

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

JÚLIO CÉSAR EPIFÂNIO MACHADO

**A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ESTRATÉGIA PARA
APRENDIZAGEM DOS PROCESSOS FÍSICOS NAS AULAS DE
GEOGRAFIA DO CICLO II DO ENSINO FUNDAMENTAL**

VERSÃO CORRIGIDA

São Paulo
2013

JÚLIO CÉSAR EPIFÂNIO MACHADO

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ESTRATÉGIA PARA
APRENDIZAGEM DOS PROCESSOS FÍSICOS NAS AULAS DE
GEOGRAFIA DO CICLO II DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada à Faculdade de
Educação da Universidade de São Paulo
para a obtenção do título de Mestre em
Educação

Área: Ensino de Ciências e Matemática
Departamento de Metodologia do Ensino
e Educação Comparada (EDM)

Orientadora: Prof(a). Dr(a). Sonia Maria
Vanzella Castellar

São Paulo
2013

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

372.72
M149s

Machado, Júlio César Epifânio

A sequência didática como estratégia para aprendizagem dos processos físicos nas aulas de geografia do ciclo II do ensino fundamental / Júlio César Epifânio Machado ; orientação Sonia Maria Vanzella Castellar. São Paulo : s.n., 2013.

135 p. : il, grafs .tabs. fotos.

Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração : Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo)

1. Geografia – Estudo e ensino 2. Métodos de ensino 3. Ensino fundamental 4. Ensino e aprendizagem I. Castellar, Sonia Maria Vanzella, orient.

Nome: Júlio César Epifânio Machado

Título: A sequência didática como estratégia para aprendizagem dos processos físicos nas aulas de geografia do Ciclo II do Ensino Fundamental

Dissertação apresentada à Faculdade de
Educação da Universidade de São Paulo
para a obtenção do título de Mestre em
Educação

Aprovado em:

Banca Examinadora:

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

À Denise Tadei Klein: esposa, companheira, inspiradora.

Aos meus pais, Ana e Aparecido, pela vida!

À minha querida irmã, Laís.

À orientadora e amiga, Sonia Castellar: não há palavras que exprimem a imensa gratidão que tenho por ti!

À todos aqueles que de alguma forma participaram e contribuíram direta ou indiretamente desta/nesta jornada, dos quais cito: Prof. Manoel Oriosvaldo de Moura, Profa. Helena Copeti Callai, Rosemberg Ap. Lopes Ferracini, André A. A. Seixas, Fábio Arantes, Luiz Cláudio F. da Silva, Prof. Alfonso de la Vega, Veronica Salgado Labra, Daniela Rodriguez; Simone Falconi; e Prof. Máximo Augusto Campos Masson.

À Mário Izumi Saito, um dos principais amigos dos tempos da graduação no “DG-USP”, a quem serei sempre grato.

À Lucas.

À pequena e querida Beatriz e à sua mãe.
À todos os antepassados da Bia, em particular: Maria Domingues.
In memoriam: Paulina, “Quati”, Edmur.

RESUMO

MACHADO, J. C. E. **A sequência didática como estratégia para aprendizagem dos processos físicos nas aulas de geografia do Ciclo II do Ensino Fundamental.** 2013. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

A presente dissertação insere-se no grupo de estudos dedicado a Metodologia de Ensino de Geografia. Investigamos como ocorre a superação dos obstáculos para aprendizagem de um processo físico elementar nas aulas desta disciplina, organizadas através de uma Sequência Didática. Sua principal contribuição é fornecer subsídios teóricos e metodológicos para o planejamento de aulas de Geografia do Ensino Fundamental II que visem trabalhar com temas e conceitos comuns à Geografia Física. Este trabalho apóia-se em autores clássicos e contemporâneos que versam sobre a aprendizagem, a construção do conhecimento e os conceitos geográficos (PIAGET, 1948/2005; BACHELARD, 1938/2008; MEIRIEU, 2000; CAMILLONI, 1997; CASTELLAR; VILHENA, 2010; MONBEIG, 1956; SANTOS, 1997; ROSS, 2006; dentre outros). Procuramos demonstrar e analisar o processo de aprendizagem de um conceito no contexto de uma rotina escolar e segundo os pressupostos pedagógicos e geográficos adotados, o que nos permitiu estabelecer uma relação entre teoria e prática e, a partir desta experiência, teorizar a prática vivenciada.

Palavras-Chave: obstáculo para aprendizagem; sequência didática; lugar (de vivência); processo físico elementar.

ABSTRACT

MACHADO, J. C. E. **The teaching sequence as a learning strategy for physical processes in geography classes during the II cycle of Ensino Fundamental.** 2013. 125p. Dissertation (Masters in Education) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2013.

This present work is part of a study group dedicated to Teaching Methodology of Geography. We investigate how does the overcoming of obstacles to learning an elementary physical process in classes of this discipline, organized through a teaching sequence. Its main contribution is to provide theoretical and methodological planning classes of Geography to Ensino Fundamental II, aiming to work with themes and concepts common to Physical Geography. This work is supported by classic and contemporary authors that deal with learning, construction of knowledge and geographical concepts (PIAGET, 1948/2005; BACHELARD, 1938/2008; MEIRIEU, 2000; CAMILLONI, 1997; CASTELLAR; VILHENA, 2010; MONBEIG, 1956; SANTOS, 1997; ROSS, 2006, among others). We demonstrate and analyze the process of learning a concept in the context of a school routine and according to the geographical and pedagogical assumptions adopted, which allowed us to establish a relationship between theory and practice, and from this experience, theorising our experienced practice.

Key words: learning obstacles; teaching sequence; place (of living); elementary physical process.

