjunta, faltando, porém, desenvolver historicamente a passagem da primeira para a segunda. Há, portanto, o risco do aluno adotar ambas, indiferentemente, não percebendo as dificuldades de construção do conhecimento científico envolvidos nessa passagem.

Observou-se que não foram tratados alguns temas relevantes na Teoria da Tectônica de Placas, tais como os tipos de movimentos das placas (divergentes, convergentes, transformantes). Esse conteúdo encontra-se presente na educação básica, em especial no Ensino Médio, sendo relevante para o entendimento da dinâmica global.

Em resumo, a teoria da Tectônica de Placas descreve o movimento das placas e as forças que atuam nesse processo, oferecendo uma explicação para a distribuição na superfície do planeta de feições geológicas resultantes desse movimento, tais como as cadeias de montanhas, os

vulcões, os vales de rifts, entre outros.

Para a Geografia, a compreensão de como os fenômenos naturais interferem na ocupação do espaço geográfico é de extrema relevância. A ausência de uma abordagem mais completa e aprofundada do conteúdo “Tectônica de Placas” poderá dificultar a compreensão de significativos assuntos em diversas disciplinas.

A abordagem sucinta da Teoria da Tectônica de Placas certamente se refletirá em dificuldades, na disciplina de Geomorfologia, no que diz respeito a assuntos como “Controle Estrutural e Tectônico em Geomorfologia”, em especial o que trata da “Geodinâmica Interna do Planeta (processos endógenos)”.

Os cinturões de montanhas mais antigos, a exemplo dos Apalaches, na América do Norte, dos Urais, que separam a Europa da Ásia ou do planalto Atlântico, no Brasil, contribuem para a compreensão de colisões antigas de paleocontinentes. Para a Geomorfologia também torna-se fundamental a compreensão da formação do Planalto Atlântico, do processo que gerou esse relevo e dos processos que o estão desgastando.

Na disciplina de Biogeografia, a compreensão da distribuição geográfica dos seres vivos na superfície do planeta e sua relação com a Tectônica de Placas também será dificultada. Note-se exemplos conhecidos, tais como as diferenças da fauna e flora da Índia e da China, separadas pela cordilheira do Himalaia, ou as semelhanças entre o avestruz, originário da África, e a ema, encontrada na América do Sul, entre outros tantos exemplos.

Na disciplina de Climatologia haverá falhas no entendimento dos paleoclimas, das evidências de depósitos glaciais no Sul e Sudeste do Brasil e da influência do vulcanismo nas mudanças climáticas.

As erupções vulcânicas pretéritas que abrangem amplas áreas, como as do Sul do Brasil, podem ter ocasionado mudanças climáticas e serem responsáveis pela extinção de inúmeras formas de vida. Para a Biogeografia e para a Climatologia, esse conteúdo é vital para a compreensão das transformações sofridas pelo planeta ao longo de sua história.

A esse respeito, Press et al. (2006, p. 65) assinalam que “O conhecimento dos climas ancestrais possibilita aos geólogos posicionarem as latitudes nas quais as rochas continentais foram formadas, o que, por sua vez, os auxilia a reconstituir o quebra-cabeça dos continentes ancestrais”.

Na disciplina de Geografia dos Solos poder-se-ia relacionar os solos regionais e a

Tectônica de Placas, a exemplo do solo de terra roxa de alta fertilidade que ocorre no Oeste e Norte do Estado do Paraná.

Na disciplina de Hidrogeografia o professor poderia estabelecer relações com as mudanças dos cursos dos rios por falhamentos, e com os tipos de redes e canais fluviais derivados das estruturas geológicas explicadas pela mesma teoria.

O estudo da Tectônica de Placas, ao ser trabalhado em sua plenitude, na Geografia, permite ao licenciando visualizar em diferentes escalas a dinâmica do funcionamento do planeta e suas consequências, além de poder interagir com conteúdos de outras disciplinas do curso, compreendendo a forma como a sociedade interage com os fenômenos decorrentes dessa dinâmica. Daí sua importância no estudo geográfico.

Em suma, o conteúdo “Constituição e Composição da Terra” foi trabalhado de forma a atender às necessidades do aluno, ao longo do curso. Já o conteúdo “Tectônica de Placas” foi abordado de forma sucinta, não valorizando aspectos relevantes como a história da evolução dessa teoria e aspectos que a envolvem como os tipos de movimentos de placas e suas ligações com o clima, o relevo, o solo e demais aspectos físicos do planeta.

4.3.3 Minerais e Rochas

4.3.3.1 Minerais

Temas desenvolvidos pelo professor: (4 horas/aula)

- Definição
- Origem dos minerais
- Classificação dos minerais
- Grupo dos silicatos
- Propriedades Físico/Químicas

O professor apresenta a definição de mineral e as características do mineral, do mineralóide, das gemas e do cristal. Em seguida, faz uma referência à atividade docente do geógrafo:

“... quando um aluno trouxer um mineral para você ver, torna-se interessante saber identificá-lo”. PGI

Ao explicar a origem dos diferentes tipos de minerais, o professor incorporou a classificação genética das rochas, um assunto, até aquele momento, ainda não abordado em sala de aula. Além disso, utiliza vocabulário específico da química, mineralogia e geologia com o qual o aluno provavelmente não teve contato.

“[...] porque ele tem raio iônico compatível e... a caulinita é um silicato hidratado de cálcio e sódio e é derivada do feldspato... o piroxênio, o anfibólio são silicatos de ferro e magnésio”. PGI.

Nesse contexto haveria a necessidade de o professor retomar alguns conceitos básicos de Química ou indicar a retomada desse conteúdo por parte do aluno de modo que o mesmo compreenda a composição e a estrutura dos minerais.

Na abordagem realizada pelo professor de GI, constatou-se a ausência do enfoque sobre a utilização dos minerais pela sociedade, fato importante no ensino de geografia.

Pedrinaci (2002) observa que, com exceção de “madeira, fibra vegetal, lã e couro”, todos os materiais utilizados pela humanidade são minerais e rochas, mais ou menos transformados. Embora a lista não esteja completa, pois poder-se-ia acrescentar, por exemplo, algodão, sisal e seda, justifica-se o interesse de conhecer a disponibilidade e as reservas dos recursos minerais, conhecimento que pode atuar positivamente na valorização da reciclagem, na substituição desses materiais e, até mesmo, no incentivo à redução de seu consumo.

Para a Geografia, além dos aspectos econômicos e ambientais são também relevantes as questões políticas e de poder. Os recursos minerais têm sido alvo de interesse internacional, o que vem resultando em diversos conflitos, destacando-se o diamante, em Serra Leoa e Ruanda; a água e o petróleo, no Oriente Médio; o petróleo e o diamante, em Angola, entre tantos outros. Se a fundamentação sobre minerais for adequada na disciplina de GI, esses aspectos poderão ser tratados com mais propriedade em outras disciplinas do curso de Geografia.

Constatou-se, portanto, que faltou na abordagem do conteúdo “Minerais” os modos e meios de utilização dos recursos minerais pela sociedade. Esse tratamento facultaria às disciplinas de Espaço Geográfico Mundial, Brasileiro e Paranaense o estudo de sua importância

econômica, geopolítica e os problemas ambientais decorrentes de sua extração.

A aula prática teve como principal objetivo a observação, descrição e identificação de alguns exemplares de minerais. O quadro 4.6 sintetiza a aula prática em laboratório, observando-se as principais características de algumas amostras de minerais.

Quadro 4.6 – Minerais. Descrição, características e identificação de alguns exemplares em aulas práticas.

	Cor	Brilho	Traço	Densidade	Dureza	Clivagem	Hábito	Magnetismo	Reação HCL	Nome	Composição Química
1	preta	vítreo	incolor	baixa	baixa	clivagem	lamelar	não	não	Biotita	Fe,Mg SiO ₄ + OH
2	cinza	metálico	cinza	elevada	média	clivagem e fratura	maciço	não	sim	Galena	PbS
3	preta	metálico	marrom	elevada	média	clivagem e fratura	camada	não	não	Hematita	Fe ₂ O ₃
4	marrom	metálico	cinza	elevada	média	clivagem e fratura	maciço	sim	não	Magnetita	FeO
5	preta	fosco	cinza	elevada	média	fratura	poroso	não	não	Pirolusita	MnO
6	marrom	fosco	vermelho	média	baixa	fratura	poroso	não	não	Limonita	FeO + OH
7	amarelo	nacarado	amarelo	baixa	baixa	clivagem e fratura	poroso	não	não	Enxofre	S
8	rosada	vítreo	incolor	média	alta	clivagem	tabular	não	não	Feldspato	(K Al) SiO ₄
9	branco	vítreo	incolor	alta	média	fratura	maciço	não	não	Barita	BaSO ₄
10	branco	fosco	incolor	baixa	média	clivagem	tabular	não	sim	Dolomita	CaMg CO ₃
11	branco	nacarado	incolor	baixa	média	clivagem	cristalino	não	sim	Calcita	CaCO ₃
12	branco	vítreo	branco	baixa	baixa	clivagem e fratura	camada	não	não	Gipsita	CaSO ₄
13	branco	nacarado	branco	baixa	baixa	fratura	terroso	não	não	Caulim	CaNa SiO ₄ + OH
14	branco	vítreo	incolor	baixa	alta	fratura	maciço	não	não	Quartzo	SiO ₂

4.3.3.2 Rochas

Temas desenvolvidos pelo professor: (18 horas)

a) Rochas Ígneas ou Magmáticas

I. Introdução

II. Tipos de Magma

III. Profundidade de formação

- IV. Jazimentos de rochas magmáticas
- V. Estruturas e texturas
- VI. Índice de cor
- VII. Classificação quanto ao teor de sílica

b) Rochas Sedimentares

- I. Introdução
- II. Origem
- III. Granulometria
- IV. Estruturas
- V. Mineralogias principais
 - matriz
 - cimento

c) Rochas Metamórficas

- I. Origem
- II. Tipos de metamorfismo
- III. Intensidade metamórfica
- IV. Contexto mineralógico
- V. Estruturas e texturas
- VI. Principais rochas metamórficas

O professor inicia a primeira aula sobre rochas explicando que, quanto à gênese, existem três tipos de rochas, as magmáticas, as sedimentares e as metamórficas, estabelecendo relações com fatos atuais:

“Esta semana, por exemplo, novas rochas metamórficas se formaram no terremoto que ocorreu na Indonésia. Um plano de falha, alta pressão e temperatura formaram rochas metamórficas. Há alguns dias no Havaí formaram-se rochas magmáticas devido a atividade vulcânica na região”. PGI

Essas explicações propiciam ao aluno a percepção de que o conteúdo estudado tem

relação com acontecimentos de seu cotidiano e que estes têm uma especialização, conceito essencial no ensino de Geografia.

Ao tratar da origem e dos tipos de rochas, o professor possibilita o acesso do aluno ao tema “Propriedades Geomorfológicas das Rochas”, a ser visto na disciplina de Geomorfologia. Após a introdução sobre as rochas, sua gênese e classificação, o professor inicia a explicação sobre cada tipo de rocha.

Coltrinari (2005, p. 30) chama a atenção para a necessidade do geógrafo conhecer os processos que deram origem às formas e aos materiais que são objetos da Geologia. Para a autora, “essas informações ajudam o geógrafo a entender os tipos e distribuição dos relevos e das rochas na superfície da Terra, que são resultado dos fenômenos que se verificam em profundidade”.

4.3.3.2.1 Rochas ígneas ou magmáticas

Tópicos desenvolvidos pelo professor:

- I. Introdução
- II. Tipos de Magma
- III. Profundidade de formação
- IV. Jazimentos de rochas magmáticas
- V. Estruturas e texturas
- VI. Índice de cor
- VII. Classificação quanto ao teor de sílica

O professor faz a distinção entre rochas magmáticas plutônicas e rochas magmáticas vulcânicas:

“O magma pode formar a rocha magmática de duas maneiras: uma chama-se plutonismo e a outra vulcanismo... O magma sai de uma profundidade de 200, 300, 400 km. Se não alcança a superfície e cristaliza ainda em subsuperfície, chamamos de plutonismo. Se o magma tiver fluidez suficiente e chega a superfície, ocorrendo muitas vezes o vulcão, aí o fenômeno denomina-se vulcanismo”. PGI

Ao trabalhar a origem, descrição e identificação das rochas magmáticas, o professor favorece a aquisição do conhecimento necessário para que o aluno, mais tarde, na disciplina de Geomorfologia, compreenda os aspectos que envolvem “a morfologia do relevo vulcânico” e “o modelado granítico”. Ao entrar em contato com esses temas em Geomorfologia, o aluno terá facilidade em compreender como essas litologias influenciam na formação do relevo terrestre.

O professor observa que o vulcanismo nem sempre forma vulcões (forma Cônica). Ele pode ser linear, isto é, na forma de derrames:

“O magma sai da superfície e forma um vulcão, a gente começou a ver um vulcão dessa forma aqui. Então na parte de vulcanismo, os vulcões podem ser na forma de edifícios vulcânicos, que são os de cartões postais, geometricamente cônicos que todo mundo conhece. O vulcanismo pode se dar de duas maneiras: pode ser uma atividade vulcânica cônica ou pode ser linear. Essa mancha aqui é o vulcanismo linear que ocorreu no estado do PR, SC, RS, MS, SP. Foi um vulcanismo que ocorreu nessa região do Brasil. Aqui não tem nem uma característica cônica, não é como o Fuji no Japão. O vulcanismo que teve nessa época aqui foi um vulcão tipo linear. Se vocês observarem com cuidado tem umas linhas pretas aqui, nesse sentido, no sentido noroeste. Na direção NW. Estas linhas pretas eram as rachaduras ou as falhas geológicas que ocorreram no Triássico”. PGI

O professor faz referência ao vulcanismo linear que ocorreu no Sul do Brasil no período Triássico, particularmente aos derrames vulcânicos no Oeste do Estado do Paraná, porém sem estabelecer sua relação com a teoria da Tectônica de Placas. Constatando que o conteúdo “Tectônica de Placas” foi abordado de forma superficial, o aluno, por si só, dificilmente fará essa conexão.

Ao descrever a ocorrência de derrames vulcânicos no Sul do Brasil e, em especial, no Oeste e Norte do Estado do Paraná, o professor apresenta parte da evolução geológica no estado e no país, facultando, assim, sua compreensão quando for tratada nas disciplinas de Espaço Geográfico Paranaense e Espaço Geográfico Brasileiro.

Durante a aula prática de identificação de rochas, o professor relata todo o processo de extração de placas de granito para a construção civil, uma informação relevante para o ensino de Geografia, tendo em vista que a utilização dos recursos naturais pela sociedade e os impactos ambientais causados pela mineração devem fazer parte dos conteúdos estudados pela Geografia.

Constatou-se, portanto, que o conteúdo “Rochas Mágmatas” foi trabalhado de forma a

conferir ao aluno o conhecimento sobre a gênese desse tipo de rocha, suas principais características, seu uso pela sociedade e a identificação dos exemplares mais típicos, tanto de rochas intrusivas ou plutônicas como de rochas extrusivas ou vulcânicas. Evidenciou-se, porém, a falta de articulação com o conteúdo “Tectônica de Placas”, fundamental para compreensão da dinâmica global, em especial dos eventos relacionados ao espaço mundial e regional.

As aulas práticas tiveram como objetivo a observação, descrição e identificação de alguns exemplares de rochas magmáticas. O quadro 4.7 sintetiza a aula prática em laboratório, observando-se as principais características de algumas amostras de rochas magmáticas.

Quadro 4.7 – Rochas Magmaicas. Descrição, características e identificação de alguns exemplares em aulas práticas.

Amostr a	Índice de coloração	Textura	Jazimento	Minerais	Teor de Sílica	Nome
1	Leucocrática	Fanerítica	Plutônica	Quartzo Feldspato (K) Biotita	Ácida	Granito
2	Leucocrática	Fanerítica	Plutônica	Quartzo Feldspato (K)	Ácida	Granito
3	Leucocrática	Afanítica	Vulcânica	Feldspato (K) Quartzo	Ácida	Riolito
4	Mesocrática	Fanerítica	Plutônica	Feldspatóide Magnetita Ferromagnesianos	Intermediária	Sienito
5	Mesocrática	Afanítica	Vulcânica	Feldspatóide	Intermediária	Andesito
6	Mesocrática	Fanerítica	Plutônica	Ferromagnesianos Feldspatóide verde	Intermediária	Nefelina Sienito
7	Melanocrática	Fanerítica	Plutônica	Ferromagnesianos Feldspato (Ca)	Básica	Gabro
8	Melanocrática	Subfanerítica	Subvulcânica	Ferromagnesianos Feldspato (Ca)	Básica	Diabásio
9	Melanocrática	Afanítica	Vulcânica	Ferromagnesianos	Básica	Basalto
10	Melanocrática	Afanítica	Vulcânica	Ferromagnesianos	Básica	Basalto

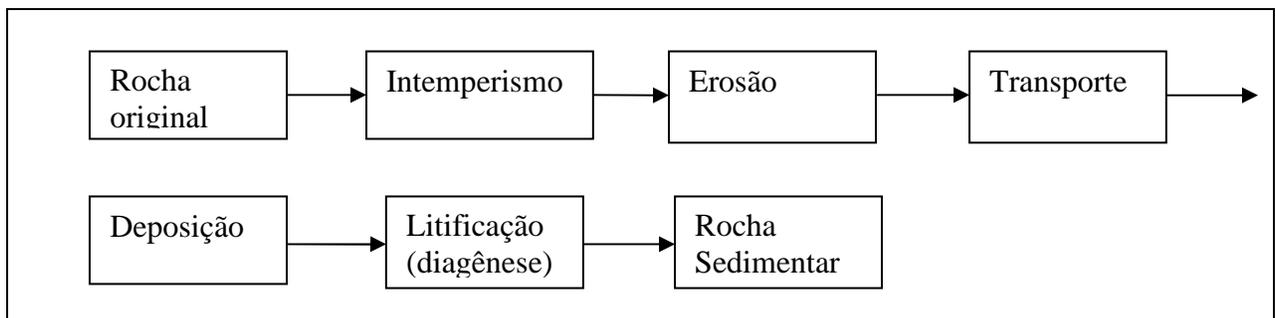
4.3.3.2 Rochas sedimentares

Temas desenvolvidos pelo professor:

- I. Introdução
- II. Origem
- III. Granulometria
- IV. Estruturas
- V. Mineralogias principais
 - matriz
 - cimento

O professor descreve o processo de formação das rochas sedimentares a partir do seguinte esquema:

Figura 4.14 – Formação das Rochas Sedimentares



Ao abordar o ciclo de formação das rochas sedimentares e ressaltar que “o intemperismo irá gerar o solo”, o professor estabelece uma ligação com a disciplina Geografia dos Solos, pois o intemperismo é um dos principais processos exógenos, responsável pela fragmentação e decomposição das rochas, que darão origem à maior parte do solo (parte inorgânica).

Ao explicar a origem das rochas sedimentares, ele faz uma relação direta com a disciplina de Geomorfologia no tratamento dos fatores exógenos:

“... as rochas sedimentares são formadas por processos exógenos –

ocorrem na parte externa da Terra.” PGI

Ao explicar a origem e os tipos de rochas sedimentares, o professor aproxima o aluno dos temas “Modelado do Calcário” e “Modelado do Arenito”, a serem trabalhados na disciplina de Geomorfologia.