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| APRESENTAÇÃO | 12 |
| 1. INTRODUÇÃO | 18 |
| 2. DESCRIÇÃO DA PESQUISA: CARACTERÍSTICAS E METAS | 21 |
| 2.1. O Problema da Pesquisa: a aprendizagem e os seus obstáculos | 21 |
| 2.1.1. Do Realismo Nominal aos Obstáculos Epistemológicos | 21 |
| 2.1.1.1. O obstáculo animista | 25 |
| 2.1.1.2. O obstáculo do conhecimento geral (generalista) e verbal | 27 |
| 2.1.2. Dos Obstáculos Epistemológicos aos Obstáculos para Aprendizagem | 29 |
| 2.2. Objetivos da Pesquisa | 31 |
| 2.3. Metodologia de Pesquisa: contextualização geral da S.D. aplicada | 32 |
| 2.3.1. Aspectos Gerais | 32 |
| 2.3.2. O instrumento da Pesquisa: Sequência Didática (S.D.) | 33 |
| 2.3.3. Pressupostos Geográficos da Sequência Didática | 56 |
| 2.3.3.1. O conceito de Lugar | 56 |
| 2.3.3.2. A Análise Geográfica Integrada | 62 |
| 2.3.4. O Campo da Pesquisa | 64 |
| 2.3.5. Os segmentos da Sequência Didática | 69 |
| 2.3.6. A estrutura da Sequência Didática | 70 |
| 3. DOS OBSTÁCULOS PARA APRENDIZAGEM À SUA SUPERAÇÃO | 72 |
| 3.1. O processo de Aprendizagem | 72 |
| 3.1.1. Segmento Perceptivo – Etapa 1 (Momento A) | 73 |
| 3.1.2. Segmento Descritivo – Etapa 2 (Momento B) | 82 |
| 3.1.3. Segmento Perceptivo – Etapa 1 (Momento C) | 92 |
| 3.1.4. Segmento Descritivo – Etapa 2/I (Momento D) | 95 |
| 3.1.5. Segmento Interpretativo – Etapa 2/II (Momento D) | 103 |
| 3.1.6. Segmento Interpretativo – Etapa 3 (Momento E) | 108 |
| 3.2. Sobre a abstração do contexto imediato desencadeado com a aplicação da S.D. | 120 |
| 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 126 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 129 |
| ANEXOS | 134 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 2.1: Realismo Nominal | 23 |
| Figura 2.2: Mapa Conceitual de uma S.D. | 36 |
| Figura 2.3: Variáveis relacionadas ao conceito de Lugar..... | 57 |
| Figura 3.1: Gráficos elaborados pelos alunos..... | 79 |
| Figura 3.2: Relação significante-significado predominante entre os alunos no início da S.D. | 81 |
| Figura 3.3: Orientações fornecidas aos alunos para construção do perfil | 83 |
| Figura 3.4: Modelo de perfis visualizados pelos alunos..... | 88 |
| Figura 3.5: Do significado ao significante na interpretação do croqui-cartográfico | 89 |
| Figura 3.6: Exemplos de perfis topográficos elaborados pelos alunos..... | 90 |
| Figura 3.7: Orientações para leitura e análise do perfil..... | 97 |
| Figura 3.8: Exemplo de legendas construídas pelos alunos | 101 |
| Figura 3.9: Orientações fornecidas aos alunos para leitura e análise do perfil | 104 |
| Figura 3.10: Orientações para a realização da Etapa 3..... | 109 |
| Figura 3.11: Análises no perfil satisfatórias – Unidades de Paisagem..... | 113 |
| Figura 3.12: Análise no perfil plenamente satisfatória..... | 114 |
| Figura 3.13: Informações lançadas na imagem de satélite | 115 |
| Figura 3.14: O significante enquanto significado na leitura do lugar de vivência | 122 |
| Figura 3.15: Relação significante-significado nas tarefas finais da S.D. | 123 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 3.1 – Causas dos alagamentos e Contexto Territorial..... | 81 |
| Tabela 3.2 – Revisão da hipótese inicial: “Alaga na escola onde você estuda ou próximo dela? | 93 |
| Tabela 3.3 – Tipos de respostas dos participantes da pesquisa | 94 |
| Tabela 3.4 – Realização satisfatória das tarefas da Etapa 2/I Momento D (% de alunos) | 100 |
| Tabela 3.5 – Realização satisfatória das tarefas da Etapa 2/II Momento D (% de alunos) | 107 |
| Tabela 3.6. – Estabelecimento de setores no Perfil Topográfico | 114 |
| Tabela 3.7 – Hipótese a ser estudada (escolhida pelos alunos)..... | 115 |
| Tabela 3.8 – Perguntas elaboradas pelos alunos (continua) | 118 |
| Tabela 3.9: Obstáculos para aprendizagem superados pelos alunos | 121 |

LISTA DE SIGLAS

ABP – Aprendizagem Baseado em Problemas

CGE – Centro de Gerenciamento de Emergências

DOT – Diretoria de Educação Técnica

EDM – Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada

EMEF – Escola Municipal de Ensino Fundamental

FEUSP – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

PMSP – Prefeitura Municipal de São Paulo

REDLADGEO – Rede Latino-americana de Investigadores em Didática da Geografia

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

SD – Sequência Didática

SME – Secretaria Municipal de Educação

TGI – Trabalho de Graduação Individual

Ensinar Geografia é mais do que “passar conteúdos ou dar conteúdos desconectados”, é articular o conhecimento geográfico na dimensão do físico e do humano, superando as dicotomias, utilizando a linguagem cartográfica com o intuito de valorizar a Geografia como disciplina escolar, é tornar a Geografia escolar significativa com a finalidade de compreender e relacionar os fenômenos estudados.

Sonia Castellar, 2007

APRESENTAÇÃO

Nesta apresentação irei relatar o histórico de construção do presente estudo, ou seja, contextualizar as etapas de sua elaboração. Estas envolveram elementos da vida acadêmica e profissional do responsável pela pesquisa. Sem se prender às particularidades dos acontecimentos, apresentaremos as circunstâncias cotidianas significativas que originaram e influenciaram este processo, desde as mais remotas até a redação final.

No início do segundo semestre de 2004 terminei a graduação em Geografia na Universidade de São Paulo (Bacharelado). No final desse mesmo ano concluí a licenciatura plena na mesma universidade. Durante o período de graduação, encontrei-me envolvido com trabalhos dedicados ao planejamento territorial e ao geoprocessamento, experiência que culminou em um Trabalho de Graduação Individual (TGI) voltado para a análise da fragilidade do relevo em uma área urbana da Região Metropolitana de São Paulo, sob a orientação do Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross. Neste estudo concluí, em consonância com outros autores, que o conhecimento geomorfológico aplicado para o estudo de um território situado em área urbana pode contribuir de maneira efetiva na elaboração e justificação de recomendações para o uso e ocupação das terras (MACHADO, 2004, p.94).

Entretanto, nos parágrafos finais do TGI, uma pergunta que extrapolava os principais objetivos daquele trabalho de conclusão de curso - assim como seus fundamentos teóricos - foi registrada, tendo em vista a realidade política brasileira que verificara cotidianamente: *Por que um estudo acadêmico ou técnico voltado às questões socioambientais geralmente dissolve-se no trâmite burocrático (do Estado e das empresas), tornando-se, na maioria das vezes, em um mero documento de “boas intenções”?*

Durante alguns anos participei da elaboração de relatórios ambientais, cuja qualidade de seus resultados era comprometida, entre outros fatores, pelo exíguo tempo que se tinha para completá-los. Entretanto, na prática percebi que esses documentos compunham um conjunto de exigências legais para que prefeituras e governos estaduais conseguissem a aprovação de seus projetos de engenharia junto aos órgãos competentes e, assim, obter verbas da União ou de instituições financeiras internacionais como o Banco Mundial.

Influenciado pelas leituras de textos de autores das mais diversas correntes teóricas da geografia, com especial dedicação aos textos do professor Milton Santos (1926 – 2001), interrompi a carreira de consultor ambiental e comecei a trabalhar, a partir de junho de 2005, como professor concursado da disciplina Geografia, nas escolas públicas de Educação Básica de São Paulo, tanto estaduais quanto municipais. Durante os dois primeiros anos como

docente planejei aulas expositivas que me levavam a exaustão. Nas provas que elaborava, as quais exigiam apenas a memorização de informações, fatos e conceitos, estes eram algumas vezes cuidadosamente reproduzidos pelos alunos¹.

No ano de 2006 ingressei em um grupo de estudos formado por professores de geografia da Secretaria Municipal de Educação do Município de São Paulo junto a sua Diretoria de Orientação Técnica (DOT). O objetivo geral era discutir o problema do desenvolvimento da competência leitora e escritora na Educação Básica e aproximar o ensino de geografia desse debate. Ao realizar as reflexões e discussões que envolviam este trabalho, tomei conhecimento, finalmente, de que o ato de ensinar deveria ir além da exposição das minhas idéias e opiniões, assim como da doutrinação ideológica. Além disso, compreendi que a aprendizagem é um conceito de suma importância no exercício da profissão docente. No segundo ano em que participava desse grupo de estudos tive a oportunidade de conhecer e trabalhar com a Dra. Sonia Maria Vanzella Castellar, uma das elaboradoras do currículo de geografia da referida secretaria de educação, publicado em dezembro de 2007.

Nessa mesma época deparei-me com uma expressão instigadora que, em um primeiro momento, causou-me muita estranheza: raciocínio espacial. Em resumo, o ensino de geografia deve desenvolver o raciocínio espacial do aluno através da sua alfabetização cartográfica e geográfica, e não apenas a sua competência leitora e escritora².

Desde então passei a frequentar novamente a Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP) para apresentar à professora Sonia M. V. Castellar os esboços iniciais do meu Projeto de Pesquisa. No primeiro semestre de 2009 cursei uma disciplina ministrada por ela no programa de pós-graduação do Departamento de Geografia da USP como “aluno especial”, cuja bibliografia continha textos de Gaston Bachelard, um dos principais filósofos analisados no Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada (EDM), o qual desconhecia até aquele momento. Iniciei o esforço de justapor o meu TGI - diretamente relacionado com tema do planejamento territorial -, com o que poderia ser desenvolvido ou pesquisado na sala de aula da Educação Básica, recorte da realidade que optei dedicar-me no plano reflexivo e prático nos últimos anos.

A possibilidade de apresentar o Projeto de Pesquisa ao programa de pós-graduação da FEUSP e de desenvolvê-lo nessa unidade surgiu como uma ocasião privilegiada neste atual

¹ No estudo realizado, as palavras aluno e estudante serão entendidas como sinônimos.

² De fato, pude verificar recentemente que o próprio desenvolvimento desse raciocínio contribui de forma positiva no ato da leitura e escrita, conforme os relatos do professor Phil Gersmehl da Central Michigan University, professor convidado da disciplina “*A Alfabetização Cartográfica, a Formação dos Conceitos Científicos em Geografia*”, cursada no primeiro semestre de 2011.

momento da minha vida pessoal e profissional, a qual não poderia ser desperdiçada. Com a aprovação no programa de pós-graduação da Faculdade de Educação no ano de 2010, retomei os estudos relativos a geografia física de acordo com o que havia sido planejado no projeto de mestrado elaborado em 2009 e revisto no primeiro semestre do ano seguinte. Conforme mencionado na justificativa destes documentos, o ensino e a aprendizagem dos processos físicos da paisagem são dois dos desafios lançados para os professores desta disciplina na Educação Básica³. Atendo-se sempre a esta temática, no decorrer da elaboração do relatório de qualificação, os recortes teóricos e operacionais foram paulatinamente refinados, e um pré-teste inspirado na revisão teórica realizada até aquele momento foi aplicado.

Este pré-teste consistiu em uma Sequência Didática que visava a aprendizagem do conceito *alagamento* a partir da contextualização do lugar de vivência dos alunos. Os participantes da pesquisa foram os estudantes que, no ano de 2011, estavam matriculados na oitava série (atual nono ano) da EMEF Júlio de Mesquita, escola da Secretaria Municipal de Educação (SME), localizada no bairro Butantã do município de São Paulo. Para a análise da realidade que se propôs estudar, antes e após a aplicação do pré-teste, foram priorizados os pressupostos teóricos do construtivismo piagetiano⁴, no qual se inserem as reflexões de Gaston Bachelard⁵.

A análise do processo de aprendizagem foi o problema geral deste estudo, cujo escopo foi sintetizado através de uma pergunta que foi paulatinamente reavaliada durante o percurso de elaboração do mestrado. Esta questão animou o pesquisador para realização deste estudo, desde a fase de elaboração do projeto de pesquisa a ser submetido ao processo seletivo do programa de pós-graduação da Faculdade de Educação. Em um primeiro momento, pelo seu caráter dedutivo e abrangente, ajudou mais na discussão do tema do que na elaboração das aulas. Esta pergunta era: “*O que é aprendizagem?*”

³ Cabe salientar que esta é uma discussão eminentemente política, uma vez que envolve como trabalhar o ensino de Geografia em sala de aula (discussão de situações ideais ou estratégias imprescindíveis para que ocorra o processo de ensino-aprendizagem) e a realidade histórica e material na qual existem professores e alunos (condições de trabalho na sala de aula, universo cultural no qual os profissionais da educação e a clientela escolar estão envolvidos, carga horária de trabalho do professor e, conseqüentemente, a questão salarial, etc.).