Uma deficiência constatada foi a pouca ênfase dada em relação às informações que as rochas sedimentares podem fornecer sobre o passado geológico, a exemplo do ambiente de deposição e vida animal e vegetal, através dos fósseis. Como afirma Press (2006, p. 249), “As rochas sedimentares ainda são o material estratificado mais importante que se usa para decifrar a vasta imensidão da história geológica”.

As evidências encontradas em rochas sedimentares se tornam importantes nas disciplinas de Climatologia, Hidrogeografia e Biogeografia, especialmente no estudo dos paleoclimas, ambientes de deposição, feições de ambientes fluviais, bem como no estudo de jazimentos minerais associados a ambientes sedimentares, um tema importante para a Geografia regional nas disciplinas de Espaço Geográfico Paranaense, Brasileiro e Mundial.

O ciclo das rochas é o resultado das interações de dois dentre os três sistemas fundamentais da Terra: o sistema da tectônica de placas e o sistema do clima. Controlados pelas interações desses dois sistemas, materiais e energia são trocados entre o interior da Terra, a superfície terrestre, os oceanos e a atmosfera. Por exemplo, a fusão de placas litosféricas em subdução e a formação de magma resultam de processos operantes dentro do sistema da tectônica de placas. Quando essas rochas fundidas extravasam, matéria e energia são transferidas para a superfície terrestre, onde o material (as rochas recém-formadas) é submetido ao intemperismo pelo sistema clima. O mesmo processo injeta cinza vulcânica e o gás dióxido de carbono nas porções superiores da atmosfera, onde eles podem afetar todo o clima mundial. À medida que muda o clima global, talvez ficando mais quente ou mais frio, também muda a taxa de intemperismo da rocha, o que, por sua vez, influencia a taxa com que o material (sedimento) retorna para o interior da Terra (PRESS, 2006, p.111).

Nota-se, portanto, que os conteúdos geológicos, quando estudados de forma a integrar os diferentes sistemas da Terra, podem contribuir eficazmente para o estabelecimento de diferentes ligações entre conteúdos e disciplinas diversas que, quando deixam de ser feitas, contribuem para a fragmentação do curso, sendo pouco provável que o aluno promova a integração por si mesmo.

Constatou-se, portanto, que o conteúdo “Rochas Sedimentares” foi trabalhado de forma a conferir ao aluno o conhecimento sobre a gênese dessas rochas, suas principais características e a identificação dos tipos principais. Nota-se, porém, a falta de articulação com as outras esferas

da Terra, tais como a atmosfera e a hidrosfera, pois as rochas sedimentares evidenciam o ambiente geológico da época, tornando-se relevantes nas disciplinas de Climatologia, Geomorfologia, Biogeografia e Hidrogeografia, além de auxiliarem na reconstrução da história natural do planeta, fundamental nas disciplinas de Espaço Geográfico Mundial, Brasileiro e Paranaense.

As aulas práticas tiveram como objetivo a observação, descrição e identificação de alguns exemplares de rochas sedimentares. O quadro 4.8 sintetiza a aula prática em laboratório, observando-se as principais características de algumas amostras de rochas sedimentares.

Quadro 4.8 – Rochas Sedimentares. Descrição, características e identificação de alguns exemplares em aulas práticas.

Amostra	Granulometria	Estrutura	Mineralogia	Origem	Nome da Rocha
1	Grosseira	Maciça	Cimento (argilo mineral) + seixos de quartzo e quartzito.	Clástica (detritica)	Conglomerado
2	Grosseira	Compacta	Seixos e areia de quartzo + cimento de limonita ou argilo mineral	Clástica	Tilito
3	Média	Estratificada	Arenosa (areia de quartzo)	Clástica	Arenito
4	Fina	Estratificada	Silte com argilo minerais	Clástica	Silito
5	Fina	Estratificada	Argilo minerais - claro: cálcio e sódio - escuro: ferromagnesianos	Clástica	Argilito
6	Fina	Estratificação rítmica	Fração argilosa e fração silte	Clástica	Varvito
7	Fina	Estratificação plano paralela	Argilominerais + hidrocarbonetos	Clástica e orgânica	Folhelho betuminoso
8	Fina	Estratificada	Carbono	Orgânica	Carvão Mineral
9	Fina	Maciça	Quartzo micro cristalino (Silício)	Química	Silexito ou "Chert"
10	Fina a Média	Maciça	Calcita (CaCO ₃)	Química	Calcário
11	Fina	estratificada	Gipsita, Calcita, Hálita	Química	Evaporito

4.3.3.2.3 Rochas metamórficas

Temas desenvolvidos pelo professor:

- I. Origem
- II. Tipos de metamorfismo
- III. Intensidade metamórfica
- IV. Contexto mineralógico
- V. Estruturas e texturas
- VI. Principais rochas metamórficas

Em diversos momentos, em sala de aula, o professor faz referência à Tectônica de Placas, teoria que explica a maior parte dos processos metamórficos:

“... um dos tipos de metamorfismo que existe é o metamorfismo regional, este envolve uma placa continental ou duas placas continentais. Exemplos como o que ocorre na América do Sul, na África, na Índia e na China com o Himalaia. Esse grande choque irá gerar as rochas metamórficas... O metamorfismo regional pode ocorrer de duas maneiras: geossinclinal ou pelo encontro das placas tectônicas”. PGI

Ao abordar a convergência das placas tectônicas, o professor cita os exemplos dos Andes, Alpes e Himalaia, mencionando que nesses encontros das placas ocorre a modificação e transformação de rochas pré-existentes em rochas metamórficas devido à pressão e ao aumento de temperatura.

“O metamorfismo modifica a estrutura, a textura, a mineralogia original”. PGI

Constata-se, novamente, a provável dificuldade de compreensão, por parte do aluno, sobre temas relacionados à Tectônica de Placas, visto que esse conteúdo foi trabalhado de forma muito superficial anteriormente. O entendimento sobre o que representa essa teoria, a dinâmica que envolve os movimentos das placas tectônicas, os tipos de movimentos, suas causas e consequências são fundamentais para o aluno compreender de forma integrada e abrangente os processos que envolvem a formação das rochas.

O professor, ao abordar o metamorfismo regional, aponta como causas os movimentos convergentes e divergentes das placas. Estes tipos de movimento não foram mencionados quando se explicava a teoria da Tectônica de Placas. Portanto, a informação sobre os movimentos das placas dificilmente será compreendida pelo aluno.

Outro aspecto a ressaltar é a frequência das referências ao tempo geológico, às eras geológicas:

“... no Pré-Cambriano, há 800 milhões de anos, nessa época a crosta ainda estava em processo de formação...” PGI

O tema “Tempo Geológico” também foi trabalhado de forma sucinta e, por esse motivo, provavelmente o aluno teve dificuldade de compreender a explicação.

Ao trabalhar a origem, formação e tipos de rochas metamórficas, o professor oferece elementos para uma compreensão mais clara do tema “Modelado do Quartzito”, desenvolvido na disciplina de Geomorfologia.

Outro aspecto relevante refere-se ao estudo das principais rochas metamórficas e sua origem. Ao desenvolver esse tema, o professor fornece informações mínimas, de modo que o aluno, no estudo da Geografia regional e econômica, possa diferenciar os tipos de rochas empregadas na construção civil e em trabalhos ornamentais. É comum, na Geografia escolar, o uso do termo “granito” para todos os tipos de rochas ornamentais, como o mármore, o próprio granito, o gnaisse, entre outras. A classificação genética das rochas e a atividade para sua identificação, desenvolvidas na disciplina de GI, contribuem significativamente para o conhecimento do aluno e para sua futura atividade docente.

Em suma, o conteúdo “Rochas Metamórficas” foi trabalhado de forma a conferir ao aluno o conhecimento sobre a gênese desse tipo de rocha, suas principais características e seus exemplares mais típicos. Evidenciou-se, porém, que esse conteúdo está diretamente ligado ao conteúdo “Tectônica de Placas”, trabalhado de forma sucinta pelo professor, o que deve ter impossibilitado ao aluno a aquisição de uma visão abrangente dos processos que dão origem a essas rochas. Apesar dessa falha, pode-se concluir que o conteúdo “Rochas” foi trabalhado de forma a possibilitar ao aluno a compreensão dos diferentes tipos de rochas quanto à gênese e à capacidade de classificá-las segundo esse critério. Essa expectativa de que o aluno do curso de Geografia deva identificar as rochas segundo sua gênese não difere muito da expectativa em

relação ao aluno do curso de Geologia, na disciplina equivalente de GI. Percebeu-se que, ao estudar o tema “Rochas” o aluno precisaria ter tido um contato mais aprofundado com os conteúdos “Tempo Geológico” e “Tectônica de Placas”, porque estes permeiam os conteúdos referentes à origem e formação dos diversos tipos de rochas.

As aulas práticas tiveram como objetivo a observação, descrição e identificação de alguns exemplares de rochas metamórficas. O quadro 4.9 sintetiza a aula prática em laboratório, observando-se as principais características de algumas amostras de rochas metamórficas.

Quadro 4.9 – Rochas Metamórficas. Descrição, características e identificação de alguns exemplares em aulas práticas.

Amostra	Textura/Estrutura	Mineralogia	Intensidade de Metamorfismo	Rocha Original	Nome
1	Bandada/maculada	Calcita	Média (Mesometamorfismo)	Calcário	Mármore calcítico
2	Bandada	Calcita + Carbono	Médio	Calcário	Mármore calcítico
3	Maculada	Dolomita	Médio	Calcário	Mármore dolomítico
4	Xistosa	Biotita	Baixo (Epimetamorfismo)	Folhelho	Biotita Xisto
5	Xistosa	Muscovita	Baixo	Folhelho	Muscovita Xisto
6	Foliada	Argilominerais (sericita e montmorilonita)	Baixo	Argilito	Filito
7	Foliada	Argilominerais	Médio	Argilito	Ardósia
8	Granular	Quartzo e muscovita	Médio a baixo	Arenito	Quartzito
9	Granular	Quartzo	Médio a alto	Arenito	Quartzito
10	Gnaissica	Quartzo + biotita + ferromagnesianos	Alto (Ultrametamorfismo)	Folhelho	Gnaisse
11	Granular + gnaissica	Quartzo + feldspato + micas + ferromagnesianos	Alto	Folhelho + pedaços de granito	Migmatito

A saída de campo ocorreu após as aulas teóricas e práticas referentes ao conteúdo “Minerais e Rochas” e teve como principal objetivo revelar aos alunos alguns exemplos de rochas que ocorrem na região metropolitana de Curitiba. O quadro 4.10 apresenta de forma sintética a abordagem da saída de campo realizada na disciplina de GI.

Quadro 4.10 – Saída de campo – Disciplina de Geologia Aplicada à Geografia. Curso de Geografia – UFPR. Data: 14 de maio de 2005

1º. Parada

Local: Pedreira Atuba

Município: Colombo

Aspectos geológicos:

- Afloramento de migmatito (alto grau metamórfico) e granito.
- Identificação dos minerais: ferromagnesianos e feldspatos
- Era Proterozóica – Pré-Cambriano Inferior.
- Embasamento cristalino (aproximadamente 1,2 bilhão de anos).

2ª. Parada

Local: Várzea do Capivari

Município: Colombo

Aspectos geológicos:

- Aforamento de calcário, quartzitos e um dique de diabásio.
- Grupo Açungui - Pré-Cambriano Superior
- Região de dolinas – região cárstica.

3ª. Parada

Local: Gruta de Baicaitava

Município: Colombo

Aspectos geológicos:

- Rochas carbonáticas (mármore e calcários)
- Grupo Açungui - Pré-Cambriano Superior (aproximadamente 650 milhões de anos).

4ª. Parada

Local: Pedreira do Morro Grande

Município: Colombo

Aspectos geológicos:

- Mármore dolomítico – utilização para corretivo do solo e cimento.
- Sobre os mármore encontram-se camadas de filitos.

5ª. Parada

Local: Ponte sobre o rio Barigui

Município: Entre os municípios de Colombo e Almirante Tamandaré.

Aspectos geológicos:

- Mármore nas áreas baixas e quartzito nas áreas mais elevadas.
- Grupo Açungui - Pré-Cambriano Superior (aproximadamente 650 milhões de anos).
- Região de dolinas – região cárstica.

6ª. Parada

Local: Corte de Estrada - Área urbana de Almirante Tamandaré

Município: Almirante Tamandaré

Aspectos geológicos:

- Quartzitos e filitos bastante alterados e encontrando-se em lentes no meio do mármore.
- Grupo Açungui - Pré-Cambriano Superior (aproximadamente 650 milhões de anos).

7ª. Parada

Local: Estrada que liga Almirante Tamandaré a Curitiba

Município: Almirante Tamandaré

Aspectos geológicos:

- Dique de diabásio
- Idade Jurássico-Cretáceo (aproximadamente 200 milhões de anos).

8ª. Parada

Local: Ponte sobre o rio Passaúna (BR-277)

Município: Curitiba

Aspectos geológicos:

- Batólito de granito
- Idade aproximada de 1 bilhão de anos (embasamento cristalino)

9ª. Parada

Local: BR-277 (200 metros após a churrascaria Quinta)

Município: Campo Largo

Aspectos geológicos:

- Formação Guabirotuba – Rocha sedimentar (argilito)
- Idade: Era Cenozóica (Terciário - Pleistoceno). Idade aproximada de 50 milhões de anos.
- Bacia sedimentar de Curitiba

10ª. Parada

Local: 50 metros após a parada de n.º 9.

Município: Campo Largo

Aspectos geológicos:

- Filitos (rocha metamórfica composta de argilominerais)
- Grupo Açungui - Pré-Cambriano Superior.

11ª. Parada

Local: BR-277 – Antes da subida da escarpa devoniana.

Município: Campo Largo

Aspectos geológicos:

- Afloramento de quartzito aurífero
- Era Pré-Cambriana
- Grupo Açungui - Pré-Cambriano Superior.

12ª. Parada

Local: Topo da Serra de São Luis do Purunã (Escarpa Devoniana)

Município: Balsa Nova

Aspectos geológicos:

- Arenito (rocha sedimentar)
- Início da Bacia Sedimentar do Paraná. Era Paleozóica (Período Ordoviciano)
- Idade aproximada de 450 milhões de anos.
- Ambiente marinho – Formação Furnas.

13ª. Parada

Local: Estrada velha Campo Largo – Ponta Grossa.

Município: Balsa Nova

Aspectos geológicos:

- Arenito
- Contato entre rocha metamórfica (filitos) - Grupo Açungui e rocha sedimentar (arenito) - Formação Furnas.

14ª. Parada

Local: Bairro Caiuá (Cidade Industrial de Curitiba)

Município: Curitiba

Aspectos geológicos:

- Muscovita xisto
- Ocorre juntamente com migmatitos e gnaisses (rochas metamórficas)
- Idade aproximada de 1 bilhão de anos (embasamento cristalino)
- Acima do gnaisse e do muscovita xisto encontra-se argilito (Formação Guabirota)

4.3.4 Estruturas Geológicas

Temas desenvolvidos pelo professor: (2 horas/aula)

- I. Introdução
- II. Classificação das estruturas
- III. Dobras
- IV. Falhas

Ao trabalhar as estruturas geológicas, o professor prepara o aluno para o estudo, na disciplina de Geomorfologia, do conteúdo “Controle Estrutural e Tectônico em Geomorfologia”, em especial os temas “Morfologia das Estruturas Concordantes”, “Morfologia das Estruturas Dobradas” e “Morfologia das Estruturas Falhadas”. Esse conteúdo também será abordado na disciplina de Hidrogeografia, no tratamento dos padrões de drenagens e tipos de canais fluviais.

O fato de o professor trabalhar com maior ênfase a forma, deixando de abordar o processo de formação das estruturas geológicas, remete à questão da necessidade de uma compreensão mais aprofundada da teoria da Tectônica de Placas. Ao trabalhar as principais estruturas geológicas (dobras e falhas), o professor faz referência a essa teoria e às forças que atuam na litosfera, apresentando algumas falhas geológicas e informando que, atualmente, alguns rios estão encaixados nelas.

“As estruturas geológicas do tipo tectônica estão associadas a fatores endógenos (ou internos), associados à tectônica de placas... As grandes estruturas geológicas são divididas em Dobras e Falhas... Podem ser tensões compressivas; tensões distensivas; tensões tangenciais (ou cizalhantes)”. PGI

Percebe-se que, se o aluno não conhecer a dinâmica dos processos tectônicos não conseguirá entender, por exemplo, a origem das falhas, das dobras e os processos geológicos e geomorfológicos decorrentes delas.

Constatou-se, portanto, que o conhecimento superficial da teoria da Tectônica de Placas impede o aluno de associá-la intimamente ao conteúdo “Estruturas Geológicas”, de forma a compreender as causas admitidas para as grandes deformações e falhamentos que moldam a superfície terrestre, influenciando no clima, no relevo, na hidrografia e, conseqüentemente, na

forma de ocupação humana, visto que ambos apresentam, de forma geral, relação de causa e efeito, facilitando a compreensão por parte do aluno das decorrências dos movimentos tectônicos na superfície do planeta.

4.3.5 Intemperismo

Temas desenvolvidos pelo professor: (2 horas/aula)

- I. Introdução
- II. Tipos de intemperismo
- III. Velocidade de intemperismo
- IV. Formação dos solos

Ao abordar os conteúdos de intemperismo e formação do solo, o professor da disciplina de GI prepara o aluno não só para a disciplina de Geografia dos Solos como para os temas “Processos Morfogenéticos” e “Evolução das Vertentes sob Diferentes Tipos de Clima”, trabalhados na disciplina de Geomorfologia.

O professor trabalha os tipos de intemperismo, mas não explica sua relação com o clima: a variação da concentração de dióxido de carbono na atmosfera leva a uma variação correspondente na taxa de intemperismo; em climas quentes e úmidos o intemperismo químico é mais atuante; em climas frios ou climas quentes e secos o intemperismo físico é predominante. Essas articulações relevantes na Geografia terão de ser feitas pelo aluno.

Relativamente a este conteúdo, Press (2006, p. 171) menciona que “O intemperismo produz todas as argilas, todos os solos e as substâncias dissolvidas e carregadas pelos rios para os oceanos”.

O professor explica, também, os diversos fatores determinantes no processo de formação dos solos: clima, material de origem, atividade biológica, relevo e tempo. Deste modo, os alunos adquirem conhecimentos básicos a serem articulados com as disciplinas de Geografia dos Solos, Biogeografia, Climatologia e Geomorfologia.

O conteúdo “Intemperismo” foi trabalhado de forma a dar suporte para que o aluno compreenda o modo pelo qual o clima, os organismos e o relevo influenciam na formação do

solo. Ficou evidente, porém, a necessidade da sequência desse estudo na disciplina de “Geografia dos Solos” para que o aluno tenha condições de fazer a articulação entre o clima e os tipos de solo. Como a disciplina de “Geografia dos Solos” é optativa, é possível que esse conteúdo visto na disciplina de GI seja terminalizante para o aluno do curso de Licenciatura em Geografia, resultando em falhas na sua formação profissional e em seu desempenho posterior como professor, na Educação Básica.