⁴ Segundo Luque, Ortega e Cubero (1998, p.167): “O construtivismo piagetiano toma o conhecimento científico como paradigma da construção do conhecimento; mas nem toda construção do conhecimento é resultado de uma descoberta, nem todo conhecimento é universal, abstrato, lógico e descontextualizado; grande parte de nosso saber é construída e organizada de modo mais ou menos intuitivo, a partir de experiências ligadas ao contexto prático, com seus determinantes socioculturais.”

⁵ Segundo Garnier *et al.* (1996, p.16), Gaston Bachelard é um dos autores que se inspiraram na perspectiva piagetiana para a explicação do desenvolvimento cognitivo, fazendo parte da chamada “Escola Ocidental” de pesquisa em didática (ligada ao idealismo de Hegel), em contraponto, por exemplo, com a “Escola Soviética” ou vygotskyana, de matriz marxista.

Por mais notável que possa parecer, em conversas informais que tivemos com educadores das mais diversas áreas do currículo escolar, todos com anos de experiência profissional, esse problema constrangia a grande maioria, no sentido de não argumentarem a ponto de parecerem satisfeitos com as respostas deles mesmos. Ademais, havia uma identificação recíproca entre o mal estar que eles revelavam e o que sentíamos ao nos fazer esta mesma indagação.

Na etapa do levantamento bibliográfico anterior ao exame de qualificação, verificamos que existem algumas tentativas de resposta para esta pergunta, tanto no âmbito da educação em geral quanto do ensino de geografia. Reproduzi-las e analisá-las aqui seria o mesmo que fazer um estudo sobre o “estado da arte” no ensino de geografia, o que não vem ao caso no momento. Cabe destacar, entretanto, que as teses e hipóteses baseiam-se nas mais diversas matrizes teóricas sobre o processo de ensino e aprendizagem, desde aquelas circunscritas a uma única proposta de estudo, quanto aquelas estabelecidas sob ecletismo teórico.

Pautando-me nos pressupostos pedagógicos estudados durante a elaboração da dissertação, e na experiência vivida no planejamento, aplicação e análise da sequência didática empregada para coletar os dados e as informações na fase de pesquisa e campo, a pergunta inicial foi revista e reformulada. Conforme comentado, tendo em vista que a questão disparadora “O que é aprendizagem?” já indicava para uma reflexão dedutiva - logo potencialmente aplicada para as mais diversas áreas do ensino -, percebeu-se a necessidade de estabelecer alguns recortes de estudo a fim de operacionalizar a própria pesquisa que estava sendo realizada. Elaborou-se, portanto, uma pergunta de caráter indutivo cuja resposta teria que ser construída não apenas com base na teoria ou na realidade empírica, mas na prática teorizada: *“Quando ocorreu a superação dos obstáculos para aprendizagem do conceito alagamento a partir da sequência didática aplicada?”*

Com esta pergunta, dois princípios da epistemologia bachelardiana foram exercitados pelo pesquisador, os quais poderiam ser habitualmente exercitados também pelos professores, quais sejam:

- (i) A procura pela variação de problemas originados de uma construção racional explícita, momento essencial da cultura científica⁶, se contrapõe a uma variedade aleatória de interesses.

⁶ A cultura científica valoriza a ruptura com as opiniões prévias, ou seja, objetivos e ações que procuram contradizer o conhecimento comum, não apenas os saberes cotidianos como o próprio conhecimento científico, o qual poderá ser considerado comum no sentido de habitual, tradicionalmente estabelecido

- (ii) A partir da experiência institucional vivenciada, realizar análises indutivas a partir da dialetização de ideias e teorias dedutivas, ou seja, que já se estabeleceram como teorias ou sistemas, com a finalidade principal de rever ou aperfeiçoar a sua própria prática educativa, podendo também aplicar este conhecimento na melhoria da sua ação profissional.

No exame de qualificação, ocorrido em janeiro de 2012, a banca avaliou que o pré-teste a que me referi apresentava dados suficientes para análise, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo. Logo, este passou a ser entendido como teste, não sendo necessário, portanto, a realização de outra pesquisa de campo. Foi sugerido também que o pré-teste integrasse a própria metodologia de pesquisa, ou seja, que a Sequência Didática viesse a ser entendida como um instrumento a ser destacado do ponto de vista estrutural (suas etapas, estratégias e tarefas). Até então, previa-se apenas o aprofundamento na análise dos seus resultados, ou seja, dos dados e informações recolhidos a partir da aplicação das atividades aos alunos.

Como ocorre normalmente na pós-graduação, a redação final da dissertação apresentada passou pelo crivo do orientador do estudo. Em meu caso, fui acompanhado sistematicamente pela minha orientadora, desde os primeiros textos referentes a qualificação. Devolutivas escritas e verbais foram dadas para todos os trabalhos entregues, os quais passaram de mais de uma dezena. Sempre que possível, procurei atender satisfatoriamente a todas as orientações dadas.

A última foi realizada no mês de novembro de 2012. Tratava-se da versão final preliminar do mestrado. Dentre outros fatores, concluímos que o texto não deixava claro quais eram os objetivos do trabalho, assim como a sua metodologia de pesquisa. Apesar destes elementos estarem presentes no texto, não havia dado a eles o devido destaque.

Outro problema foi a extensa revisão bibliográfica apresentada, cuja aproximação com a pesquisa de campo e com os resultados obtidos através da aplicação da Sequência Didática ainda não tinha sido realizada de forma plenamente satisfatória. Cabe ainda salientar que este trabalho continha trechos com ideias julgadas originais pelo orientador, com alguma importância para o tema em pauta e que para os quais não havia sido dedicada a devida atenção por parte do seu autor. Da mesma forma, não foi dado o destaque necessário aos

aspectos positivos da sequência didática, apesar de já ter apresentado uma discussão exaustiva da sua organização (estrutura) e dos resultados alcançados na sua aplicação.

Decidiu-se, portanto, em rever os capítulos do estudo e alguns aspectos dos textos que o compunham, expondo, por exemplo, de forma mais concisa seus objetivos e hipótese, assim como os fundamentos teóricos da pesquisa⁷. Desta forma, optou-se por revisitar os pressupostos pedagógicos e geográficos na análise da sequência didática e dos dados obtidos na sala de aula, pressupostos estes que, em alguns casos, ficaram implícitos no texto. Ainda no final de 2012, em meados do mês de dezembro, a hipótese, objetivos e a análise dos resultados da pesquisa foram apresentados aos integrantes do grupo de estudo do qual participo. Neste evento, realizado na sala 07 do Bloco B da Faculdade de Educação, foram feitas relevantes e preciosas sugestões e orientações para a versão final do mestrado, as quais foram incorporadas na sua redação final⁸. Com isto, o que apresentamos é um estudo que procurou atender os seus objetivos específicos e responder à sua pergunta principal, citada anteriormente, a partir de uma prática teorizada e de uma teoria revista e refletida segundo a experiência vivenciada no trabalho docente e no meio acadêmico.

⁷ Dois artigos científicos publicados em 2012 (MACHADO, 2012; CASTELLAR e MACHADO, 2012) e uma apresentação oral realizada em um evento sobre ensino de geografia (II Colóquio Internacional de Investigadores en Didáctica de la Geografía - REDLADGEO - Chile) já haviam divulgado as principais discussões teóricas sistematizadas até novembro de 2012, assim como a análise parcial dos dados recolhidos.

⁸ Refiro-me ao grupo “Educação e didática da geografia: práticas interdisciplinares”, liderado pela Profa. Sonia Castellar.

1. INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem de geografia na Educação Básica recebeu, durante todo o século XX, a atenção de diversos estudiosos. Isto porque, historicamente, a geografia nas escolas brasileiras ficou conhecida como uma matéria nomenclatural e enciclopédica. Alunos da Educação Básica eram orientados pelos professores dessa disciplina a memorizar informações de forma literal e arbitrária. Na sala de aula priorizavam-se aprendizagens eminentemente mecânicas que visavam ocupar a memória do aluno com dados isolados, fragmentados e descontextualizados. Tal fato foi comprovado, inclusive, por geógrafos que constataram direta ou indiretamente esse problema nas salas de aula deste país no último século, tais como Aziz Nacib Ab'Sáber e Pierre Mombeig⁹.

Já no final do século XIX foi publicado o livro “A educação nacional”, escrito por José Veríssimo (apud CARDOSO, 2006, p.216), que faz uma crítica ao magistério, em especial à geografia. Segundo palavras do próprio autor, o ensino primário desta disciplina era lastimável, sendo realizado por uma decoração bestial e recitação alienada da lição memorizada. Recentemente, o geógrafo Aziz Nacib Ab'Sáber (2007), ao relatar a sua experiência do ensino secundário nas aulas de geografia nos idos dos anos de 1930, afirmou: “Os professores exigiam que os alunos decorassem muitos nomes – litoral, país, capital, litoral da América do Sul, desde Venezuela até Argentina – só. Nem cenários apareciam.” (p.31). Nessa entrevista, Ab'Sáber ainda acrescentou: “Quando eu estudava no secundário, a maneira como se dava aula de geografia era muito na base da decoreba, infelizmente.” (ibid, p.156).

Diante de um manual de geografia possivelmente francês, Gaston Bachelard (1938/2008) constatou o mesmo problema rememorado por Ab'Sáber. Ao analisar o referido livro, o autor assinala 3.480 números (dados quantitativos) que deveriam, em tese, ser memorizados pelos estudantes. Expressa o referido autor: “Isso é pretexto para uma pedagogia detestável, atentatória ao bom senso mas que se mantém sem encontrar a mínima crítica em disciplinas que, de científicas, só tem o nome” (p.266).

De fato, o antigo ginásio não ultrapassava a geografia dos livros didáticos, os quais, por sua vez, expressavam a geografia européia de meados do século XIX (enumeração de nomes dos rios, serras, montanhas, capitais, cidades principais etc.) (PONTUSCHKA, 2001, p.114). Advogados, engenheiros, médicos e seminaristas seriam os responsáveis pelo ensino de geografia nas escolas (PONTUSCHKA, PAGANELLI e CACETE; 2007, p.45), assim

⁹ Abordagens sobre a história do ensino de geografia no Brasil podem ser conferidas em: Pontuschka, Paganelli e Cacete (2007); Cardoso (2006); Pontuschka (2006; 2001); Rego (2006), entre outros.

como pela elaboração dos seus livros didáticos. Cabe ressaltar que a institucionalização da geografia no Brasil ocorreu apenas da década de 1930, com a fundação dos primeiros cursos universitários (MORAES, 2002b, p.43), muito embora esta disciplina constasse no currículo escolar desde o século XIX (MOÇO, 2008).

Apesar de entender que as ações pedagógicas não deixam de recorrer às funções da memória, e para a realização da aprendizagem é preciso a aquisição de uma nomenclatura mínima, ainda na década de 1950 Pierre Monbeig (1956) afirmava:

É erro comum e persistente pretender tomar e ensinar fatos geográficos isolados e atomizados. Não é a altitude das Agulhas Negras que é um fato geográfico, mas o conjunto de maciços, constituído por certas categorias de rochas, situado em determinado conjunto orográfico, submetido a certas condições climáticas, que determinam certa distribuição de vegetação, originando certos modos de ocupação do solo pelo homem e tornando possível certos produtos. (p.9)

Neste excerto percebe-se a preocupação de Monbeig com o desenvolvimento de habilidades que fundamentam o saber geográfico, tais como o estabelecimento de relações, seleção, agrupamento, ordenação e classificação. Nos dizeres de Monbeig, cabe ao professor de geografia na educação básica não formar “mini-geógrafos”, mas auxiliar na expansão das funções intelectuais dos jovens, desenvolvendo faculdades mentais ainda embrionárias, ensinando os seus alunos a observar, refletir, criticar e escolher (ibid, p.16). Bem antes, porém, utilizando expressões comuns para a época, Monbeig, Azevedo e Carvalho (1935) reconheciam: “[...] cada educador, qualquer que seja a matéria que venha ensinar, não deve jamais esquecer que sua missão consiste em formar personalidades e não recrutar geógrafos, matemáticos ou naturalistas.” (p.78)

Esta dissertação insere-se neste tradicional debate sobre o ensino e a aprendizagem de geografia no Brasil, em um período no qual, segundo Pontuschka (2006, p.270) e Castellar (2005, p.212), as pesquisas sobre este tema crescem em quantidade e qualidade, diversificando suas temáticas. Além disso, vivencia-se um momento no qual os professores das redes de ensino detêm possibilidades diminutas de exigir de seus alunos antigos hábitos escolares tradicionalmente desenvolvidos nas salas no século XX, rotinas que são, conflituosamente, ainda requeridas na atualidade (CARDOSO, 2006, p.217; CASTELLAR, 2005, p. 210).