4.3.6 Atividade Geológica da Água

Temas desenvolvidos pelo professor: (4 horas/aula)

- I. Ciclo hidrológico
- II. Caminhos da água
- III. Águas subterrâneas
- IV. Aquíferos
- V. Águas superficiais
- VI. Bacias aluvionares

O conteúdo “Atividade Geológica da Água” está diretamente relacionado à disciplina de Hidrogeografia. Diversos temas estudados em GI servirão de base para os conteúdos dessa disciplina. Por exemplo, a abordagem do “ciclo hidrológico”, dos “caminhos da água” (evaporação, escoamento, infiltração) e das “águas superficiais” facultarão o entendimento, na referida disciplina, do ciclo hidrológico, do ciclo de deflúvio e do escoamento superficial. Além disso, ao trabalhar os conceitos de porosidade e permeabilidade, e os movimentos de massa, o professor de GI contribuirá para a compreensão dos temas “dinâmica da água no solo”, em especial as propriedades físico-hídricas do solo e o escoamento sub-superficial, desenvolvidos na disciplina de Geomorfologia.

Quanto aos movimentos de massa, o professor faz uma distinção fundamental:

“Os movimentos podem ser lentos (rastejo) ou rápidos (deslizamento)... Esses movimentos podem ser monitorados, observando-se árvores tortas, postes inclinados, rachaduras em casas...” PGI

Essa abordagem permitirá ao aluno familiarizar-se com o conteúdo sobre vertentes, que será trabalhado na disciplina de Geomorfologia, conteúdo esse fundamental no ensino de geografia devido a questões que envolvem ocupações de encostas, associadas ao desmatamento, e suas consequências, principalmente em áreas urbanas. Esse vínculo entre as duas disciplinas será, certamente, identificado pelo aluno, o que facilitará sua aprendizagem. O professor deixou, porém de identificar as regiões do país em que os movimentos de massa ocorrem com mais frequência como, por exemplo, na região Sudeste, onde o relevo íngreme, as chuvas concentradas em uma determinada época do ano e a ação humana nas encostas contribuem, de forma significativa, para que os deslizamentos ocorram. Além disso, ao estudar, na disciplina de “Espaço Geográfico Brasileiro”, os aspectos físicos do território brasileiro e a ocupação humana, o aluno poderia compreender a articulação entre a dinâmica da natureza e a dinâmica social, fundamental no estudo geográfico.

As incontáveis situações de risco geológico, de grande repercussão social e econômica para a sociedade, levaram as Ciências da Terra a incrementar seu papel na pesquisa, tratamento e resolução de problemas complexos (PEDRINACI, 2002).

As explicações referentes às águas subterrâneas, especificamente aos aquíferos, criaram vínculos com as disciplinas de Hidrogeografia (Dinâmica da água no solo), Geomorfologia (Morfologia Cársica), Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense (aspectos econômicos e implicações da ocupação humana em regiões de aquíferos). Pode-se considerar que essa abordagem foi bastante satisfatória, visto que tratou, no início da disciplina, das rochas sedimentares, inclusive os calcários e, ao trabalhar o conteúdo “Águas Subterrâneas”, retomou as características dessas rochas e sua ocorrência ao Norte da cidade de Curitiba, incluindo essa região na saída de campo realizada. Esse modo de ensinar e aprender permite ao aluno, ao estudar as disciplinas de Hidrogeografia, Geomorfologia e Espaço Geográfico Paranaense, fazer as articulações mencionadas e aplicar posteriormente tal conhecimento em sala de aula, enquanto professor do ensino básico.

Ao trabalhar os temas “Águas Superficiais” e “Bacias Aluvionares”, o professor de GI fez conexão com as seguintes disciplinas: a) Geomorfologia, a qual aborda o tema “Geomorfologia Fluvial”, em especial o tema “Os Trabalhos dos Rios e as Formas de Acumulação”; b) Hidrogeografia, que trata o tema “Escoamento Superficial”; c) disciplinas de

Espaço Geográfico Mundial, Brasileiro e Paranaense, que abordarão assuntos relacionados às bacias hidrográficas.

Percebe-se, portanto, que o conteúdo “Atividade Geológica da Água” foi desenvolvido de forma a contribuir, significativamente, com diversas disciplinas do curso. Contudo, faltou a interligação com a disciplina de Climatologia, pois o clima é um dos fatores que exercem maior influência na ocorrência, distribuição e circulação da água.

4.3.7 Atividade Geológica do Gelo

Temas desenvolvidos pelo professor: (1 hora/aula)

- I. Introdução
- II. Erosão glacial
- III. Estruturas do ambiente glacial
- IV. Depósitos glaciais

O professor observa que o conteúdo “Atividade Geológica do Gelo” não consta da ementa do curso, porém o considera importante, pois contribui com a disciplina de Geomorfologia.

“A Geomorfologia depende de tudo isso que eu tenho falado para vocês. Eu estou fornecendo a vocês uma introdução à Geomorfologia”. PGI

Ao abordar “Erosão Glacial” e “Estruturas do Ambiente Glacial”, o professor de GI prepara o aluno para os temas “Controle Litológico e Climático em Geomorfologia” e “Evolução das Vertentes sob Diferentes Tipos de Clima”, desenvolvidos na disciplina de Geomorfologia.

Não foram estabelecidas relações entre os ambientes glaciais e/ou glaciações com o clima da Terra, as variações do nível do mar e as mudanças climáticas ao longo do tempo. Nesse contexto, o conhecimento do tempo geológico e da tectônica global seriam muito úteis ao aluno, na percepção das mudanças climáticas ao longo do tempo geológico.

Ao trabalhar os depósitos glaciais, em especial os “tilitos” e “varvitos”, o professor comenta sobre a ocorrência de afloramentos de “varvito” nas proximidades do município de

Palmeira, no Estado do Paraná. Isso contribui para a compreensão da evolução da natureza no Estado do Paraná, que consta na ementa da disciplina de Espaço Geográfico Paranaense. As observações feitas pelo professor são relevantes para o entendimento das mudanças climáticas globais, o que reforça a observação de que os conteúdos “Tectônica de Placas” e “Tempo Geológico” são indispensáveis para a compreensão de diversos fenômenos geológicos e sua dinâmica, carecendo de maior atenção na disciplina de GI.

Constatou-se, portanto, que o conteúdo “Atividade Geológica do Gelo” contribuiu para a compreensão de diversos temas trabalhados na disciplina de Geomorfologia. Todavia, esse conteúdo pode contribuir também para a disciplina de Climatologia, no estudo dos ambientes glaciais e paleoclimas; para a disciplina de Biogeografia, no estudo do papel da água e do gelo na distribuição dos seres vivos; e para as disciplinas de Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense, quando do estudo das evidências de ambientes glaciais no país e no estado, respectivamente.

4.3.8 Atividade Geológica dos Organismos

Temas desenvolvidos pelo professor: (1 hora/aula)

- I. Introdução
- II. Agentes construtivos
- III. Carvão
- IV. Betume
- V. Jazidas de petróleo

O professor inicia a aula observando que nos períodos Ordoviciano e Devoniano, da era Paleozóica, os organismos se desenvolveram em abundância:

“[...] o que é importante do ponto de vista geológico dos organismos é que a partir do Ordoviciano, do Devoniano que a vida nos mares se torna abundante”. PGI

Observa-se, novamente, a fragilidade da compreensão do aluno que estudou o conteúdo “Tempo Geológico” de forma bastante superficial, tendo em vista que, certamente, terá dificuldades para compreender a dimensão e o significado desses dois períodos.

O professor aborda a origem do carvão mineral e do petróleo, bem como o seu ambiente de formação. A descrição da gênese do petróleo e do carvão foi exclusivamente de ordem técnica, não sendo apresentada a distribuição dos correspondentes jazimentos no espaço mundial, brasileiro e regional, fundamental nos estudos geográficos.

Outro aspecto relevante refere-se à relação entre a gênese dos jazimentos de carvão mineral e petróleo e a teoria da Tectônica de Placas, porque a formação desses depósitos está ligada às mudanças climáticas e aos processos de eustasia. Mas o tratamento desse aspecto somente seria efetivamente produtivo se o conteúdo “Tectônica de Placas” fosse trabalhado em maior profundidade.

Constatou-se, então, a fragilidade desse conteúdo por falta do suporte teórico relacionado aos conteúdos “Tempo Geológico” e “Tectônica de Placas”. Outra carência refere-se à falta de relação com a questão espacial e econômica que o assunto suscita. Destaca-se a importância do tema “Fontes de Energia”, no contexto atual, e sua relevância para as disciplinas de Espaço Geográfico Mundial, Espaço Geográfico Brasileiro e Espaço Geográfico Paranaense.

4.3.9 Atividade Geológica do Mar

Temas desenvolvidos pelo professor: (2 horas/aula)

- I. Introdução
- II. Plataforma continental
- III. Correntes marinhas
- IV. Atividades construtivas do mar

O professor relata que a hipótese mais aceita para a formação da Plataforma Continental são as variações do nível do mar durante o Pleistoceno:

“A hipótese mais aceita é a da flutuação do nível do mar durante o pleistoceno, abaixando-se o nível durante a época glacial e elevando-se na interglacial”. PGI

Observa-se, novamente, a provável dificuldade do aluno por causa de seu domínio

superficial do conteúdo “Tempo Geológico”.

Ao explicar as correntes marinhas, conteúdo comum à disciplina posterior de Hidrogeografia, o professor discorre sobre as causas que as originam.

“As correntes marinhas ocorrem devido a diferentes causas tais como a diferença de temperatura da água nos oceanos; a inclinação do eixo da Terra; a diferença de densidade da água nos oceanos...”. PGI

Constatou-se, porém, a ausência de apresentação das principais correntes marinhas em mapa, para que o aluno tivesse uma visão espacial dos lugares em que essas forças atuam nos oceanos.

Ao explicar as correntes marinhas o professor fundamenta o aluno para o aprendizado do tema “Forças que atuam no Litoral”, trabalhado na disciplina de Geomorfologia, que aborda também as marés e as ondas.

Na disciplina de Climatologia, as correntes marinhas, juntamente com latitude, altitude, continentalidade, maritimidade e massas de ar, constituem os principais fatores climáticos. Em determinadas regiões do planeta as correntes marinhas são responsáveis pela formação de desertos, como é o caso do Atacama, no Chile, e do Kalahari, na Namíbia; já em outras regiões, favorecem a ocorrência de climas úmidos, como na costa noroeste dos Estados Unidos, do litoral brasileiro e dos litorais da Inglaterra e Noruega.

Ao abordar a atividade construtiva do mar e explicar a formação dos corais, o professor remete à disciplina de Biogeografia, que aborda os biomas aquáticos, os ambientes marinhos e a zona pelágica.

Constatou-se, portanto, que o conteúdo “Atividade Geológica do Mar” foi trabalhado de forma a propiciar aprendizagem do aluno de determinados conteúdos, comuns às disciplinas de Climatologia, Geomorfologia, Hidrogeografia e Biogeografia. Argumenta-se, apenas, que as principais correntes marinhas poderiam ter sido apresentadas na disciplina de GI. Como esse conteúdo não está explícito nas ementas e programas das disciplinas de Geomorfologia, Hidrogeografia e Climatologia, corre-se o risco de o aluno vir a ter dificuldade na compreensão de alguns tipos de clima e da razão de áreas de alta piscosidade, em determinadas regiões do planeta.

4.3.10 Atividade Geológica do Vento

Temas desenvolvidos pelo professor: (2 horas/aula)

- I. Introdução
- II. Características do vento
- III. Erosão eólica
- IV. Depósitos
- V. Impactos ambientais em ambientes eólicos

O professor define “vento” e faz a relação com a diferença de pressão atmosférica. Em seguida, aborda os efeitos destrutivos, transportadores e construtivos do vento.

Ao explicitar a classificação de Beaufort³⁰ e o papel destrutivo do vento, o professor prepara o aluno para conexões com a disciplina de Climatologia na abordagem, por exemplo, dos furacões, ciclones e tornados; e também para outras conexões com a disciplina de Geomorfologia, quando da abordagem das “formas litorâneas”.

No tratamento dos impactos ambientais em ambientes eólicos, o professor faculta ao aluno estabelecer relações com os processos de desertificação e arenização que ocorrem em algumas regiões do mundo (Sahel), do Brasil (Sul do Rio Grande do Sul) e do Paraná (região de Paranaíba), e com as causas responsáveis pela migração de dunas em áreas litorâneas. Esses conteúdos são relevantes para as disciplinas de Espaço Geográfico Mundial, Brasileiro e Paranaense e fundamentais na abordagem de questões ambientais atuais, em Geografia.

Ao final, o professor lembra que a Formação Botucatu foi um antigo deserto que ocorreu nos períodos Triássico e Cretáceo nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. A compreensão plena dessas informações fica prejudicada pela ausência de familiaridade do aluno com os termos relacionados às eras e períodos geológicos, pouco trabalhados na disciplina.

Em suma, o conteúdo “Atividade Geológica do Vento” permitiu aos alunos a compreensão de impactos ambientais em ambientes eólicos, úteis quando da abordagem de problemas ambientais, tanto em nível global quanto regional. Percebeu-se, porém, que a superficialidade com que foi trabalhado o conteúdo “Tempo Geológico” não permite ao aluno realizar as articulações necessárias para a compreensão das mudanças climáticas ocorridas ao

³⁰ Escala da força dos ventos

longo da história do planeta, e da caracterização dos “Paleoclimas”.

4.3.11 Geologia do Paraná

Temas desenvolvidos pelo professor: (2horas/aula)

- I. Mapa geológico
- II. Evolução estratigráfica
- III. Recursos minerais

Ao abordar a evolução estratigráfica do estado do Paraná, o professor trabalha as Eras Geológicas, seus respectivos períodos e os eventos/evidências geológicas no Estado (Quadro 4.11).

Quadro 4.11 - As eras geológicas no Estado do Paraná

Cenozóica	<ul style="list-style-type: none"> – <u>Quinário ou Tecnógeno</u>: 20 mil anos. O homem como agente geológico. – <u>Quaternário</u>: Holoceno (10 milhões de anos) – clima úmido. Planícies aluvionares, areia das praias, várzeas. – <u>Terciário</u>: Pleistoceno: formação dos Andes. Formação da Bacia sedimentar de Curitiba. Clima árido. (Formação Guabirotuba: conglomerados, argilitos, calcário).
Mesozóica	<p>Formação Caiuá: arenitos. É no arenito Caiuá que temos as voçorocas, erosão, arenização.</p> <p>Formação Bauru: Folhelhos, calcários, arenitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – <u>Jurássico e Cretáceo</u>: Derrames vulcânicos – depósitos fluviais, eólicos. Era dos Dinossauros. – <u>Triássico</u>: Formação Botucatu (aquifero Guarani) – arenito eólico.
Paleozóica	<ul style="list-style-type: none"> – <u>Permiano</u>: Formação Irati (aprox. 300 m.a). Formação Irati. Mistura de ambiente marinho, fluvial e pântano. Folhelho betuminoso. – <u>Carbonífero</u>: (aprox. 380 m.a) Formação Rio Bonito e Palermo: Pântanos, vegetação pteridófitas, carvão mineral – <u>Devoniano</u>: Formação Itararé: glaciação – varvitos, tilitos, diamictitos – <u>Siluriano</u>: Formação Ponta Grossa: Folhelho e argilito (ambiente marinho profundo – fósseis de trilobita e conchas). – <u>Ordoviciano</u>: (aprox. 450 m.a) Formação Furnas: arenito e conglomerados. – <u>Cambriano</u>: (600-500 milhões de anos). granitos e riolitos.
Arqueozóica/Proterozóica ...	<p><u>Pré-Cambriano Sup.</u> 1bi – 600 milhões de anos: rochas metamórficas (Filitos, mármore, quartzitos) – Grupo Açungui.</p> <p><u>Pré-Cambriano Inf.</u> > 1 bilhão de anos. (granitos, migmatitos, gnaisses) – embasamento cristalino.</p>

O fato de o conteúdo “Tempo Geológico” ter sido abordado de forma superficial dificulta a compreensão desses eventos regionais e suas relações com os grandes eventos globais associados, principalmente as explicações oferecidas pela teoria da Tectônica de Placas. Faltou, neste conteúdo, enfatizar a ligação com o tempo geológico e os eventos geológicos globais. Mas a maior carência é anterior, uma vez que os conteúdos “Tempo Geológico” e “Tectônica de Placas” foram trabalhados de forma superficial.

A relação entre períodos geológicos e as formações rochosas é facilitada pela abordagem aprofundada do conteúdo “Rochas e Minerais”. Em contrapartida, a pouca ênfase dada ao conteúdo “Tempo Geológico” não permite ao aluno, em um primeiro momento, compreender os períodos, seu significado, sua duração e o que significam na escala de tempo profundo. Além disso, a inclusão de termos técnicos, como as formações geológicas relacionadas a cada período, sem o devido esclarecimento de seu significado, certamente fará com que o aluno tenha dificuldades no tratamento desse conteúdo em sua futura atividade docente.

Ao citar alguns problemas ambientais do Estado, tais como a erosão, o surgimento de voçorocas e o processo de arenização no Noroeste do Estado, o professor aborda problemas geológicos recentes e que poderiam ser aprofundados na disciplina de “Geografia dos Solos”. Como essa disciplina é optativa, o aluno pode concluir o curso sem trabalhar esses problemas ambientais do Estado do Paraná, onde a agricultura representa uma das principais atividades econômicas.

O professor aborda os recursos minerais do Estado do Paraná, especificando a ocorrência de alguns deles:

- Pedra brita e pedras ornamentais;
- Galena (PbS e Ag): Adrianópolis;
- Barita e fluorita: BaSO₄, CaF₂: Cerro Azul;
- Rochas carbonáticas (calcário e mármore): Região ao Norte de Curitiba;
- Talco (Mg,Ca)SiO₄(OH): Região de Ponta Grossa;
- Carvão e urânio: Formação Rio Bonito (Figueira);
- Folhelho betuminoso: Formação Irati (São Mateus do Sul);
- Água: aquífero guarani;
- Basalto (brita, ágata, ametista, opala, calcedônia, cobre): Formação Serra Geral;
- Depósitos do holoceno: argila, areia.

A abordagem dos recursos minerais do Estado pode fazer conexões com a disciplina de Espaço Paranaense, relacionando a atividade mineira com a ocupação do estado e com as áreas de maior ou menor desenvolvimento.

Constatou-se, portanto, que o desenvolvimento do conteúdo “Geologia do Estado do Paraná” foi prejudicado pela falta de aprofundamento dos conteúdos “Tempo Geológico” e “Tectônica de Placas”, pois muitas expressões, associadas aos eventos descritos pelo professor, necessitariam de um conhecimento prévio mais profundo e detalhado desses conteúdos.

Em resumo, pôde-se constatar que alguns conteúdos trabalhados na disciplina de GI preencheram satisfatoriamente as necessidades do licenciando em geografia, destacando-se: conteúdo de Astronomia; de Intemperismo; da Atividade Geológica do Mar; da Atividade Geológica do Vento. O conteúdo de “Astronomia” facultou a possibilidade do licenciando, na disciplina de Cartografia Geral, compreender com maior profundidade os movimentos do planeta e suas conseqüências, além do entendimento da dinâmica climática vinculada aos movimentos da Terra, na disciplina de Climatologia. O conteúdo “Intemperismo” forneceu suporte ao licenciando no estudo onde estão envolvidos a formação do solo e sua relação com o clima, o relevo e a formação vegetal. O conteúdo “Atividade Geológica do Mar” propiciou ao licenciando a aprendizagem de diversos temas comuns às disciplinas de Climatologia, Geomorfologia, Hidrogeografia e Biogeografia, principalmente no que tange às forças que atuam nos oceanos, em especial, às correntes marinhas, além da compreensão do papel construtor, transportador e destruidor do mar. O conteúdo “Atividade Geológica do Vento” facultou ao licenciando a compreensão dos ambientes eólicos e o papel do vento como modelador do relevo.

Outros conteúdos preencheram parcialmente as necessidades do licenciando, destacando-se: “Minerais e Rochas”; “Atividade Geológica da Água”; “Atividade Geológica do Gelo”. O conteúdo “Minerais e Rochas” foi trabalhado de forma aprofundada e permitiu ao licenciando o conhecimento sobre a gênese, principais características e exemplares mais típicos de rochas e minerais, além da possibilidade de classificá-los. Faltou ao professor, no entanto, destacar a relação econômica, ambiental e regional, fundamental no estudo geográfico. O conteúdo “Atividade Geológica da Água” foi trabalhado de forma a contribuir com diversas disciplinas do curso, contudo, faltou a interligação com a disciplina de Climatologia, pois a ocorrência, distribuição e circulação da água tem forte ligação com o clima. O conteúdo

“Atividade Geológica do Gelo” contribuiu, significativamente, para a compreensão de diversos conteúdos da disciplina de Geomorfologia, faltando estabelecer relações com a disciplina de Climatologia, no que diz respeito aos estudos dos ambientes glaciais e paleoclimas e, também, com a disciplina de Biogeografia, no estudo do papel da água e do gelo, na distribuição dos seres vivos.

Outros conteúdos foram trabalhados de forma sucinta, tais como “Tectônica de Placas” e “Tempo geológico”, acrescentando-se o fato destes conteúdos serem unificadores. A pouca ênfase atribuída a estes conteúdos interfere, diretamente na compreensão de todos os demais conteúdos da disciplina de GI, além de dificultar a compreensão de outros conteúdos essenciais e presentes em diversas disciplinas do curso de Geografia.

5. CONCLUSÕES

A disciplina de Geografia, a cada dia, se torna mais relevante na educação básica, pois faculta ao aluno uma ampla visão de mundo, do espaço em que ocorrem as relações sociais tão bem caracterizadas nos acordos internacionais, na formação dos blocos econômicos, no domínio econômico de uma nação sobre outra, nos conflitos étnicos, religiosos e econômicos que se desenrolam nas diversas regiões do planeta; como também do espaço em que ocorrem fenômenos da natureza como os terremotos, o vulcanismo, os ciclones, os furacões, os tufões, as mudanças climáticas. A análise integrada das relações sociais e naturais levaria o estudante a compreender, no tempo e no espaço, as diversas relações sociedade-sociedade, natureza-natureza e sociedade-natureza.

As crises contemporâneas, tais como a ambiental e a econômica, levam a sociedade à necessidade de uma visão integradora. A Geografia pode colaborar no atendimento a esta necessidade, fornecendo respostas ao valer-se de sua larga tradição de investigação espacial aliada à especialidade de inter-relacionar os fenômenos físicos e humanos.

O geógrafo deve estudar o meio físico, estando consciente de que ele é afetado pela ação humana. Por outro lado, ao estudar as relações sociais, culturais e econômicas, deve atentar ao fato de que essas atividades se realizam em um meio natural que as influencia.

Na atualidade, a visão global é uma necessidade na Geografia em um mundo onde o conhecimento está se tornando cada vez mais especializado. A importância da visão global é confirmada em uma prova elaborada anualmente, no Brasil, pelo ENEM³¹ para alunos do Ensino Médio, cujo teor leva o aluno a pensar, refletir e contextualizar sobre assuntos diversos. As questões que envolvem conteúdos de Geografia representam, em média, 33% do total, isto é, 1/3 das questões aborda conteúdos geográficos (VESENTINI, 2004). Entre essas questões, várias abordam conteúdos que envolvem a dinâmica da natureza, em especial conteúdos geológicos, demonstrando sua importância na Geografia escolar e como desempenham papel relevante na compreensão do espaço geográfico.

As propostas de ensino apresentadas nos documentos dos PCNs³² e PCNEM³³ são um

³¹ Exame Nacional do Ensino Médio.

³² Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Fundamental

³³ Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio

indicativo de trabalho para o professor. Esses parâmetros são documentos de orientação curricular e tem seu valor como norteadores para uma prática escolar. Nesses documentos, os conteúdos de geociências são desigualmente valorizados. Nos PCNEM percebe-se uma orientação marxista, colocando a Geografia somente no campo das ciências humanas, juntamente com as disciplinas de História, Sociologia e Filosofia. Mesmo com essa tendência, os conteúdos geológicos e de geografia física estão presentes, porém não com a mesma intensidade em que aparecem nos PCNs, restringindo-se, portanto, o caráter integrador entre as dimensões humana e física na Geografia do Ensino Médio.

Essa fragilidade dos conteúdos geológicos na disciplina de Geografia no Ensino Médio é antiga e possivelmente se reflete no fato de os alunos entrarem na universidade sem o conhecimento desses conteúdos, que se encontram fragmentados no Ensino Médio em diversas disciplinas tais como Física, Química, Biologia e, principalmente, Geografia.

No que tange ao ensino superior de geografia, os conteúdos geológicos costumam estar presentes no início do curso com a disciplina de GI, que oferece subsídios a várias outras disciplinas. Em relação à formação do professor dessa disciplina, constata-se que o professor geógrafo pode apresentar deficiências teóricas em relação aos conteúdos geológicos. Já o professor geólogo pode carecer da formação didático-pedagógica necessária para o trabalho docente.

Especificamente em relação à Licenciatura em Geografia mantida pela UFPR, a disciplina de GI desenvolve um programa baseado em concepções tradicionais da ciência geológica, o que se traduz em um ensino descritivo e, muitas vezes, fragmentado. Além disso, alguns conteúdos essenciais, a exemplo de “Tempo Geológico” e “Tectônica de Placas” foram tratados superficialmente ou de forma desarticulada, dificultando sobremaneira sua aplicação pelos alunos em outras disciplinas do curso. Acresce que o caráter optativo da disciplina Geografia dos Solos pressupõe eventual ausência de conteúdos essenciais para a formação do licenciado em geografia: formação e composição do solo, fertilidade, técnicas de conservação e problemas ambientais associados. Finalmente, a exígua carga horária atribuída à disciplina de GI impossibilita o cumprimento do papel que deveria desempenhar.

Os fatores elencados, referentes ao ensino de geologia no curso de geografia, associados à dicotomia entre as dimensões física e humana na geografia contribuíram para que os conteúdos geológicos ocupassem posição secundária neste ensino. De um lado, se a geografia neopositivista

abordava os conteúdos geológicos de forma tradicional e descritiva, a geografia marxista os ignorava, pois considerava o homem em um patamar superior ao da natureza.

A geografia marxista enxerga a natureza enquanto objeto de apropriação do homem. A crise ambiental em que vivemos demonstra o quanto a sociedade subestimou os riscos da intensiva exploração dos recursos naturais. O ensino de Geografia, no Ensino Básico, sem o entendimento da dinâmica dos aspectos naturais, pode levar a criança a ter uma visão imediatista e utilitária da natureza. A priorização apenas das relações sociais na análise geográfica desconsiderou diversos aspectos cruciais para a qualidade de vida da população. Por exemplo, em áreas urbanas, a ocupação de vertentes íngremes e fundos de vale causa impactos ambientais que colocam em risco a vida de populações inteiras, em especial as de baixo poder aquisitivo. A geografia estudada por um viés marxista ignorou e desprezou a relação entre sociedade e natureza.

Atualmente pode-se afirmar, com maior ênfase, que a influência dos aspectos naturais sobre a organização da sociedade é significativa. Em contrapartida, as transformações no relevo, no solo, no clima, na hidrosfera causadas pela ação do homem geram respostas da natureza a essas ações. A humanidade está percebendo, de forma trágica, as consequências de não ter dado maior atenção à dinâmica da natureza em seus projetos de organização espacial.

De um lado, constata-se que novas ou renovadas proposições metodológicas surgiram nas últimas décadas, buscando romper com a dicotomia existente na geografia com a intenção de explicar o espaço geográfico de forma integradora, citando-se como exemplos a Geografia Cultural e Humanista, a Teoria dos Geossistemas e a Geografia Socioambiental.

Da mesma forma que a geografia se renova com novas propostas metodológicas, a geologia também procurou novas abordagens, sendo a análise baseada no Sistema Terra o caminho encontrado para enfrentar os novos desafios da sociedade contemporânea. A integração entre as diferentes esferas terrestres (Litosfera, Atmosfera, Hidrosfera, Biosfera), incorporando o homem nessa dinâmica revitaliza a geologia na busca de soluções aos novos desafios e a aproxima das novas concepções geográficas.

Na educação, a abordagem a partir do Sistema Terra pode contribuir para uma visão integrada da natureza e da sociedade, demonstrando que as ações humanas afetam de forma significativa as diferentes esferas terrestres e que essas transformações trazem consequências ambientais e sociais não apenas locais, mas também regionais e globais. O conhecimento da

dinâmica das esferas terrestres, suas inter-relações e influência na forma como as sociedades se adaptam, interagem e as modificam é uma das contribuições que a geologia e a geografia podem oferecer à comunidade. Sob esse aspecto constata-se uma possibilidade impar, na busca de mecanismos que visem uma sociedade cada vez mais consciente nas relações homem e natureza e a resolução dos graves problemas sociais e ambientais.

A presença de conteúdos geológicos, de forma a fornecer subsídios necessários à formação integral do licenciando em geografia, constitui um passo necessário e importante na busca de um ensino básico que se proponha a dar respostas consistentes à sociedade.

Verifica-se, porém, que somente a presença dos conteúdos geológicos na educação básica não é suficiente para garantir a mencionada integração no ensino de geografia. O professor de geografia deve estar preparado para exercer seu papel e incorporar os conteúdos geológicos a partir de uma análise espacial integradora. Nesse contexto, a forma como os conteúdos geológicos são ministrados, ao longo do curso de Licenciatura em Geografia, podem fazer a diferença. Na pesquisa ficou evidenciado que a abordagem tradicional, seguindo tópicos consagrados em livro de geologia da década de 1960 e trabalhados de forma isolada, sem a integração entre as esferas terrestres, ainda predomina no ensino de GI. A abordagem a partir do Sistema Terra, valorizando conteúdos unificadores como a Tectônica de Placas e o Tempo Geológico é um objetivo a ser alcançado.

Essa visão integrada das diferentes esferas terrestres pode ser o elo entre a geologia e a geografia na educação, por enfatizar a contribuição dos conteúdos geológicos na integração das dimensões física e humana, concepção fundamental para a formação do futuro professor de Geografia.

A adequação e suficiência dos conteúdos geológicos requerem, portanto, escolha e abordagem coerentes dos mesmos, compreendendo tanto uma abordagem atual quanto as necessidades das disciplinas que se seguem no curso de Geografia. Essas ações tornam-se imprescindíveis para a efetiva aprendizagem do licenciando em uma formação acadêmica com pretensões a prepará-lo para a atividade docente.

A pesquisa demonstrou que os conteúdos “Tectônica de Placas” e “Tempo geológico” podem ser os fios condutores do ensino de geologia para o curso de geografia, pois se articulam com os demais conteúdos, a partir de uma abordagem baseada no Sistema Terra.

Com referência ao conteúdo “Tectônica de Placas” pode-se afirmar que se trata do

grande paradigma da geologia na atualidade e seu estudo é fundamental na compreensão de diversos fenômenos naturais que ocorrem na superfície do planeta. Esse conteúdo permeia diversas disciplinas do curso de geografia, permitindo a compreensão dos agentes internos que modelam o relevo, a distribuição dos seres vivos no planeta, muitas vezes condicionada pelas estruturas geológicas derivadas dos movimentos das placas tectônicas; permite também a compreensão dos controles tectônicos e estruturais que condicionam a hidrografia, o relevo, a adaptação e forma de ocupação da sociedade nos diferentes ambientes terrestres.

Nesse contexto, torna-se crucial estudar a evolução dessa teoria, desde as observações de Bacon, no século XVII, e de Wegener, no início do século XX, até as novas evidências, na década de 50 do século passado. Essa abordagem é fundamental em Geologia, para a percepção da evolução e dinâmica dessa ciência. O entendimento da ocorrência de terremotos, vulcanismos e tsunamis e a razão da pequena ocorrência desses fenômenos no Brasil auxiliam o licenciando a perceber o lugar onde vive, os riscos geológicos que enfrenta comparando-os com os fenômenos de outros lugares, regiões e países. Nesse aspecto, é importante observar que esse conhecimento permite a todos, ao se deslocarem para áreas sujeitas a fenômenos tectônicos, tomarem atitudes preventivas. Saber quais regiões e cidades são mais sujeitas a essas atividades como, por exemplo, a região da costa oeste dos Estados Unidos, onde se localizam as cidades de San Francisco e Los Angeles, além da cidade do México, as cidades japonesas, o Sul do Irã e da Turquia, entre outras. Esse conhecimento geológico-geográfico permite às pessoas terem consciência das regiões sujeitas a esses fenômenos, prevenindo-as sobre as ações que devem tomar, quando de sua ocorrência.

Outro aspecto relevante da Tectônica de Placas refere-se à percepção de que a Terra é dinâmica e está em constante transformação; ou seja, as cadeias de montanhas como os Alpes, os Andes e o Himalaia continuam a se formar a cada movimento das placas, o que dá uma noção da grandiosidade desses fenômenos e da impotência do homem, diante do processo dinâmico do planeta. Sob essa perspectiva, constata-se a íntima relação entre o conteúdo “Tectônica de Placas” e “Estruturas Geológicas” que devem ser trabalhados conjuntamente, facilitando a compreensão da formação do relevo. Daí se infere a importância desse conteúdo para a disciplina de Geomorfologia, pois a deformação – sob a forma de cinturões de montanhas com suas estruturas de dobras, falhas e vales em *rifte* – deixa sua marca inconfundível na paisagem. Essas expressões topográficas são, frequentemente, guias para as estruturas deformacionais que as

moldaram.

Compreender as dobras e falhas torna possível entender o relevo atual como os Andes, os Alpes e o Himalaia. Essas deformações ocorreram durante as últimas dezenas de milhões de anos, estando gravadas na paisagem, e são fontes de estudo para a Geografia porque, entre outras coisas, essas cadeias de montanhas são responsáveis pela formação de muitos desertos, ao impedir a passagem de massas de ar úmidas que se deslocam dos oceanos em direção aos continentes. É o caso do deserto do Colorado, nos Estados Unidos.

No que tange ao “Tempo Geológico”, constatou-se que esse conteúdo é fundamental para diversas disciplinas, principalmente no que se refere à evolução de fenômenos naturais, tais como: a evolução do modelado terrestre, a formação do solo, a evolução das espécies, as mudanças climáticas ao longo da história geológica do planeta, a evolução da rede de drenagem, o transporte e deposição dos sedimentos e a história natural dos ambientes locais e regionais. Nesse contexto percebe-se a necessidade de conhecer a história natural da região onde se vive. Ao estudar a história geológica de sua região, o aluno passa a ter uma noção de tempo longo, que se opõe ao tempo social estudado na história das civilizações. Esse contraste o faria refletir sobre as questões ambientais e a rapidez com que o homem está degradando o planeta.

A percepção de que há um tempo mais longo do que o tempo do homem e da sociedade faculta ao licenciando a compreensão de que os processos de formação do planeta, de suas formas superficiais e de suas estruturas são muito longos e que as ações humanas que afetam o solo, o relevo e a própria cobertura vegetal, levarão anos ou, até mesmo, milhares de anos para serem neutralizadas.

Outro aspecto crucial na formação do futuro professor de geografia refere-se a que a noção da idade do planeta Terra, de aproximadamente 4,5 bilhões de anos, não é algo pronto e acabado. É importante a percepção de que a ciência é dinâmica e que para chegar a esses valores foram necessários muitos estudos e muitas discussões. Até o século XVII associava-se a idade da terra à idade do homem, da criação de tudo à obra divina e, por tais razões, a Terra não poderia ter mais de 6 mil anos³⁴. Até o início do século XX pensava-se que a Terra não teria mais de 20 milhões de anos³⁵. Esse fato permite ao estudante desmitificar a ciência e perceber que as descobertas passam por processos evolutivos. Quando se apresenta a ciência como um campo de

³⁴ Graig, 1985

³⁵ Hallan, 1982

estudo polêmico, provoca-se um sentimento investigativo e questionador no licenciando.

O estudo da história do planeta, e de como as idéias sobre sua evolução foram construídas ao longo dos séculos, permitirá aos alunos perceberem simultaneamente o quanto a ciência é frágil e o quanto o planeta se modifica ao longo do tempo geológico. Tais percepções contribuirão para uma conscientização ambiental ainda na fase escolar.

Outros conteúdos também demonstraram ser fundamentais ou importantes para o licenciando em geografia.

O conteúdo “Minerais e Rochas” permeia diversas disciplinas do curso de geografia e demonstra ser útil não só para a disciplina de Geomorfologia no que diz respeito ao controle estrutural e tectônico como também a outras disciplinas nos seguintes aspectos: influência do substrato rochoso na formação do solo, na formação da paisagem, na ocorrência de riquezas minerais, além da influência dos recursos minerais e do solo na ocupação do espaço pela sociedade ao longo da história e as consequências ambientais e econômicas dessa ocupação.

Torna-se fundamental na disciplina de GI a abordagem dos recursos minerais, sua utilização pela sociedade e os impactos ambientais gerados pela sua extração. Ao fornecer esses subsídios ao licenciando em Geografia, o professor abre caminho para que, nas disciplinas seguintes, os professores possam adentrar nas questões relativas à poluição do solo e mananciais hídricos, além dos impactos sociais que a atividade mineira ocasiona, comuns não só no Brasil, mas também em todo o planeta, e regiões carentes e sem perspectiva de crescimento econômico e social, ocasionadas pela desativação de atividades extrativas.

Sabe-se que as jazidas minerais são finitas e, por consequência, os investimentos cessam um dia e a comunidade fica totalmente carente de orientação e recursos para sobreviver. São representativos os exemplos de decadência das regiões auríferas de Yukon, no Canadá, e das regiões cupríferas do norte do Chile³⁶.

Um exemplo brasileiro é a região do Vale do Ribeira, localizado entre os Estados do Paraná e São Paulo, especificamente nas cidades de Adrianópolis (PR) e Ribeira (SP) que, nas décadas de 1960 e 1970, tiveram uma população urbana superior à encontrada atualmente, demonstrando o impacto da desativação das principais atividades mineradoras da região. Neste caso, a discussão em sala de aula ficaria enriquecida quando da abordagem do conteúdo “Movimentos Migratórios”. Muitas questões seriam postas: Para onde se deslocaram as milhares

³⁶ Andrade (1994, p. 61)

de pessoas que migraram do vale do Ribeira, após a decadência da atividade mineira? Que impactos econômicos e sociais resultaram dessa migração, tanto para a região quanto para Curitiba, provável área de atração dos migrantes? Quais as alternativas para revitalizar a região? Como a população percebe a região antes e após a desativação da atividade mineira? Todas essas questões estão no âmbito da Geografia.