Entretanto, se no plano teórico o problema da aprendizagem mecânica de geografia no âmbito da educação formal já está devidamente equacionado, na prática escolar existem,

ainda, questões didáticas que precisam ser analisadas e superadas¹⁰. Para contribuir neste amplo debate, nos dedicamos à investigação dos processos internos de escolarização, dos quais destacamos algumas particularidades dos sujeitos (alunos) matriculados em uma unidade escolar. Nosso foco foi a aprendizagem dos estudantes no contexto real que os mesmos frequentam cotidianamente, considerando-se, assim, os tempos e espaços institucionais a eles reservados. Deste primeiro recorte inicial, derivaram nossos objetivos (geral e específico) assim como o problema e a hipótese da pesquisa, itens construídos paulatinamente durante todo o processo de elaboração da dissertação e que apresentamos na sequência.

¹⁰ A didática compreende um campo do conhecimento que se ocupa da reflexão sobre o processo de ensino, para além da aplicação de regras gerais e procedimentos. Nesta discussão, interessa a própria dinâmica do ensino, suas condições de realização, desafios, dentre outros fatores (CAVALCANTI, 2008, p.40). Sobre a educação formal e não formal conferir Trilla (2008). Em síntese, a educação formal é aquela organizada como um sistema hierarquicamente estruturado e cronologicamente graduado, enquanto a educação não-formal se caracteriza por qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação. Escolas e universidades inserem-se na educação formal. Museus e parques na educação não-formal.

2. DESCRIÇÃO DA PESQUISA: CARACTERÍSTICAS E METAS

2.1. O Problema da Pesquisa: a aprendizagem e os seus obstáculos

O tema central deste estudo refere-se a superação dos obstáculos para aprendizagem dos processos físicos nas aulas de geografia do Ensino Fundamental II. O *obstáculo para aprendizagem* é a variável específica destacada do objeto em pauta (processo de ensino e aprendizagem via sequência didática). O estudo desta variável possibilitou a análise do problema que nos propomos investigar, o qual se encontra expresso em nossa hipótese de pesquisa, qual seja: *A superação dos obstáculos para aprendizagem pode ocorrer a partir de uma aula sequencialmente planejada.*

Mas o que entendemos por *obstáculo para aprendizagem*? Quais são as principais referências teóricas que fundamentam este conceito? Procuramos responder estas duas perguntas a partir da teoria do Realismo Nominal e dos Obstáculos Epistemológicos. Inicialmente, nossos estudos se basearam nos “clássicos”, ou seja, nos autores precursores destas discussões (Jean Piaget - 1948/2005 e Gaston Bachelard - 1938/2008, respectivamente). De forma paulatina, aproximamos esta reflexão do problema acerca da Metodologia do Ensino de Geografia, em particular da aprendizagem dos processos físicos, conforme apresentamos na síntese inserida na sequência da revisão teórica realizada.

2.1.1. Do Realismo Nominal aos Obstáculos Epistemológicos

Constatamos anteriormente que no ensino tradicional o foco era (ou ainda é) o conteúdo em si. A partir de algum material didático, ou mesmo de um texto registrado na lousa e copiado pelo aluno em seu caderno, o interesse de todos deveria convergir para os dados qualitativos e quantitativos à serem memorizados e reproduzidos nas provas. Já na educação “não tradicional”, ou que tenta se desvincular dos antigos hábitos que rondam as práticas pedagógicas aplicadas no passado, o importante não é o conteúdo, mas o processo de sua construção. Assim, o conteúdo passa a ser um meio (e não um fim) para o desenvolvimento das capacidades intelectuais dos alunos (tal como dissera Monbeig no passado). Como operacionalizar este “novo” processo metodológico de ensino? O excerto abaixo fornece algumas importantes pistas para responder esta questão:

Acho surpreendente que os professores de ciências, mais do que os outros se possível fosse, não compreendam que alguém não compreenda. (...) Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos

empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de **adquirir uma cultura experimental**, mas sim de **mudar de cultura experimental**, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana. (BACHELARD, 1938/2008, p. 23, grifo nosso)

Essa crítica de Bachelard para as práticas pedagógicas observadas em seu tempo traz importantes princípios para a geografia escolar na atualidade. Ensinar os conceitos dessa ciência não significa apenas orientar o aluno a construir o seu conhecimento a partir de um saber já estabelecido no âmbito da geografia através, por exemplo, da leitura sistemática do que é apresentado nos livros didáticos ou em outros suportes. Os dizeres de Bachelard indicam a necessidade de se trabalhar os métodos de estudo do objeto geográfico com os alunos para a superação de seus obstáculos epistemológicos, tais como aqueles pautados na linguagem e representação cartográfica, estudo do meio, entrevistas e questionários, entre outros.

Aquele remoto “adágio bachelardiano” alerta para a importância, ou melhor, a necessidade dos professores em geral e, em nosso caso, do professor de geografia, se preocuparem com algo que parece evidente, mas que ainda pouco ronda o dia-a-dia do seu trabalho: compreender os entraves e os desentranços para a aprendizagem no processo de realização das tarefas sugeridas aos alunos, ou seja, enquanto se estabelece a ação educativa¹¹. A tese principal é que os conhecimentos prévios dos estudantes exercem especial influência no seu processo de aprendizagem, não com relação ao que já se conhece do fato em si, mas a forma como determinado objeto é comumente apreendido, cultura experimental esta cotidianamente, individualmente e socialmente vivenciada pelo estudante.

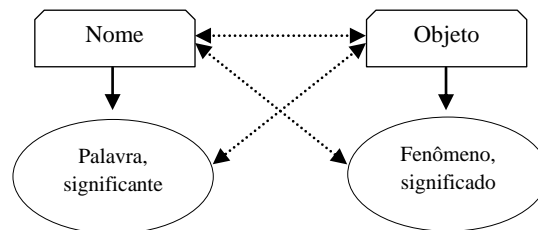
Uma das alternativas de interpretação destes conhecimentos prévios seria a teoria do Realismo Nominal (PIAGET, 1948/2005). Dizemos que uma pessoa é realista quando uma palavra é diretamente associada ao contexto dado pelo sujeito a esta palavra em uma determinada situação. O significante (palavra) existe em função do seu significado (contexto) imediato. Sem este contexto não poderia (para o sujeito realista) existir a palavra. Nestes casos a ideia que se tem da palavra associa-se diretamente à um contexto imediato:

¹¹ Em recente enquête sobre a saúde e condições de trabalho dos professores realizada por um sindicato desta categoria no Estado de São Paulo, a dificuldade de aprendizagem dos alunos foi assinalada como a “principal causa do sofrimento do trabalho”, acompanhado respectivamente da superlotação da sala de aula, jornada de trabalho excessiva, dentre outros fatores. Afirmar, portanto, que o professor “não se preocupa com a aprendizagem dos alunos” parece ser algo equivocado e injusto. O que falta, talvez, é munir o professor com referenciais que o balizem na análise da dificuldade de aprendizagem dos alunos, para além do discurso político generalista que assinala, por exemplo, como a causa do déficit de aprendizagem, o fato das crianças e adolescentes serem oriundas de famílias “desestruturadas”, ou culpabiliza os estudantes por estes não possuírem de antemão, segundo alguns docentes, “raciocínio lógico”.

“Por que chamamos o sol de ‘sol’? – *Porque ele brilha.* – O Salève? – *Porque é uma montanha.* – Por que chamamos as montanhas de ‘montanhas’? – *Porque elas são todas brancas.*” (PIAGET, 1948/2008, p. 75)

Ao nome, portanto, associa-se uma imagem que se conhece ou se concebe a ele. À imagem cabe somente o nome que lhe é dado e, de forma recíproca, ao nome apenas a imagem que lhe é correspondente. Conforme afirma Piaget (1948/2005, p.51-54), é como se o nome estivesse no próprio objeto, um existindo em relação ao outro: estabelece-se, assim, o Realismo Nominal, pois acaba por se confundir (ou mesmo se fundir) o significante (palavra-pensamento) com o significado (imagem mental-coisa) (Figura 2.1).

Figura 2.1: Realismo Nominal



Elaboração: Júlio Machado (2012)

No realismo nominal o objeto é reduzido a um dado imediato que passa a ser distinto de um conjunto de significações convencionais (BATTRO, 1978, p.200). O objeto é concebido como algo desprovido de possibilidades que poderiam ser a ele relacionadas. Neste sentido, Piaget (1948/2005) destaca: “(...) o nome parece fazer parte da essência das coisas a ponto de condicionar a própria fabricação delas.” Logo: “Uma vez descoberto o nome, não há mais problema.” (p.56). Em outra passagem afirma o autor: “uma palavra é sempre associada ao seu contexto a ponto de ser concebida como implicando todo esse contexto.” (p.76).

No processo de aprendizagem dos processos físicos entendemos que o realismo nominal pode apresentar diversas variantes, as quais denominamos, em um primeiro momento, de obstáculos epistemológicos. Estes obstáculos são formados a partir da cultura cotidianamente vivenciada pelo sujeito, fator que constitui a sua opinião acerca do real. É bom frisar que os professores de geografia, assim como os alunos nas aulas desta disciplina, também estão sujeitos a incidir nestes obstáculos, os quais podem ser gerados ou reforçados, inclusive, pelos materiais didáticos de geografia (MACHADO, 2012). Em outras palavras, segundo Eichler (2009, p.176): “Entende-se por obstáculo epistemológico as perturbações que

se incrustam no próprio ato de conhecer e que constituem os atrasos ou as causas da inércia do pensamento.” Os pressupostos desta teoria, desafiadora tanto no âmbito do Ensino Superior quanto no Ensino Fundamental (e Médio), podem ser assim sintetizados:

- (i) O conhecimento científico é a reforma de uma ideia, resultado de uma razão inquieta, que procura questionar não apenas a aplicação do método mas o próprio método, uma vez submetida a problemas específicos e especializados. O conhecimento deve ser entendido enquanto processo contínuo de retificação dos conceitos, de renovação de seus fundamentos. Para tanto, deve-se superar a valorização e o apego face às primeiras experiências e aquilo que a razão já conseguiu aprender através da cultura experimental adquirida ou, em outras palavras, substituir o dogmatismo do “espírito conservativo” pela vigilância epistemológica.
- (ii) Existe uma “ciência do geral” que repousa na intuição, na contemplação e no dogmatismo, sendo construída a partir de um sistema *a priori* devidamente conhecido e perpetuado pela “vigilância intelectual”. Para esse tipo de conhecimento tudo é evidente, em especial os dados e métodos científicos.

Entende-se que o conhecimento científico é um saber histórico cujos postulados são dinâmicos e expressam uma opinião que deverá ser sempre ultrapassada. É a mudança, e não a tradição, a condição essencial de existência para este tipo de conhecimento (MORAES e COSTA, 1987). Naquele primeiro caso (do espírito conservativo) tem-se um contrapensamento que se opõe ao novo pensamento, impedindo a sua emergência. No outro (da ciência do geral) verifica-se a inércia do pensamento científico no conhecimento já estabelecido, fixando o sujeito no plano da opinião já formada.

O obstáculo epistemológico é construído pelo “espírito conservativo” mantido pela “vigilância intelectual”, estado do qual derivam opiniões que, conscientemente ou não, se antepõe à revogação de hipóteses (pois é de costume apoiar as hipóteses na convicção), à valorização da pesquisa e do conhecimento ou na realização de determinados procedimentos, tais como análise, observação e comparação.

A opinião pensa mal; não pensa: traduz necessidades em conhecimentos. Ao designar os objetos pela utilidade, ela se impede de conhecê-los. Não se pode basear nada na **opinião**: antes de tudo, é preciso destruí-la. **Ela é o primeiro obstáculo a ser superado.** Não basta, por exemplo, corrigi-la em determinados pontos, mantendo, como uma espécie de moral provisória, um conhecimento vulgar provisório. O espírito científico proíbe que tenhamos

uma opinião sobre questões que não compreendemos, sobre questões que não sabemos formular com clareza. **Em primeiro lugar, é preciso saber formular problemas. (...) Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído.** (BACHELARD, 1938/2008, p.18, grifo nosso)

A opinião propõe um sistema de explicações contraditórias de um fato, no qual o conhecimento apresenta-se como um conjunto falsamente sistemático de juízos, de representações esquemáticas e sumárias (JAPIASSÚ, 1976, p.171). É o obstáculo epistemológico por excelência, do qual emerge uma variação considerável de possibilidades de classificação (opinião animista, generalista, substancialista, etc.). Para melhor esclarecer a noção de Obstáculo Epistemológico, vejamos, por exemplo, o caso do animismo e do generalismo (este último associado ao obstáculo verbal).