Sugere-se a integração, o diálogo, entre as diversas disciplinas do curso de geografia. O ensino de temas como uso dos minerais e problemas ambientais na extração dos recursos minerais na disciplina de GI facultaria aos professores das disciplinas regionais (Espaço Geográfico Brasileiro, Espaço Geográfico Paranaense, Espaço Geográfico Mundial) a trabalhar as questões ambientais, econômicas e sociais decorrentes das atividades mineiras, como por exemplo a polêmica provocada pela extração da crisotila³⁷ no Estado de Goiás; as doenças causadas pela silicose nas minas de carvão, nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina; os diversos problemas ambientais e de saúde gerados pelo rejeito da extração e metalurgia de chumbo, nos Estados do Paraná e Bahia, entre tantos outros.

O conteúdo “Minerais e Rochas” pode ser trabalhado muito além da descrição, identificação e utilização desses recursos pela sociedade, refletindo sobre questões econômicas, ambientais, sociais e culturais a que as regiões detentoras dessas riquezas estão sujeitas, influenciando não apenas o espaço local, mas também o espaço regional e global. Essa abordagem integrada cabe à geografia.

No que tange ao conteúdo “Intemperismo”, mostra-se necessário no estudo dos agentes externos modeladores do relevo, da própria formação do solo e sua relação com clima, formações vegetais e ocupação humana. Ao estudar esse conteúdo, o licenciando estará apto a trabalhar na disciplina de Geomorfologia os aspectos que envolvem os movimentos de massa e as catástrofes naturais, principalmente em áreas urbanas.

Quanto aos movimentos de massa, a Geomorfologia trabalha esse conteúdo abordando a natureza dos materiais das encostas, principalmente os materiais inconsolidados, como areia e silte. Aqui, os conceitos de permeabilidade e porosidade são fundamentais, bem como a classificação dos movimentos de massa de acordo com três características a saber: natureza do material (rocha, detrito...), velocidade do movimento e natureza do movimento. O que são os

³⁷ Tipo de amianto. Suas fibras são empregadas na produção de isolantes, lonas para freios e materiais de cimento-amianto. Segundo alguns especialistas, o amianto é cancerígeno.

movimentos de massa? Quais os fatores responsáveis por esses movimentos? Como prever e evitar esses movimentos? Quais as áreas no país mais sujeitas a esses movimentos e por quê? São todas questões relevantes no estudo geográfico que permitiriam uma análise integral, pois o estudo de suas inter-relações valorizaria as questões sociais e ambientais, relacionadas à ocupação de vertentes íngremes, comuns em determinadas regiões do país.

Outro aspecto relacionado ao conteúdo “intemperismo” refere-se a sua contribuição para a disciplina de Geografia dos Solos, quanto aos riscos ambientais que a ação humana provoca em função do aproveitamento dos diversos tipos de solo. Os solos arenosos da região dos campos gerais, como aqueles da região de Ponta Grossa (PR), originam-se a partir do intemperismo de rochas sedimentares, especialmente de arenitos. Sabe-se que os solos arenosos são muito frágeis e de fácil erosão. Trabalhos como os de Suertegaray (1987, 2001), realizados na região de Alegrete, no Estado do Rio Grande do Sul, destacam que a prática da agricultura extensiva em regiões de arenito acabou expondo o solo arenoso, ocasionando o processo de desertificação que a autora denomina “arenização”, pelo fato da região situar-se em região úmida.

O trabalho de Mendonça (1990), na região de Paranaíba (PR), destacando o processo de erosão no arenito Caiuá, também demonstra a fragilidade dos solos arenosos. Como consequência, as atividades agrícolas, sem a utilização de técnicas extremamente modernas, tornam-se comprometidas, sendo, a princípio, a atividade pecuária uma das alternativas para minimizar a erosão intensiva. Para o geógrafo que pretende trabalhar com o tema “Reforma Agrária” torna-se crucial noções sobre rochas, solos e erosão, podendo, assim, discutir a viabilidade de práticas agrícolas, mecanizadas ou não, bem como o risco de erosão e de perda de solo.

Outro aspecto relevante decorre das diversas formas de utilização do solo pela sociedade, que estão embebidas de relações históricas, sociais, econômicas e também da sua relação com a natureza. Esse conhecimento auxiliaria o licenciando a perceber que estas relações, muitas vezes, estão calcadas nos recursos naturais. As formas de ocupação refletem, em parte, tais relações. Um exemplo disso é a região Norte do Paraná, onde o solo é fértil (terra roxa) e a ocupação, a partir de meados do século XX, se deu por paulistas e mineiros, tendo o café como principal riqueza agrícola. Na década de setenta, o predomínio do plantio da soja e o relevo favorável à mecanização provocaram o êxodo rural. Como consequência, ocorreu o inchaço urbano de muitas cidades paranaenses, contribuindo para a exclusão social, a concentração

fundiária e, atualmente, para uma agricultura voltada à exportação. De outro lado, no Sudoeste do Estado, região ocupada por gaúchos, principalmente a partir da década de 1930, o relevo mais acidentado (bacia hidrográfica do rio Iguazu) favoreceu uma distribuição mais equitativa de terras, predominando a criação de aves e suínos, em parceria com grandes frigoríficos nacionais. Essas condições provocaram uma estrutura fundiária mais equilibrada, se comparada à região norte do estado. Cabe observar que os fatores históricos, econômicos e sociais foram e continuam sendo essenciais, mas não se pode negar o papel do relevo, da qualidade do solo, entre outros fatores da natureza, na estrutura fundiária das diversas regiões do Estado.

Em relação ao conteúdo “Atividade Geológica da Água”, sua importância vai desde o entendimento do ciclo hidrológico até o papel da água na modelagem do relevo e na formação dos aquíferos. Esse conteúdo pode favorecer a compreensão de diversos temas em disciplinas que se seguem no curso. Por exemplo, ao compreender as ações da água (erosiva, construtora e transportadora), o licenciando pode perceber o quanto esse agente modifica a paisagem do planeta. Exemplos como os do Canion do Guartelá, no estado do Paraná, e Itaimbezinho, no Rio Grande do Sul, demonstram o processo erosivo. A percepção do poder de ação da água é fundamental para a prevenção de alguns acidentes naturais. Na Serra do Mar, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, por exemplo, quando chove em demasia nas áreas de cabeceiras, as águas dos rios se precipitam em grande velocidade, causando vários acidentes a jusante. A ação das águas nas encostas da Serra do Mar, associada às ações antrópicas causam dezenas de mortes a cada ano devido aos deslizamentos de terra. O ensino da dinâmica da água nas vertentes, do papel da porosidade e da permeabilidade do solo, dos processos que geram os deslizamentos é essencial, no ensino de geografia, para que o professor possa mostrar aos alunos os riscos que comunidades inteiras correm ao ocupar essas áreas. O conhecimento desses processos pode contribuir para que as pessoas exijam o atendimento, por parte do poder público e da sociedade, ao seu direito de moradia em áreas adequadas.

Ao receber os fundamentos básicos referentes aos tipos de rochas e a conceitos como porosidade e permeabilidade, o licenciando poderá compreender e assimilar adequadamente os diversos conteúdos que envolvem o tema “água” nas disciplinas de Espaço Geográfico Paranaense, Espaço Geográfico Brasileiro e Hidrogeografia. Tome-se como exemplo o estudo dos aquíferos, em especial o aquífero Guarani. O que é aquífero? Em que tipo de rocha ocorre? Como essas rochas armazenam a água? Que fatores geopolíticos estão envolvidos? Quais os

riscos de contaminação? Qual a percepção que a população tem em relação a esse reservatório de água? Essas e outras questões são objetos dos estudos geográficos. No estado do Paraná, o aquífero Guarani se estende pela porção Oeste e Norte do estado, coincidindo na extensão com os derrames de basalto do Terceiro Planalto paranaense. A principal área de recarga desse aquífero no Paraná é a escarpa Triássico-Jurássico, também conhecida pelo nome regional de Serra da Esperança, localizada na região entre as cidades de Palmeira e Guarapuava, e Serra do Cadeado, na região entre as cidades de Ponta Grossa e Londrina. É de fundamental importância o conhecimento por parte das comunidades que vivem na região de recarga, dos riscos de contaminação, em especial por agrotóxicos e possíveis acidentes com cargas perigosas. O Terceiro Planalto paranaense é uma das áreas de grande produção agrícola, portanto o risco de contaminação por agrotóxicos existe e é preocupante.

O estudo do aquífero *Karst*, situado ao norte de Curitiba, também é relevante ao licenciando. Nessa região encontram-se rochas carbonáticas, caracterizando-se um ambiente cárstico, no qual se localiza um importante aquífero, atualmente utilizado pelo poder público para auxiliar o abastecimento de água na região metropolitana de Curitiba. A retirada de água desse aquífero, associada ao uso e ocupação do solo pela população, como por exemplo na construção de edificações, está provocando o surgimento de novas dolinas, comprometendo áreas residenciais e mananciais da região.

O conhecimento da dinâmica natural dos ambientes cársticos e dos impactos causados pela ocupação humana deveria ser imprescindível para os habitantes da região metropolitana de Curitiba porque contribuiria para a formação de uma consciência ambiental e política. Observa-se que, nesse caso do aquífero *Karst*, o ensino de Geografia sem os conceitos e fundamentações dos aspectos naturais, tais como o tipo de rocha e de aquífero, lençol freático, geologia cárstica, teria alcance limitado. O ensino de Geografia, a partir de uma visão integrada da natureza e da sociedade, pode contribuir para a consciência crítica da sociedade em relação ao meio ambiente.

A fundamentação geológica no estudo do conteúdo “Atividade geológica da água” pode também auxiliar nas disciplinas de Hidrogeografia e Espaço Geográfico Paranaense quando da abordagem da importância dos mananciais e do lençol freático para a população. Um exemplo que se pode destacar é o da porção leste de Curitiba, em direção à Serra do Mar, onde se localizam as nascentes de importantes rios que fazem parte da bacia hidrográfica do rio Iguaçu. Essa região requer atenção do poder público, pois, sendo uma área de mananciais, exige

planejamento adequado no que se refere à ocupação humana. Essa compreensão do relevo, das rochas que o compõem, da disposição da bacia hidrográfica que se insere na região é de vital importância, não só no contexto ambiental e social, mas até mesmo no contexto geopolítico. O rio Iguaçu é afluente do rio Paraná, que desemboca no estuário do rio da Prata entre a Argentina e o Uruguai. A partir da região metropolitana de Curitiba, dejetos industriais, lixões, acidentes com oleodutos³⁸ poderão desencadear graves impactos ambientais no estuário do Prata.

Quanto ao planejamento urbano, se as áreas ao Norte e a Leste de Curitiba requerem atenção especial no que diz respeito às questões ambientais, pode-se prever que o crescimento da cidade tende a ser em direção ao Sul, principalmente ao longo da rodovia BR-116. Esse aspecto é de vital importância para o licenciando compreender os fatores que envolvem o crescimento urbano. Além disso, facultaria a socialização de informações e saberes importantes no que se refere a investimentos futuros e informações privilegiadas que, normalmente, estão sob domínio exclusivo de um pequeno grupo de pessoas, tais como: áreas que tendem a se valorizar mais no município e áreas que tendem a sofrer com período de estagnação econômica ou, de outro lado, valorizar-se mediante cuidados ambientais.

No que se refere ao conteúdo “Atividade Geológica dos Organismos” verifica-se sua importância no entendimento de formas do relevo, da geomorfologia litorânea, da distribuição de espécies marinhas, da formação de jazigos fossilíferos e das evidências de paleoclimas.

O conhecimento das jazidas de combustíveis fósseis, como petróleo, carvão mineral e gás natural, e nucleares como urânio facilita ao licenciando a compreensão de questões geopolíticas que envolvem as reservas de minerais estratégicos na atualidade. Um exemplo recente consiste na disputa judicial entre os estados do Paraná e Santa Catarina pelos *royalties* gerados em função da descoberta e exploração de petróleo, pela Petrobrás, em águas profundas do litoral do Sul do Brasil. A indefinição do limite territorial marítimo entre os dois estados e do correspondente direito aos *royalties* gerou uma disputa, relatada com frequência pela mídia, que pode ser objeto de discussão em estudos geográficos.

Em relação ao conteúdo “Atividade Geológica do Mar” pode-se constatar sua ligação com diversas disciplinas, enfocando-se especificamente as forças que atuam no oceano e modelam o relevo, principalmente as correntes marinhas e sua importância no desenvolvimento

³⁸ Em julho de 2000, um grave acidente em oleoduto da Petrobrás provocou o derramamento de mais de 4 milhões de litros de óleo no Rio Iguaçu, provocando um dos mais graves acidentes ambientais no Estado, o que gerou manifestações de preocupação por parte do governo argentino e uruguaio.

dos ecossistemas marinhos, bem como no clima de diversas regiões continentais. Esse conteúdo é fundamental principalmente para as pessoas que habitam as áreas litorâneas. Compreender o processo de formação das costas recortadas ou retilíneas, a ação das ondas, das marés e das correntes marinhas contribui para a compreensão de fenômenos que interferem, diretamente, na vida dessas pessoas auxiliando-as, por exemplo, na tomada de decisões quando da ocupação e preservação de áreas de risco.

A cidade de Matinhos, no litoral do Estado do Paraná, é frequentemente castigada pelo fenômeno das “ressacas”. Compreender como esse fenômeno se forma, quais os fatores que o geram, e as ações que a sociedade deve pôr em prática para evitar prejuízos cada vez maiores é extremamente necessário nessa comunidade. Cabe aos professores de geografia oferecer essa compreensão nas escolas.

Com referência ao conteúdo “Atividade Geológica do Vento” nota-se sua contribuição para o entendimento de diversas disciplinas, destacando-se o papel que desempenha como agente externo modelador do relevo, seu papel construtivo, destrutivo e de transporte; como fator climático e na distribuição dos seres vivos; além do registro nas rochas de antigos ambientes eólicos como observado nos arenitos que ocorrem no oeste e norte do estado do Paraná e que são reservatórios de água do aquífero Guarani.

Sobre o conteúdo “Atividade Geológica do Gelo”, constata-se sua importância no que diz respeito ao intemperismo físico (crioclastia), às regiões biogeográficas e ao entendimento de antigos ambientes glaciais. Esse conteúdo auxilia o aluno a perceber a força erosiva e transportadora do gelo. No Brasil, em eras geológicas passadas, a ação das geleiras deixou marcas nos estados do Sul e Sudeste. Em outra disciplina do curso, o licenciando poderá entrar em contato com patrimônios naturais e sua preservação, como o patrimônio histórico geológico do parque do Varvito, em Itu (SP). No Paraná, providências semelhantes poderiam ser tomadas na região de Palmeira, pois são patrimônios geológicos, verdadeiros museus a céu aberto. Outro aspecto importante é a percepção por parte do licenciando das ações geológicas que marcaram uma era geológica e já cessaram, devido às mudanças climáticas, como é o caso da ação do gelo em Itu (SP) e Palmeira (PR), e de outras ações geológicas que continuam até hoje como é o caso da ação da água e do vento nas rochas areníticas da região de Vila Velha no município de Ponta Grossa (PR). A preservação e a divulgação desses parques ajudam a compreender a história do planeta, suas transformações climáticas e a compreensão de que o homem, em curto espaço de

tempo, vem alterando o seu equilíbrio, o que pode gerar consequências irreversíveis.

Em relação aos conteúdos de Astronomia, confirmou-se que são úteis na abordagem dos movimentos da Terra para a disciplina de Cartografia Geral, além da identificação das zonas de iluminação do planeta, na disciplina de Climatologia, fundamentais na compreensão da forma de ocupação do espaço pela sociedade.

O movimento de translação, associado à inclinação do eixo de rotação terrestre, tem como consequência as estações do ano e diferenças de luminosidade nas diferentes latitudes. Na região Sul e parte da região Sudeste do Brasil, nas construções de moradias se faz necessário observar a “Face Norte”, mais iluminada, evitando-se, assim, sérios problemas de doenças respiratórias, por exemplo, uma vez que cômodos voltados para a “Face Sul” não recebem luz solar direta em qualquer época do ano. Essa simples observação geográfica pode representar melhor qualidade de vida para a população, especialmente em grandes centros urbanos, onde a poluição e a insalubridade de muitas moradias agravam, ainda mais, aquelas doenças. A construção desse conhecimento junto aos alunos é, também, responsabilidade do professor de Geografia. A saúde da população também está vinculada à forma de ocupação do espaço.

Outro exemplo relacionado aos movimentos da Terra refere-se ao efeito coriolis³⁹, que na Geografia se torna imprescindível na explicação dos movimentos das massas de ar e das correntes marinhas, bem como de sua influência na formação de desertos, de regiões litorâneas úmidas e de áreas piscosas. A forma de ocupação e transformação do espaço também está ligada aos atributos físicos e econômicos de uma determinada região.

Sobre o conteúdo de “Geologia Regional”, percebe-se que exerce papel fundamental na compreensão de diversas disciplinas e sua relação com o local e o regional. Esse conteúdo poderia exercer o papel de articulador dos conteúdos geológicos com diversas disciplinas do curso, conectando-as com a evolução do relevo regional, do solo, do clima, da hidrografia e das paisagens biogeográficas. Essa articulação no estudo geográfico delinea os grandes domínios morfoclimáticos, nos quais se integram os vários elementos naturais para delimitar paisagens regionais específicas.

Compreender a *geologia regional* é tão importante quanto compreender a *geografia regional*. Sobre qual estrutura geológica a região se encontra? Quais são as suas potenciais riquezas minerais? Como essa estrutura geológica influenciou no relevo e no clima? Cria-se,

³⁹ Efeito coriolis: desvio das massas de ar e correntes marinhas devido ao movimento de rotação da Terra.

portanto, um vínculo entre o aluno e a sua região. A valorização do local, do regional, passa pela compreensão social, histórica, econômica e também natural.

O estudo da “Geologia Regional” permitirá ao licenciando estabelecer diversas relações entre aspectos físicos e sociais do estado. O conhecimento dos aspectos geológicos, geomorfológicos, do solo, do clima, da vegetação abrirá caminho para a compreensão de como esses fatores influenciaram a história e a ocupação do estado do Paraná.

Constata-se portanto que os conteúdos da disciplina de GI podem desempenhar papel significativo na formação do futuro professor de geografia, facultando-lhe o acesso ao conhecimento da dinâmica da natureza, sua relação com a dinâmica social e a percepção dessa relação no seu cotidiano.

Difícilmente a disciplina de GI poderia cumprir plenamente esse papel no curso de Geografia da UFPR, em virtude da exígua carga horária que lhe é atribuída. Não obstante, o presente estudo detectou alguns aspectos que podem ser aperfeiçoados.

Destaca-se, em primeiro lugar, a hipertrofia do conteúdo “Minerais e Rochas”, que demanda metade da carga horária da disciplina. O aprofundamento nesse conteúdo se dá em detrimento da maior parte dos demais.

Em segundo lugar, a disciplina adota uma abordagem tradicional da geologia, o que a leva a dar pouca atenção a alguns conteúdos essenciais, principalmente “Tectônica de Placas” e “Tempo Geológico”.

Em terceiro lugar, a disciplina poderia enfatizar, sempre que possível e estando ao alcance do professor, aspectos relevantes à geografia, tais como a referência às questões econômicas, regionais, ao cotidiano do aluno e à relação sociedade-natureza.

Finalmente, a disciplina poderia se beneficiar com uma nova seleção de conteúdos, acrescentando alguns que aproximem o aluno da região em que vive e, eventualmente, excluindo outros de pouca importância na região ou na atualidade.

Perante o exposto, uma das providências essenciais quanto à disciplina de GI é a ampliação de sua carga horária, uma vez que foi demonstrado o seu papel como disciplina básica para outras disciplinas do curso de Geografia da UFPR. Além dessa justificativa, destaca-se a inexistência da geologia como disciplina na educação básica, a ignorância dessa ciência por parte dos ingressantes no ensino superior e, portanto, a necessidade de melhor fundamentar os licenciandos de Geografia, no que se refere aos conteúdos geológicos.

Com o apoio das mesmas justificativas é pertinente também sugerir que a disciplina de Geografia dos Solos se torne obrigatória no curso de Licenciatura em Geografia da UFPR. O estudo do solo é primordial na análise do espaço geográfico e de seu papel na sustentação da vida no planeta.

Este trabalho não tem a ambição de esgotar o assunto, nem mesmo a pretensão de discorrer sobre todas as possibilidades da aplicação do conhecimento geológico no ensino de Geografia; espera, porém, ter contribuído para abrir novas possibilidades de pesquisa e reflexão, especialmente na busca de maior integração entre os conteúdos de disciplinas do curso de Geografia.

O fluxograma ou “fluxo de conteúdos” construído foi possível devido aos conhecimentos de geografia e de geologia do pesquisador, e poderia ser aplicado não apenas no Ensino Superior como um exemplo ou modelo, mas também no Ensino Fundamental e Médio, buscando-se articular os conteúdos trabalhados com os conteúdos que se seguem ao longo dos anos de estudo. Lança-se, aqui, a possibilidade de realização de novas pesquisas que tenham nos conteúdos curriculares o seu foco, identificando como podem interagir ao longo de todo o processo de aprendizagem.

BIBLIOGRAFIA

ABREU M. C.; MASETTO, M. T. **O professor universitário em aula: prática e princípios teóricos.** São Paulo: MG Editora, 1990. 130p.

ALVES J. J. A. Geocologia da caatinga no semi-árido do Nordeste brasileiro. **Climatologia e Estudos da Paisagem.** Rio Claro, v.2, n.1, jan-jun/2007, p. 58-71.

AMARAL I. A. A geologia introdutória na universidade: análise de um modelo de curso. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O ENSINO DE GEOLOGIA NO BRASIL. Belo Horizonte, 1981. **Teses.** v.1. São Paulo: SBG, 1981. p. 45-56.

AMORIM FILHO, O. B. A pluralidade da geografia e a necessidade das abordagens culturais. In: KOZEL, S. et. al. (Org). **Da percepção e cognição à representação.** Reconstruções teóricas da geografia cultural e humanista. São Paulo. Terceira Margem; Curitiba: NEER, 2007. p.15-35.

ANDRADE, M. C. **Geografia, ciência da sociedade:** uma introdução à análise do pensamento geográfico. São Paulo. Atlas, 1987.

_____. **Uma geografia para o século XXI.** São Paulo. Papirus, 1994.

AZAMBUJA, L. D. Educação em geografia: Aprender a pensar através da geografia. In: SCHAFFER, N.O (Org). **Ensinar e aprender geografia.** Porto Alegre: AGB, 1998.

BARTH B. M O. Saber em construção. **Horizontes Pedagógicos.** Lisboa: Instituto Piaget, 1993. 255p.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo.** São Paulo: Ícone, 1990.

BERTOTTI, J. N. Homem em buraco em estrada e quase morre afogado. **Jornal Gazeta do Povo** [on line]. Caderno Vida e Cidadania. Curitiba, 19 ago 2007. Disponível em: <<http://portal.rpc.com.br/gazetadopovo/vidaecidadania/conteudo.phtml?tl=1&id=689157&tit>. Acesso em 20 abr 2009.

BITAR, O. Y. **Meio ambiente e geologia.** São Paulo: SENAC, 2004. 161 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** In: PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Terceiro e Quarto Ciclo do Ensino Fundamental. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998(a). 174p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Temas transversais.** In: PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Terceiro e Quarto Ciclo do Ensino Fundamental. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998(b). 436p.

BRASIL. Ministério da Indústria e Comércio. **Desenvolvimento**. Disponível em: < <http://www.mdic.gov.br/>>. Acesso em 12 out 2008.

CACETE, N. H. **A formação do professor para a escola secundária e sua localização institucional: da faculdade de filosofia ao instituto superior de educação**. A referência da formação do professor de Geografia. 2003. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

CALLAI, H. C. O Ensino de geografia: recortes espaciais para análise. In: CASTROGIOVANNI, A. C. **Geografia em sala de aula: práticas e reflexões**. Porto Alegre: UFRGS/AGB, 1999.

CAMPOS, D. A. O ensino das ciências da Terra. In: SIMPÓSIO A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO NACIONAL, 1, São Paulo, 1997. **Documentos**. São Paulo: Acad. Bras. Ciências. p. 39-46.

CAPEL, H. Una geografia para el siglo XXI. Scripta nova. **Revista Electrônica de Geografia y Ciencias Sociales**. Universidad de Barcelona, n.19, 15 abr 1998.

CARNEIRO, C.D.R.; TOLEDO M. C. M.; ALMEIDA, F. F. M. Dez motivos para a inclusão de temas de geologia na educação básica. **Revista Brasileira de Geociências**. Campinas, 34(4): 553-560, dez 2004.

_____. Dez motivos para a inclusão de temas de geologia na educação básica. **Revista Brasileira de Geociências**. Campinas, mai 2004.

CARNEIRO, C.; BARBOSA, R. Projeto Geo-Escola: disseminação de conteúdos de geociências por meio de computador para docentes de ciências e geografia no nível fundamental em Jundiaí-Atibaia, SP. **Revista do Instituto de Geociências**. Geologia USP: Publicação Especial. São Paulo, v.3, p.71-82, set 2005.

CARNEIRO, C. D. R.; GONÇALVES, P. W.; NEGRÃO, O. B. M.; CUNHA, C. A. L. Ciência do sistema Terra e o entendimento da “máquina” planetária em que vivemos. **Geonomos-UFMG**. Belo Horizonte, 13(1,2):11-18, dez 2005.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. 2ed. São Paulo: Contexto, 1995.

CHOLLEY A. Observações sobre alguns pontos de vista geográficos. **Boletim Geográfico**, CNG/IBGE, ano XXII, n. 180, mai-jun 1964.

CHRISTOFOLETTI, A. As características da nova geografia. In: _____. **Perspectivas da geografia**. 2ed. São Paulo: Difel, 1985.

COLLARES, C. A. L.; MOYSÉS, M. A. A. Construindo o sucesso na escola: uma experiência de formação continuada. In: 46º REUNIÃO ANUAL. **Anais (Comunicações)**. v.1. Vitória, 1994. p.358-358.

COLTRINARI, L. A geografia física e as mudanças ambientais. In: CARLOS, A. F. **Novos caminhos da geografia**. 5ed. São Paulo: Contexto, 2005.

COMPIANI, M. Formación de profesores, profesionales críticos y la enseñanza da las geociencias frente a los desafios socio-ambientales.. In: III JORNADAS NACIONALES DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LA TIERRA, 2001. **Anais**. Caracas, 2001. p.3-28.

_____. Ensaio de interdisciplinaridade no ensino fundamental com geologia/geociências. In: _____. **Geografia em perspectiva**. São Paulo: Contexto, 2002. p. 175-185.

_____. Geologia/Geociências no ensino fundamental e a formação de professores. **Revista do Instituto de Geociências**. Geologia USP: Publicação Especial, v.3, p.13-30. São Paulo, set 2005.

COMPIANI, M.; FIGUEIROA, S. F. M.; GONCALVES, P. W.; NEWERLA, V. B. Parceria entre universidade e escola pública para a formação continuada de professores do ensino fundamental com temas de geociências. In: III ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2001. **Anais**. v.1. Campinas, 2001. p.1-12.

CONTI, J. B. A geografia física e as relações sociedade/natureza no mundo Tropical. In: CARLOS, A. F. **Novos caminhos da geografia**. 5ed. São Paulo: Contexto, 2005.

CORRÊA, R. L. **Região e organização espacial**. São Paulo. Ática, 1986.

CORRÊA, R. L. e ROSENDAHL Z. (org) **Introdução à Geografia Cultural**. 2.^a Ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2007.

COSGROVE, D. A Geografia está em toda a parte: Cultura e Simbolismo nas Paisagens Humanas. In: Côrrea, Roberto Lobato; Rosendahl, Zeni (orgs.) Paisagem, Tempo e Cultura. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1998.

CUELLO, A . La geologia como área interdisciplinar. **Revista de Geologia**, (2):367-387, 1988.

CUNHA, C. A. L. **A geologia introdutória nos livros didáticos no Brasil: um estudo da coerência interna dos textos através do conceito de geossinclinal**. 1986. 207p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1986.

_____. **Geologia introdutória nas instituições de ensino superior no Brasil: análise dos cursos de ciências e geografia**. 1995. 226p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1995.

CURY, C. R. J. et al. **Medo à liberdade e compromisso democrático: LDB e Plano Nacional de Educação**. São Paulo. Editora do Brasil, 1997. 320 p.

DESTRO M. R. P. Educação continuada: visão histórica e tentativa de conceitualização. **Cadernos CEDES**, 36, p. 21-28. Campinas: Papirus, 1995.

DINIZ FILHO, L. L. A geografia crítica brasileira: reflexões sobre um debate recente. **Geografia**. Rio Claro (SP), 28(3): 307-322, 2003.

DREW, D **Processos interativos homem-meio ambiente**. 3ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.

EITEN, G. Vegetação do cerrado. In: PINTO, M.N. (Org.). **Cerrado**: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: UnB, 1994, p. 17-75.

ESCP. *Earth Science Curriculum Project*. **Investigando a Terra**. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1975.

FERREIRA, C. C.; SIMÕES, N. N. **A evolução do pensamento geográfico**. Lisboa: Gradiva, 1986.

GABAGLIA Raja. *Praticas de geographia*. 2ed. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, [s.d.].

GHENO, R. & DUTRA, V.S. O cotidiano da escola e a geografia no ensino fundamental e médio. In: REGO, N. (Org.) **Geografia e educação geração de ambiências**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

GOMES, P. C. C. **Geografia e modernidade**. 2ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. 368p.

GONÇALVES, P. W. A geologia introdutória na universidade: análise de um modelo de curso. **Cadernos IG/Unicamp**, Campinas, 4(2): 91-117, 1994.

GONÇALVES, P. W.; BOVELONI, D. C. Interesse de professores por formação continuada em ensino de ciências do sistema Terra. In: I SIMPÓSIO DE PESQUISA EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA, 2007 **Anais**. Campinas, set 2007.

GOULD, S. J. **Seta do tempo, ciclo do tempo**. São Paulo: Companhia das Letras, 1991.

GRAIG, G.; JONES, E. J. (comps.). *A geological miscellany*. p.2-3. Princeton, 1985.

GRIGORYEV A. A. The theoretical fundaments of modern physical geography. In: _____. *The interaction of sciences in the study of the earth*. Moscow: Progress Publishers, 1968.

GUERASIMOV, I. *Problemas metodológicos de la ecologizacion de la ciência contemporânea*. In: _____. *La sociedad y el medio natural*. Moscou: Progreso, 1980. p. 57-74

HALLAM, A. **Grandes controversias geológicas**. Barcelona: Labor, 1982.

HAMELIN L.E. A geomorfologia e suas relações com a geografia global e geografia total. **Notícias Geomorfológicas**, 7(13,14), jun/dez 1967. Tradução de Antônio Christofoletti.

IGc/USP. Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. **Um curso para formar educadores ambientais.** Disponível em http://www.igc.usp.br/ensino/graduacao/propost_novo_curso_lic_geo.php. Acesso em: 20 jan 2009.

JORNAL FOLHA DE SÃO PAULO. **Menina inglesa salva pessoas de tsunami graças a aula de geografia.** [on line] Londres, 01 jan 2005. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u79727.shtml>. Acesso em 31 nov 2008.

LACOSTE, Y. Pesquisa e trabalho de campo. In: _____. **Seleção de Textos.** 11. São Paulo: AGB-SP, 1985.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 3ed. São Paulo. Atlas, 1991. 270p.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental.** São Paulo: Cortez, 2001(a). 240p.
_____. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** Petrópolis: Vozes, 2001(b). 494p.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. **Geologia geral.** São Paulo: Nacional, 1961.

LIMA, M.G.; LOPES, C.S. **Geografia e ensino.** Maringá: Massoni, 2007.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986. 99p.

MARTINS, C. **Biogeografia e ecologia.** 5ed. São Paulo: Nobel, 1985.

MATTHEWS J. A.; HERBERT, D. T. *Unifyng Geography Common heritage, shared future.* London: Routledge, 2004. 402 p.

MEDEIROS, E. M. R. **A trajetória da geografia na escola pública brasileira.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, VI, 2004. Goiânia, 2004.

MEIRIEU, P. **A pedagogia entre o dizer e o fazer: a coragem de começar.** Porto Alegre. Artmed, 2002. 289p.

MENDONÇA, F. A. **A evolução sócio-econômica do norte novíssimo de Paranavaí-PR e os impactos ambientais: desertificação?** 1990. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1990.

MENDONÇA, F. A. **Geografia física: ciência humana?** São Paulo: Contexto, 1992. 72p.

MENDONÇA, F. **Geografia e meio ambiente.** 3ed. São Paulo: Contexto, 1998.

_____. Geografia socioambiental. **Terra Livre.** São Paulo, (16): 139-158, set 2001.

MENDONÇA, F.; KOZEL, S. (Org). **Elementos de epistemologia da geografia contemporânea**. Curitiba. UFPR, 2004. 270p.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986. 119p.

MOFFAT, I. A. N. *Paradigmas en geologia: dél catastrofismo a la tectônica de placas. Cuadernos Críticos de Geografía Humana*. Universidad de Barcelona, ano VII, n. 42, dec 1982.

MONTEIRO C. A. F. **O físico da geografia**: mensageiros e portadores. Fortaleza: Multigraf, 1995. 57p.

MORAES, A. C. R. **Geografia**: pequena história crítica. São Paulo: Hucitec, 1981.

_____. História do pensamento geográfico no Brasil: indicações. **Revista Geografares**. Geografia – UFES, n. 3, jun 2002.

MOREIRA, M. A. ; MASINI, Elcie A F . Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel. 2ª. ed. São Paulo: Centauro, 2006. 111 p.

MOREIRA, R. O que é geografia? **Coleção Primeiros Passos**. 14ed. São Paulo: Brasiliense, 2006.

MORIN E. Da necessidade de um pensamento complexo. In: MARTINS, F. M.; SILVA, J. M. (Org). **Para navegar no século XXI**. Porto Alegre: Sulina/Edipucrs, 1999. p.19-42

_____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 8ed. São Paulo: Cortez, 2003.

NEGRÃO, O. B. M. **Especialização em ensino de geociências**: análise de uma prática. 1996. 232p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1996.

NUNES J. O. R. et al A influência dos métodos científicos na geografia física. **Terra Livre**. 22-2(27): 119-130. Presidente Prudente, jul-dez 2006.

OCDE. Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Conhecimentos e atitudes para a vida**. Resultados do PISA 2000. São Paulo: Moderna, 2003. 343p.

PASCHOALE, C. et. al. A geologia e a escola de 1º e 2º graus. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O ENSINO DE GEOLOGIA NO BRASIL. **Teses**. v.1. Belo Horizonte, 1981.

PEDRINACI, E. La geología em el bachillerato: um análisis del nuevo curriculum. **Rev. Enseñanza de las Ciencias de La Tierra**. 10(2):125-133. Disponível em: <http://www.aepect.org/curriculo/geo-bachillerato.pdf>. Acesso em 16 abr 2008.

PENTEADO, O. M. Metodologia integrada no estudo do meio ambiente. **Geografia**, 10(20): 125-148, out 1985.

PEREIRA, D. Geografia escolar: identidade e interdisciplinaridade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA, 5º, 1994. **Anais**. Curitiba, 1994.

PINHEIRO A. C. **Trajetória da pesquisa acadêmica sobre o ensino de geografia no Brasil 1972-2000.** 2003. 277p. Tese (Doutorado em Educação Aplicada às Geociências) – Universidade Estadual de Campinas, 2003.

PONTUSCHKA, N. N. **A formação pedagógica do professor de geografia e as práticas interdisciplinares.** 1994. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.

PONTUSCHKA, N. N. Reflexões sobre a presença da geografia no ensino médio. **Revista Geografia e Ensino**, Belo Horizonte, ano 7, n.1, p.63-78, 1998.

POPP, J. H. **Geologia geral.** São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 1988.

POZO J.I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2002. 296p.

PRESS, F.; SIEVER, R.; GROETZINGER, J.; JORDAN, H. J. **Para entender a Terra.** Porto Alegre. Bookman, 2006.

ROCHA, G. O. R. Uma breve história da formação do(a) professor(a) de Geografia no Brasil. **Terra Livre**, São Paulo, (15): 129-144, 2000.

ROSS, J. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental.** São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

ROSSI, P. **Os sinais do tempo: história da Terra e história das nações de Hooke a Vico.** São Paulo: Cia. Das Letras, 1992. 387p.

RUDWICK, M. *Lyell and the principles of geology.* In: BLUNDELL, D. J.; SCOTT, A. C. (eds.) *Lyell: the past is the key to the present.* **The Geological Society.** Special Public. London, (143): 3-15.

SANTOS, M. A. **O espaço dividido.** Rio de Janeiro: Livraria Ed. Francisco Alves, 1978.

SANSOLO, D. G. **A importância do trabalho de campo no ensino de geografia e para a educação ambiental.** 1996. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

SAUER, C. Geografia cultural. In: CORRÊA, R. L. et al. (Org.) **Introdução a geografia cultural.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

SCORTEGAGNA, A. **Trabalhos de campo nas disciplinas de geologia introdutória: cursos de Geografia no Estado do Paraná.** 2001. 122p. Dissertação (Mestrado em Educação Aplicada às Geociências) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2001.

_____. Geologia do Estado do Paraná. Valorização dos conteúdos geológicos no ensino de Geografia. Uma análise a partir da educação continuada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XLIII , 2006. **Anais**. v.1. Aracaju. 2006.

SCORTEGAGNA, A. et. al. **Paraná Espaço e Memória: diversos olhares histórico e geográficos**. Curitiba: Bagozzi, 2005. 408p.

SEABRA, M. F. G. Geografia(s)?. **Revista Orientação**. Instituto de Geografia da USP. São Paulo, out 1984.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. **Diretrizes curriculares do ensino fundamental: Versão preliminar**. Curitiba: SEED, 2004.

SEDDON, G. *Thinking like a geologist*. **Australian Journal of Earth Sciences**, 43(4): 487-495, 1996.

SGARBI, G. N. C. Geologia introdutória: base para o novo conhecimento. **Revista de Ciências Humanas**, 1(2): 153-162, 2001.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 2ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. 156p.

SILVA, A. M. R. **Sobre descontinuidades no ensino da geografia**. Passo Fundo: Clio Livros, 2002. 247p

SKINNER, B. et al. *The blue planet. An introduction to earth system science*. Danvers: John Wiley & sons, 1999.

SOTCHAVA V. B. O estudo de geossistemas. **Cadernos Métodos em Questão**. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 16, 1977.

SPOSITO, E. S. **Geografia e filosofia: contribuição para o ensino do pensamento geográfico**. São Paulo: UNESP, 2004.

STRAHLER, A.; STRAHLER, A. **Geografia física**. 3ed. Barcelona: Omega, 1989.

SUERTEGARAY, D. M. A. **A trajetória da natureza: um estudo geomorfológico sobre os areas de Quaraí-RS**. 1988. 243p. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1988.

SUERTEGARAY D. M. A. et al. Projeto arenização no Rio Grande do Sul, Brasil: gênese, dinâmica e espacialização. **Revista Bibliográfica de Geografia y Ciencias Sociales**. Universidad de Barcelona, n. 287, 26 mar 2001.

SUERTEGARAY, D. M. A; NUNES, J. O. R. A natureza da geografia física na geografia. **Terra Livre**, n.17. São Paulo: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2001 (2º sem).

TEIXEIRA W. (Org) **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina das Letras, 2000.

THRIFT, N. The future of geography, **Geoforum**, (33): 291-298, 2002.

TOLEDO M. C.; SÍGOLO, J.; IMBERNON, R. A..L. Análise crítica dos conhecimentos em Geociências de alunos de 1º, 2º e 3º graus e professores de 1º e 2º graus: primeiros resultados. **Cadernos IG**. Campinas, vol. esp. (2): 3-10, jun 1994.

TOLEDO M. C. M Geociências no ensino médio brasileiro: análise dos parâmetros curriculares nacionais. **Revista do Instituto de Geociências**. Geologia da USP: Publicação Especial. São Paulo, v.3, p. 31-44, set 2005.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e Meio Ambiente**. 5. ed. Rio Claro: Divisa - Gráfica Editora, 2002. v. 500. 197 p.

VESENTINI, J. W. (Org) **O ensino de geografia no século XXI**. Campinas: Papyrus, 2004. 288p.

VICENTE, L. E.; PEREZ FILHO, A. Abordagem sistêmica e geografia. **Geografia**, 28(3), set-dez 2003.

WAIBEL, L. **Capítulos da geografia tropical do Brasil**. IBGE. Rio de Janeiro, 1979.

WINGE, M. et. al. **Glossário geológico**. 2001. Disponível em: <http://www.unb.br/ig/glossario>. Acesso em 10 jan 2009.

ZANATTA, B. A.. A Abordagem Cultural na Geografia. *Temporis(ação)* (UEG), v. 1, p. 249-262, 2008.

ANEXO I – Disciplinas Optativas que apresentam ou podem apresentar ligações com a Geologia e suas Respectivas Ementas

- Trabalho de Campo Integrado em Geografia I

O espaço geográfico de Curitiba: aspectos naturais, socioeconômicos e políticos. Coleta de dados, representação cartográfica e análise do espaço geográfico curitibano. Excursão de estudos.

- Trabalho de Campo Integrado em Geografia II

O espaço geográfico do Estado do Paraná: aspectos naturais, socioeconômicos e políticos. Coleta de dados, representação cartográfica e análise do espaço geográfico paranaense. Excursão de estudos.

- Trabalho de Campo Integrado em Geografia III

O espaço geográfico regional: aspectos naturais, socioeconômicos e políticos. Coleta de dados, representação cartográfica e análise do espaço geográfico brasileiro. Excursão de estudos.

- Tópicos Especiais em Geografia Física

Estudos específicos em geografia física. Desenvolvimento teórico-metodológico em geografia física.

- Geografia dos Solos

O conceito de cobertura pedológica. A gênese dos solos. Os sistemas de transformação pedológica e sua relação com as tipologias de paisagens. Sistema brasileiro de classificação de solos.

- Geografia e Análise Ambiental

A geografia e a abordagem ambiental. Evolução e apropriação da natureza: primeira e segunda natureza. Noções de legislação e gestão ambiental: EIA's⁴⁰, RIMA's⁴¹ e laudos técnicos. Recursos naturais: classificação e os principais tipos do Brasil. Educação ambiental. Estudo de caso envolvendo aspectos naturais e socioeconômicos.

- Mapeamento Geomorfológico

O fato geomorfológico. O registro cartográfico. A escala temporo-espacial. Propostas de mapeamento. A legenda e sua problemática.

⁴⁰ Estudo de Impactos Ambientais.

⁴¹ Relatório de Impactos Ambientais.

ANEXO II – Programas de algumas disciplinas que mantêm vínculo com os conteúdos geológicos – Curso de Geografia da UFPR

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA

CURSO DE GEOGRAFIA

Disc.: Biogeografia

Prof.

Conteúdo

1. O QUE É BIOGEOGRAFIA ?
2. BIOGEOGRAFIA HISTÓRICA (ESPECIAÇÃO, VICARIÂNCIA, DISPERSÃO, ENDEMISMO, COSMOPOLITANISMO, EXTINÇÃO, TEORIA DA EVOLUÇÃO)
3. BIOGEOGRAFIA ECOLÓGICA – FATORES LIMITANTES PARA A VIDA.
4. OS GRANDES BIOMAS TERRESTRES (FLORESTAS PLUVIAIS TROPICAIS, DESERTOS, SAVANAS, FLORESTAS TEMPERADAS, FLORESTAS DE CONÍFERAS (TAIGAS), TUNDRAS ... A VEGETAÇÃO DE ALTITUDE)
5. DOMÍNIOS MORFOCLIMÁTICOS E FITOGEOGRÁFICOS DO BRASIL
 - 4.1 DOMÍNIO AMAZÔNICO (TERRAS BAIXAS FLORESTADAS EQUATORIAIS)
 - 4.2 DOMÍNIO TROPICAL ATLÂNTICO (“MARES DE MORROS” – ÁREAS MAMELONARES FLORESTADAS)
 - 4.1 O DOMÍNIO DOS CERRADOS (CHAPADÕES TROPICAIS INTERIORES COM CERRADOS E FLORESTA-GALERIA) VEGETAÇÃO
 - 4.2 O DOMÍNIO DOS PLANALTOS SUBTROPICAIS COM ARAUCÁRIAS
 - 4.5 O DOMÍNIO DAS PRADARIAS MISTAS (COXILHAS SUBTROPICAIS COM PRADARIAS MISTAS)
 - 4.6 ZONA DE TRANSIÇÃO: PANTANAL
 - 4.7 O DOMÍNIO DOS SERTÕES SECOS: CAATINGAS (DEPRESSÕES INTERMONTANAS E INTERPLANÁLTICAS SEMI-ÁRIDAS)
- 5 ANÁLISE DA VEGETAÇÃO (Fitossociologia)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografia Básica

- AB'SABER, A.N. - Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. *Rev. Orientação (3)* IGEOG/USP: 45-48, 1967.
- DAJOZ, R. - *Ecologia Geral*. Ed. Vozes/EDUSP, 1973, São Paulo, 472p.
- FURLAN, S.A.; NUCCI, J.C. - *A conservação das florestas tropicais*. Atual/Saraiva, São Paulo, 1999, 112p.
- HUECK, K. - *As Florestas da América do Sul*. Ed. UnB/Ed. Polígono, São Paulo, 1972.
- ODUM, E. P. - *Ecologia*. Ed. Guanabara, Rio de Janeiro, 1983, 434p.
- RICKLEFS, R.E. - *A economia da natureza*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1996, 470p.
- RIZZINI, C.T. - *Tratado de fitogeografia do Brasil*. Âmbito Cultural Ed. LTDA, Rio de Janeiro, 1997, 747p.

Bibliografia Complementar

- CHRISTOFOLETTI, A. - *Modelagem de sistemas ambientais*. Edgard Blücher, São Paulo, 1999, 236p.
- BENNETT, D. P.; HUMPHRIES, D. A. - *Introducción a la ecología de campo*. H. Blume ed., Madrid, 1978, 327p.
- EDWARDS, P. J.; WRATTEN, S. D. - *Ecologia das interações entre insetos e plantas*. EPU/EDUSP, coleção Temas de Biologia, v. 27, São Paulo, 1981, 71p.
- FERRI, M. G. (Org.) - *Simpósio sobre o Cerrado*. Ed. Edgard Blucher/EDUSP, ns. I (1963), II (19..), III (1971) e IV (1977).
- GOODLAND, R. & FERRI, M.G. - *Ecologia do Cerrado*. EDUSP, 1979.
- IBGE - Manual Técnico da Vegetação Brasileira. *Manuais Técnicos em Geociências, n. 1*, Rio de Janeiro, 1992, 92p.
- JOLY, A.B. - *Conheça a vegetação brasileira*. Ed. Polígono/EDUSP, 1970.
- JANZEN, D. H. - *Ecologia Vegetal nos Trópicos*. EPU/EDUSP, coleção Temas de Biologia, v. 7, São Paulo, 1980, 79p.
- LORENZI, H. - *Árvores Brasileiras*. Ed. Plantarum, Nova Odessa/SP, 1992, 352P.

MARGALEF, R. - *Ecología*. Ed. Omega, Barcelona, 1980.

POSTGATE, J. - Fixação do Nitrogênio. *Temas de Biologia* v. 32, EPU, São Paulo, 1984, 84p.

SALATI, E. ; SHUBART, H.O.R.; OLIVEIRA, A.E. de - *Amazônia: desenvolvimentos, integração e ecologia*. 1983.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. - *História Ecológica da Terra*. Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 1996, 307p.

TROPPEMAIR, H. - *Biogeografia e meio ambiente*. Rio Claro. 1989.

WALTER, H. - *Vegetação e zonas climáticas*. Ed. Pedagógica e Universitária, 1978, 190p.

WETTESTEIN, R.R. - *Aspectos da vegetação do sul do Brasil*. Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 1970, 126p.

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**PLANO DE ENSINO
FICHA Nº 2**

Disciplina: CLIMATOLOGIA Código: BG423

Validade: 2004

Turmas: A e B Local: Centro Politécnico

Professor Responsável:

PROGRAMA:	Procedimentos Didáticos
1 – INTRODUÇÃO	
1.1. A evolução da Climatologia	
1.2. Climatologia e Meteorologia	
1.3. Clima e tempo	
1.4. Escalas de abordagem em Climatologia	Aulas teóricas
1.5. Análise rítmica: conceitos e elaboração	Aulas práticas
2 – A ATMOSFERA	
2.1. Caracterização geral	
2.2. Estrutura e propriedades da atmosfera	
2.3. Monitoramento da atmosfera: estações e satélites	TRABALHO DE CAMPO: será realizado um experimento de monitoramento de elementos climáticos, cujos resultados serão apresentados em sala na forma de Seminário em data a ser marcada
3 – A ENERGIA NO SISTEMA TERRA-ATMOSFERA	
3.1. Conceitos físicos e instrumental	
3.2. Balanço de radiação	
-Efeito Estufa e Aquecimento Global	
3.3. Radiação solar	
4 – OS ELEMENTOS E FATORES DO CLIMA	
4.1. <u>A Temperatura do ar</u>	
4.1.1. Os fatores da temperatura do ar	
4.1.2. Zonas térmicas da Terra	
4.1.3. Elaboração e interpretação de cartas de isotermas	
4.2. <u>A Pressão do ar</u>	
4.2.1. Conceitos básicos e instrumental	
4.2.2. Os fatores que alteram a pressão atmosférica	
4.2.3. Centros de pressão	
4.2.3.1. Interpretação de cartas isobáricas	

<p>4.3.4. Ventos: gênese, direção e velocidade 4.3.4.1. Principais tipos de ventos</p> <p>4.3. A Umidade do ar 4.3.1. Conceitos básicos e fatores geográficos 4.3.2. As várias formas de tratamento da umidade do ar 4.3.3. Os processos de condensação da umidade do ar 4.3.3.1. Nevoeiros, orvalho e geada 4.3.3.2. Nuvens: classificação e tipos 4.3.3.3. Precipitações: neve, granizo, chuva 4.3.4. Regimes pluviométricos</p> <p>5 - AS BASES DA DINÂMICA DA CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA DE SUPERFÍCIE 5.1. As áreas ciclônicas e anticiclônicas 5.2. Os sistemas atmosféricos: massas de ar e frentes 5.3. Classificação dos sistemas atmosféricos 5.4. A dinâmica dos sistemas atmosféricos 5.3.1. A circulação de superfície na América do Sul e no Brasil 5.3.2. El Niño</p> <p>6 – CLASSIFICAÇÕES CLIMÁTICAS 6.1. As classificações genéticas e estatísticas 6.2. Os tipos climáticos mundiais e brasileiros</p> <p>7 – CLIMA E MEIO AMBIENTE 7.1. O meio urbano-industrial</p>	
--	--

OBJETIVOS:

- Conduzir a formação do aluno no estudo das bases conceituais, metodológicas e práticas da Climatologia;
- Desenvolver no aluno a perspectiva da análise climática do ponto de vista da dinâmica da circulação atmosférica;
- Levar o aluno a compreensão da relação clima (natureza) e atividades antrópicas (sociedade).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Bibliográfica básica
AYOADE, J.O *Introdução a climatologia para os trópicos*. São Paulo, Difel, 1986.
DREW, D. *Processos interativos homem-natureza* São Paulo, Difel, 1986.

IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná. *Cartas climáticas básicas do Paraná*. Londrina, 1978 e 1994.

MOLION, L.C.B. Enos e o clima do Brasil. *Ciência Hoje*, vol.10, nº 58, out/1989, p.22-29.

MONTEIRO, C.A F. Clima. *Grande Região Sul*. Rio de Janeiro, IBGE, vol. 4, Tomo I, 1968, p.114-166.

_____. Análise rítmica em climatologia. Problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. *Climatologia*, São Paulo, IGEO/USP, nº 1, 1976.

_____. *Teoria e clima urbano*. São Paulo, IGEO/USP, 1976.

STRAHLER, Arthur. *Geografia Física*. Barcelona, Ed. Ômega, 1986.

TUBELIS, A e NASCIMENTO, F.J. *Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras*. São Paulo, Nobel, 1984.

VIERS, G. *Climatología*. Barcelona, Oiko-taus Ediciones, 1975.

AValiação

Seminário: apresentação deverá conter os seguintes itens: a) introdução - aspectos teóricos, b) objetivos, d) metodologia, e) resultados.

Provas: serão realizadas TRÊS provas dissertativas com conteúdo ACUMULATIVO e SEM consulta.

Relatório das aulas práticas: deverá ser entregue na primeira aula do último mês letivo o relatório “Análise rítmica de tipos de tempo em Curitiba”. O relatório será estruturado como segue: a) introdução, b) procedimentos, c) discussão, d) conclusões e e) referências bibliográficas.

Média final = MF = I P (0,23) + II P (0,23) + III P (0,23) + S (0,155) + R (0,155)

ASSINATURAS:

Professor Responsável: _____

Chefe do Departamento: _____

Coordenador do Curso: _____



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR CIÊNCIAS DA TERRA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA



PLANO DE ENSINO
FICHA Nº 2 (parte variável)

Disciplina: O ESPAÇO GEOGRÁFICO BRASILEIRO Código:GB-011
VALIDADE: 1º Semestre/2004
TURMAS: A(matutino) e B (Noturno) Local: PA-03 e PH-11
Professora Responsável:

<p>EMENTA: A construção e organização do espaço geográfico brasileiro. A relação sociedade-natureza e a produção do espaço brasileiro. A dinâmica sócio-econômica e cultural no espaço brasileiro.</p> <p>OBJETIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none">- Analisar o processo de organização do espaço brasileiro, mediante a sua inserção nos processos das relações econômicas (inter) nacionais, regionalização, redes e organização territorial;- Identificar as propostas e estratégias de desenvolvimento que contribuíram para a organização sócio-econômica das regiões brasileiras;- Analisar as manifestações culturais e seu reflexo na organização do espaço brasileiro; <p>PROGRAMA</p> <p>I.Caracterização do Espaço geográfico Brasileiro</p> <ol style="list-style-type: none">1.1. Brasil que país é este? (caracterização e peculiaridades)1.2. O Espaço brasileiro no contexto mundial <p>II.O “desenvolvimento geograficamente desigual”</p> <ol style="list-style-type: none">2.1 Os processos de regionalização2.2. Desequilíbrios regionais.2.3. Estudos específicos: O Pantanal Mato-grossense, o Médio vale do São Francisco, a Amazônia Brasileira, O vale do Ribeira e os Pampas	<p>Procedimentos Didáticos</p> <p>Leitura e discussão e textos</p> <p>Construção de representações</p> <p>Mapas como textos Elaboração de texto a partir das representações cartográficas</p>
--	--

<p>III. Paisagens Brasileiras: viés geo-econômico 3.1. Substrato rochoso, riqueza, poder e degradação ambiental. 3.2. Recursos hídricos e a indústria das Barragens 3.3. A dinâmica climática e a Questão Agrária 3.4. A cobertura vegetal: Conservacionismo e Preservacionismo</p>	<p>Apresentação de Seminários e debates sobre os temas propostos</p>
<p>V. Os processos de ocupação do território 4.1. Quem são os brasileiros? 4.2. Distribuição e dinâmica populacional 4.3. Como e onde vivem os brasileiros 4.4. A dimensão cultural do Espaço brasileiro</p>	<p>Estudo e discussão de textos Aulas expositivas e trabalhos em grupo</p>
<p>V. Processo de urbanização do país e suas consequências ambientais 4.1. Rede urbana brasileira 4.2. Regiões metropolitanas</p>	<p>Construção de Maquete Temática do Brasil</p>

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

Ab'SABER, A. N. Potencialidades paisagísticas brasileiras. **Geomorfologia**. nº55, G-USP, 1977, São Paulo.

ANDRADE, M C de, ANDRADE, S M C de. **A federação brasileira**. São Paulo: Contexto, 1999. (Coleção Repensando a Geografia).

AZEVEDO, A. **Brasil a terra e o homem**. São Paulo: Companhia Editora Nacional/EDUSP, 1970

BECKER, B K., EGLER, C A. **Brasil: uma nova potência regional na economia mundo**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1993.

CORREA, R L. **Trajetórias geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil Editora, 1996

CORREA, R.L. et alii (org) **Explorações Geográficas. Percursos no fim do século**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997

COSTA, W.M. **O Estado e as políticas territoriais no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1988

GRAZIANO, J.A **nova dinâmica da Agricultura Brasileira**. Campinas/SP: UNICAMP, 1996

FERRAZ, C.B.O. Algumas questões sobre a questão da região: o caso do nordeste in: **Caderno Prudentino de Geografia**. 13 (114-140) Presidente Prudente: AGB, 1991

FIORI, J.L. **Brasil no espaço**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2001

- IBGE. **Atlas Nacional do Brasil**. 3ª ed. Rio de Janeiro, 2000
- IBGE. **Recursos naturais e meio ambiente: uma visão do Brasil**. Rio de Janeiro, 1993.
- IBGE. **Diagnóstico Brasil. A ocupação do território e o meio ambiente**. Rio de Janeiro, 1990
- LENCIONI, S. **Região e geografia**. São Paulo: Edusp, 1999.
- LE SANN, J. "A Noção de Escala em Cartografia" IN: **Revista Geografia e Ensino**. 5: 56-66 2 jun UFMG-Belo Horizonte, 1984
- ROBERTO LOBATO. **Região e organização do espaço**. São Paulo. Ática, 1990.
- RODRIGUES, A.M. **Moradia nas cidades Brasileiras**. São Paulo: Contexto; EDUSP, 1988
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989
- NOVY, A **A des-ordem da periferia 50 anos de espaço e poder no Brasil**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2002. (7º texto)
- MORAES, A C R. **Bases da formação territorial do Brasil: o território colonial brasileiro no "longo" século XVI**. São Paulo: Hucitec, 2000.
- RAISZ, ERWIN. **Cartografia Geral**. Rio de Janeiro: Ed Científica, 1969
- ROMARIZ, D. **Aspectos da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1974
- ROSS, Jurandir et al **Geografia do Brasil**. São Paulo, EDUSP, 1996
- ROSS, J. Relevo Brasileiro: Uma proposta de Classificação in: **Revista do Departamento de Geografia**, 4 (25-39) São Paulo: USP 1990
- SIMIELLI, M.E. **Geoatlas**. 18ª ed São Paulo, Editora Ática, 1995
- SIMIELLI, M.E. e outros. Do Plano ao Tridimensional: A Maquete como recurso didático. **Boletim Paulista de geografia**. 70: 5-21. AGB-Seção São Paulo, 1991
- Revistas: Caminhos da Terra, Ciência Hoje, Globo rural

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

PLANO DE ENSINO

Disciplina: ESPAÇO GEOGRÁFICO MUNDIAL Código:GB015

VALIDADE: 2004

TURMAS: A/B

Local:PA01/PH03

Professor Responsável:

PROGRAMA	Procedimentos Didáticos
<p>I – EMENTA</p> <p>A evolução da natureza e a formação histórica do espaço geográfico mundial. A relação sociedade-natureza e a produção do espaço mundial. A dinâmica sócio-econômica e a diversidade regional do mundo. O processo de globalização e a organização do espaço geográfico mundial.</p>	<p>Discussões teóricas subsidiadas em textos básicos, associadas a aulas expositivas, trabalhos individuais e em grupo.</p>
<p>II - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</p> <p>1. A FORMAÇÃO DO CAPITALISMO E O ESPAÇO MUNDIAL</p> <p>a. Transição do Feudalismo para o Capitalismo</p> <p>b. Formação Histórica do Espaço Geográfico Mundial</p> <p>c. Bipolarização e Tripolarização</p> <p>2. CATEGORIAS DE ANÁLISE DO ESPAÇO MUNDIAL</p> <p>a. Dispositivos segundo os quais o mundo se organiza</p> <p>b. Regras de funcionamento do sistema</p> <p>3. MUNDIALIZAÇÃO E GLOBALIZAÇÃO</p> <p>3.1 Gênese dos Processos</p> <p>3.2 A dimensão Sócio-econômica</p> <p>3.3 A dimensão Cultural</p> <p>3.4 Geopolítica Global</p> <p>4. CONTEXTOS REGIONAIS</p>	

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">a. Domínio da América Latinab. Domínio da Chinac. Domínio da União Européiad. Domínio da Índiae. Domínio do Japãof. Domínio dos EUA e do Canadág. Domínio Islâmicoh. Domínio da África Central e do Sul | |
|--|--|

Objetivos:

1. Identificar os principais fatores históricos, culturais ou sócio-econômicos que promoveram e promovem a organização do espaço geográfico mundial;
2. Compreender as transformações recentes ocorridas no espaço geográfico mundial como consequência do processo de globalização econômica;
3. Reconhecer a produção do espaço geográfico mundial como resultante da interação homem-natureza;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENKO, G. Economia, Espaço e Globalização: na aurora do século XXI. São Paulo: Hucitec. 1996.

CASTRO, I.E.; GOMES, P.C.C.; CORRÊA, R.L. Geografia: conceitos e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

CLAVAL, P. A Geografia Cultural. Florianópolis: EDUFSC. 1999.

COSTA, W. M. Geografia Política e Geopolítica. São Paulo: EDUSP, 1992.

CORRÊA, R. L. Região e Organização Espacial. São Paulo: Ática. 1991.

DOBB, M. A Evolução do Capitalismo. Rio de Janeiro: Guanabara. 1987.

DUPAS, G. Economia global e exclusão social: pobreza, emprego, Estado e o futuro do capitalismo. São Paulo: Paz e Terra. 1999.

LIPIETZ, A. Miragens e Milagres problemas da Industrialização do Terceiro Mundo. São Paulo: Nobel. 1987.

PERROUX, F. A economia do século XX. Porto: Ofic. Gráficos Reunidos, Lda. 1967.

SANTOS, M. A Natureza do Espaço. São Paulo: Hucitec. 1996.

SINGER, P. O Capitalismo: sua evolução, sua lógica e sua dinâmica. São Paulo: Moderna, coleção Polêmica. 1987.

_____. Globalização e Desemprego: diagnóstico e alternativas. São Paulo: Contexto. 1999.

AVALIAÇÃO

- 1. prova escrita (10.0)**
- 2. seminário (8.0)**
- 3. trabalhos em equipe (8.0)**
- 4. trabalhos individuais (4.0)**

$$1+2+3+4 = x$$

$$x / 3 = \text{média semestral}$$

ASSINATURAS:

Professor Responsável:

Chefe do Departamento:

Coordenador do Curso:

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA

DISCIPLINA: GEOGRAFIA DOS SOLOS (GB 021)
PROFESSOR:

Programa:

1 Introdução

Definição de solo, intemperismo, perfil do solo, constituição do solo e estrutura dos principais minerais de argila, os fatores de formação e os processos pedogenéticos

2 Morfologia da cobertura pedológica

Cor, textura, estrutura, consistência, espessura e transição

3 Caracterização dos solos

Principais características químicas, físicas e mineralógicas

4 Manejo e conservação dos solos

5 Atributos diagnósticos

Principais horizontes diagnósticos de superfície e de subsuperfície

**6 Principais classes de solos do Brasil
(Seminários)**

Bibliografia básica do curso:

- Antônio José Teixeira Guerra et al.** - Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações. Ed. Bertrand do Brasil, 340p, 1999
- Embrapa** - Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999
- Helmut Troppmair** - Biogeografia e Meio ambiente, Rio Claro, 1995
- Mauro Resende et al.** - Pedologia: base para distinção de ambientes. 3 ed. Viçosa: NEPUT, 1999
- Prado, do Hélio** - Manual de classificação de solos do Brasil. Jaboticabal, FUNEP, 1993
- Robert, Michel** - Le sol: Interface dans l'environnement, ressource pour le développement, Masson, Paris, 1994
- Ruelan, Alain & Dosso Mirville** - Regards sur le sol. Les Editions Foucher, Paris, 1993
- Sociedade Brasileira de Ciência do Solo** - Manual de descrição e coleta de solo no campo, Campinas, 1984
- Vieira, Lúcio Salgado** - Manual da Ciência do Solo. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1975



PROGRAMA		
Código	Disciplina	Carga Horária
GB 427	Geomorfologia	4 horas semanais
Ano	Professor	Semestre
2005		anual
Salas	Horários	Contato
Turma A - Turma B -	7:30 -11:30 18:30 - 22:30	
OBJETIVO (competência dos alunos)		
<ul style="list-style-type: none">- Compreender os conceitos básicos da geomorfologia;- Compreender os processos morfogenéticos das vertentes;- Analisar os fatos geomorfológicos atuantes na superfície terrestre;- Classificar dos fatos geomorfológicos atuantes na superfície terrestre;- Compreender a interação entre os fatores geológicos e os climáticos;- Identificar e compreender a ação antrópica sobre a superfície terrestre		
EMENTA		
Introdução a geomorfologia. O controle estrutural e tectônico em geomorfologia. O controle litológico e climático em geomorfologia. Geomorfologia das vertentes. Geomorfologia fluvial. Geomorfologia litorânea. A ação antrópica nas formas de relevo.		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO		
I. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA DA GEOMORFOLOGIA <ul style="list-style-type: none">- Os objetos e objetivos da Geomorfologia;- O conceito e importância da Geomorfologia;- Os sistemas geomorfológicos;- A Geomorfologia e meio ambiente;- As técnicas e os métodos utilizados pelos geomorfólogos.		
II. CONTROLE ESTRUTURAL E TECTÔNICO EM GEOMORFOLOGIA <ul style="list-style-type: none">- As propriedades geomorfológicas das rochas;- A geodinâmica;- A morfologia das estruturas concordantes- A morfologia das estruturas dobradas;- A morfologia das estruturas falhadas;- A morfologia do relevo vulcânico.		
III. CONTROLE LITOLÓGICO E CLIMÁTICO EM GEOMORFOLOGIA <ul style="list-style-type: none">- Modelado do calcário;- O modelado granítico;- O modelado arenítico;- O modelado do quartzito;- Os domínios morfoclimáticos.		
IV. GEOMORFOLOGIA DAS VERTENTES <ul style="list-style-type: none">- Os processos morfogenéticos;- Análise e tipos de formas de vertentes;- Evolução das vertentes sob diferentes tipos de clima;- Ação antrópica nas vertentes.		



V. GEOMORFOLOGIA FLUVIAL

- Os perfis longitudinal e transversal dos cursos fluviais;
- Os tipos de canais e padrões de drenagem;
- Os trabalhos dos rios e as formas de acumulação;
- A ação antrópica nos cursos fluviais.

VI. GEOMORFOLOGIA LITORÂNEA

- Nomenclatura descritiva do perfil litorâneo;
- Os fatores e forças marinhas responsáveis pela morfogênese litorânea;
- As formas litorâneas;
- A ação antrópica nas áreas costeiras.

METODOLOGIA

- As aulas teóricas serão expositivas, com o auxílio de retroprojetor, multi-mídia e quadro de giz.
- As aulas práticas serão divididas em dois momentos: uso de fotografias aéreas e uso de cartas topográficas.
- Tanto as aulas teóricas como as práticas, serão complementadas pelas atividades de campo, com pelo menos uma saída por semestre.
- Os alunos acompanharão o conteúdo pela leitura dos textos correspondentes.

AValiação

- Serão aplicadas pelo menos três provas teóricas e uma de prática, totalizando 4 notas que terão uma média.
- A média das provas teóricas terá peso 6, e a da prática, peso 4.
- As atividades práticas serão avaliadas através dos relatórios de aulas práticas de laboratório e de campo.

BIBLIOGRAFIA

1. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- CHRISTOFOLETTI, A. – *Geomorfologia*. Editora da USP/Edgard Blucher, 1980.
- GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. da – *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Editora Bertrand Brasil Ltda., 1994.
- PENTEADO, M. M. – *Fundamentos de Geomorfologia*. Editora da Fundação IBGE, 1978.
- VIERS, G. – *Geomorfologia*. Ediciones Oikos-tau S.A., 1974.

2. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- CASSETI, V. *Ambiente e apropriação do relevo*. Editora Contexto, 1991.
- CHRISTOFOLETTI, A. – *Geomorfologia Fluvial*. Editora Edgard Blucher, 1981.
- CUNHA, S.B. da & GUERRA, A.J.T. – *Geomorfologia, Exercícios, Técnicas e Aplicações*. Editora Bertrand do Brasil Ltda., 1996.
- D'AGOSTINI, L.R. – *Erosão: o problema mais que o processo*. Editora da UFSC, 1999.
- GUERRA, A.J.T. & SILVA, A.S. da – *Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações*. Editora Bertrand Brasil Ltda., 1999.
- GUERRA, A.T. – *Dicionário Geológico e Geomorfológico*. Editora Bertrand Brasil Ltda., 1999.
- OKA-FIORI, C.; CANALI, E.N. & KOZCIK, S. – *Mapeamento geomorfológico*. In: Meio Ambiente e Desenvolvimento no Litoral do Paraná: Diagnóstico. Editora UFPR, 1998.
- ROSS, J. A. – *Geomorfologia, Ambiente e Planejamento*. Editora Contexto, 1990.
- TRICART, J. – *Erodinâmica*. SUPREN-IBGE. 1977.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA



Geografia

3. PERÓDICOS:

- Geociências- UNESP
- Geografia – UNESP
- Notícia Geomorfológica - UNICAMP
- Boletim Paranaense de Geografia - UFPR
- Revista Brasileira de Geografia - USP
- Geomorfologia - USP

4. MATERIAIS DE USO:

Cartas topográficas, Papel vegetal e Lápis de cor.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

DISCIPLINA HIDROGEOGRAFIA - GB012 VALIDADE - 2º semestre ano 2006

CURSOS - 10 - Geografia Diurno (A) e 18 - Geografia Noturno (B). PROF.

CARGA HORÁRIA - 60 horas; total máximo de faltas: 15 (Resolução 37/97 CEPE – UFPR).

EMENTA - Fundamentos da hidrogeografia. O ciclo hidrológico e o ciclo do deflúvio. Análise de bacias hidrográficas. O sistema hidrográfico brasileiro. Noções de oceanografia e potamologia.

OBJETIVOS: Tornar o aluno capaz de (i) observar, quantificar e analisar os principais fenômenos hidrológicos que ocorrem em bacias hidrográficas; (ii) adquirir noções básicas sobre transporte de sedimentos e qualidade da água.

PROGRAMA:

- 1) INTRODUÇÃO
 - Definições básicas; propriedades da água; unidades de medida; ciclo hidrológico.
- 2) BACIAS HIDROGRÁFICAS
 - Padrões de drenagem e hierarquia fluvial; análise linear da rede hidrográfica; análise areal de bacias hidrográficas; análise hipsométrica.
- 3) PRECIPITAÇÃO
 - Formas, tipos, variações no tempo e no espaço; Monitoramento e grandezas características; Consistência de dados pluviométricos; Precipitação média em uma bacia hidrográfica; Relação entre intensidade, duração e frequência.
- 4) INTERCEPTAÇÃO
 - Significado e medição.
- 5) INFILTRAÇÃO
 - Conceito, fatores intervenientes, medição e equacionamento.
- 6) DINÂMICA DA ÁGUA NO SOLO
 - Propriedades físico-hídricas do solo; Escoamento subsuperficial.
- 7) ESCOAMENTO SUPERFICIAL
 - Terminologia; mecanismos de geração; coeficiente de escoamento superficial; vazão e separação do hidrograma; medição de vazão; vazões máximas e mínimas.
- 8) PROCESSO CHUVA-VAZÃO E REGIME HIDROLÓGICO
- 9) EVAPOTRANSPIRAÇÃO
 - Evaporação, transpiração, evapotranspiração potencial e real, métodos de estimativa
- 10) BALANÇO HÍDRICO
- 11) NOÇÕES DE PRODUÇÃO E TRANSPORTE DE SEDIMENTOS
- 12) NOÇÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA

RECURSOS – Material e Equipamentos - Cartas topográficas e mapas temáticos; dados hidrológicos; planímetro e curvímetro; calculadora; equipamentos para atividades de campo.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS: Aulas expositivas: utilização de transparências e data show; -Aulas Práticas: manipulação de mapas e dados hidrológicos; atividade de campo. -Orientação de pesquisa bibliográfica e trabalhos dirigidos extra-classe.

BIBLIOGRAFIA

- BAIRD, A.J.; WILBY, R.T. (eds.) **Eco-Hydrology**. New York: Routledge, 1999. 402p.
- BARTH, F.T.; POMPEU, C.T.; FILL, H.D.; TUCCI, C.E.M.; KELMAN, J.; BRAGA JR, B.P.F. **Modelos para gerenciamento de recursos hídricos**. São Paulo: Nobel/ ABRH, 1987. 526p.
- BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318p.
- BRUTSAERT, W. **Evaporation into the atmosphere**. London: D. Reidel Pub. Co., 1982. 299p.
- CARVALHO, N.O. **Hidrossedimentologia prática**. Rio de Janeiro: CPRM, 1994. 372p.
- CAUDURO, F.A.; DORFMAN, R. **Manual de ensaios de laboratório e de campo para irrigação & drenagem**. Porto Alegre: PRONII/ IPH-UFRGS, 216p.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial. V.1. O canal fluvial**. São Paulo: Edgar Blucher, 1988. 313p.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1980. 188p.
- COELHO NETTO, A.L. Hidrologia de Encostas na Interface com a Geomorfologia, in "Geomorfologia - Uma atualização de bases e conceitos". Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.
- DEBARRY, P.A. **Watersheds: processes, assessment and management**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004. 700p.
- DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. São Paulo: Difel, 1986. 206p.
- GARCEZ, L.N.; ALVAREZ, G.A. **Hidrologia**. 2ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1988. 291p.
- GORDON, N.D.; McMAHON, T.A.; FINLAYSON, B.L. **Stream hydrology. An introduction for ecologists**. Chichester: John-Wiley, 1994. 526p.
- HEWLETT, J.D. **Principles of forest hydrology**. Athens: The Univ. Georgia Press, 1981. 183p.
- HORNBERGER, G.M. RAFFENSPERGER, J.P.; WBERG, P.L.; ESHLEMAN, K.N. **Elements of Physical Hydrology**. Baltimore: John Hopkins Univ. Press., 1998. 302p.
- KIRKBY, M.J. (ed.) **Hillslope hydrology**. Chichester: John-Wiley, 1978. 389p.
- LEOPOLD, L.B. **A view of the river**. London: Harvard University Press, 1996. 298p.
- LIMA, W.P. **Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas**. Piracicaba: Gráfica, 1986. 242p.
- LINSLEY, R.K.; FRANZINI, J.B. **Engenharia de recursos hídricos**. São Paulo: EDUSP, 1978. 798p.
- MENDES, C.A.B.; CIRILO, J.A. **Geoprocessamento em recursos hídricos: princípios, integração e aplicação**. Porto Alegre: ABRH, 2001. 536p.
- PAIVA, J.B.D.; PAIVA, E.M.C.D. (orgs.) **Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas**. Porto Alegre: ABRH, 2001. 625p.
- PEREIRA, A.R.; VILLA NOVA, N.A.; SEDIYAMA, G.C. **Evapo(transpi)ração**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183p.
- PORTO, R.L.L.; ZAHED FILHO, K.; MARCELLINI, S.S. **Hidrograma Unitário**. (Apostila da disciplina PHD-307 da USP) 45p. www.phd.poli.usp.br/grad/disciplinas
- PREVEDELLO, C.L. **Física do solo**. Curitiba, 1996. 446p.
- RAMOS, F.; OCCHIPINTI, A.G.; VILLA NOVA, N.A.; REICHARDT, K.; MAGALHÃES, P.C.; CLEARY, R. **Engenharia hidrológica**. Rio de Janeiro: ABRH: Editora da UFRJ, 1989. 404p.
- RASCÓN, L.E.M.; ROMÁN, A.J. **Principios de hidrogeografía: estudio del ciclo hidrológico**. Cidade do México: UNAM, 2005. 102p. <http://www.igeograf.unam.mx/instituto/publicaciones/libros/hidrogeografia/hidrogeografia.htm>
- RIGHETTO, A.M. **Hidrologia e recursos hídricos**. São Carlos: EESC-USP, 1998. 840p.
- ROCHA, J.C.; ROSA, A.H.; CARDOSO, A.A. **Introdução à química ambiental**. Porto Alegre: Buokman, 2004. 154p.
- SANTOS, I.; FILL, H.D.; SUGAI, M.R.V.B.; BUBA, H.; KISHI, R.T.; MARONE, E.; LAUTERT, L.F. **Hidrometria aplicada**. Curitiba: LACTEC, 2001. 372p.
- SOUZA PINTO, N.; HOLTZ, A.C.T.; MARTINS, J.A. **Hidrologia básica**. São Paulo: Edgar Blucher, 1980. 180p.
- TUCCI C.E.M. (org.) **Hidrologia. Ciência e aplicação**. Porto Alegre: UFRGS/ABRH/EDUSP, 1993. 943p.
- VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. 245p.