2.1.1.1. O obstáculo animista

Na formulação da opinião animista, o corpo humano passa a ser adotado como modelo geral de fenômeno explicativo (BACHELARD, 1938/2008, p.202). Não diferenciar a vida da inércia, as ações conscientes (intencionais) dos movimentos inconscientes (atividade mecânica) constituem os argumentos que caracterizam este tipo de opinião. Essa tendência de atribuir vida e consciência a seres inanimados é uma variante do realismo nominal, uma vez que confunde o significado (palavra-evento) com o significante (objeto-causa), como se o significante derivasse direto do significado, ou seja, como se o objeto fosse, por si só, o responsável por determinada ação. Neste caso, pelo uso descuidado da linguagem, expressa-se uma ligação entre o nome e o conteúdo, o signo e as coisas, sem a diferenciação entre o nome e o objeto.

Este obstáculo epistemológico ocorre quando a intuição da vida extrapola o seu próprio campo, passando a ser entendida como um dado claro e geral. Tanto no passado quanto no presente diversas reflexões sobre os mais variados assuntos pautaram-se no animismo, aproximando qualquer objeto de considerações biológicas e psíquicas, próprias do corpo humano – objeto privilegiado de referência para o pensamento intuitivo. O obstáculo epistemológico da *intuição animista dos fenômenos da matéria* é concebido no momento em que os fenômenos biológicos conferidos nos reinos vegetal e animal sobrepõe-se àqueles verificados no reino mineral, gerando, assim, uma equidade no entendimento da unidade de seu objeto, a partir da valorização da vida.

A crença no caráter universal da vida, concebida como propriedade generalizada, é um exemplo da influência da linguagem no pensamento. Ou seja, a reflexão animista intenta

explicar fielmente algum acontecimento, porém acaba proporcionando à palavra vida um caráter mágico, fantasioso. Desse processo, afirmativas valorizantes e, obviamente, metafóricas e de caráter empirista são invocadas pela sedução de um princípio vital. Noções biológicas relacionadas a concepção e ao desenvolvimento dos seres vivos (tal como nascimento, doença, digestão, fecundação, etc.) são aplicadas a objetos do mundo material, campo alheio a ideia de vida.

Para Piaget (1948/2005) o realismo nominal seria a própria causa do animismo. O exemplo a seguir elucidada esta afirmação. Em um dos seus exames clínicos aplicados com crianças, Piaget pergunta: “A palavra elefante tem força?” Eis a resposta: “Sim, por que o elefante pode nos carregar.” (p.53). Em nosso caso, ocorre quando perguntamos quais são as causas dos alagamentos, situação na qual muitos alunos responderam ser a chuva ou o aquecimento global, conforme iremos melhor comentar no Capítulo 3.

Bachelard fornece alguns exemplos ilustrativos para o ensino de geografia sobre a atribuição de vida aos minerais, marca característica da mentalidade pré-científica antes do século XIX, como o mito da reprodução das minas (um dos mais notáveis que se pode salientar para a geografia física):

Ao abrir uma Mina, alguns metais podem não estar concluídos; e, se a abertura da mina interromper a ação da Natureza, esses Metais podem ficar imperfeitos, sem conclusão, e todo o sêmen metálico contido na mina perderá sua força e propriedade; de modo que se tornará ingrato e estéril. (*Le Texte d'Alchimie et le Songe verd.*, 1695 apud BACHELARD, 1938/2008, p. 195)

Além de utilizar-se dos fenômenos biológicos como meio para explicação dos fenômenos físicos, o animismo também propõe correspondências entre a atividade e a vida, considerando o movimento como algo dotado de vivacidade. Assim, a causa do movimento proviria de um desejo do objeto que se mobiliza (BACHELARD, 1938/2008, p.200), de uma consciência inseparável que lhe é própria. Rumelhard (1997) cita um exemplo verificado em um livro didático de química, cuja causa de uma ação é derivada de uma suposta ação “consciente” dos objetos envolvidos:

[...] quando se mistura zinco e ácido clorídrico alguns livros didáticos dizem que, independentemente, o ácido ataca o zinco e que o zinco decompõe o ácido. Um é ativo e o outro passivo. [...] a imagem da luta está presente. (p.37, tradução nossa)¹²

Os devaneios das imagens animistas, entretanto, avançam ainda mais quando o

¹² “[...] al mezclar zinc y ácido clorhídrico ciertos manuales escolares dicen, indistintamente, que el ácido ataca el zinc o que el zinc descompone el ácido [...]. Uno es activo, el otro pasivo. La imagen de la lucha está presente.”

fenômeno fisiológico serve de referência para explicar o fenômeno físico. O corpo humano passa a ser um modelo geral de fenômeno explicativo. Aceitando que o imã fosse composto por uma infinidade de prismas ociosos (tubos), nas quais passava a matéria magnética, eruditos do século XVIII comparam estes prismas às veias e vasos linfáticos existentes no corpo dos animais. No limite, a pulsação serviu de cronômetro para certas experiências, por exemplo, para aferir a duração de uma chama colocada em diversas condições (BACHELARD, 1938/2008, p.202).

Em síntese, o animismo, seja em estado de funcionamento ou em vícios verbais, tem como algumas das características essenciais a representação do mundo como uma sociedade de seres que obedecem a leis morais e sociais (existência de uma vontade nas coisas, porém limitada pelo dever); a descrição de todo evento em termos de ação intencional (mesmo aqueles determinados pelas leis físicas); a atribuição de consciência ou vida a seres inanimados que explica os fenômenos ou simplesmente relaciona-os com as sensações afetivas (crer no interesse ou preocupação de algum objeto pela existência humana) (PIAGET, 1948/2005).

2.1.1.2. O obstáculo do conhecimento geral (generalista) e verbal

Entendido como suspensão da experiência e fracasso do empirismo raciocinado, o obstáculo generalista compreende um fenômeno geral, por vezes transformado em lei, de onde é possível tudo compreender. As leis gerais, tais como, “todos os corpos caem”, “todos os seres vivos são mortais”, “todos os raios luminosos se propagam em linha reta” etc. não constituem um pensamento científico, mas pensamentos que sugerem (ou deveriam sugerir) outros pensamentos, novas variações.

Quando compartilha apenas do conhecimento geral ou do pensamento generalizante, o próprio pensamento entra em estado de inércia pois se satisfaz com o acordo verbal das definições. Além disso: “a busca apressada de generalização leva muitas vezes a generalidades mal colocadas, sem ligação com as funções matemáticas essenciais do fenômeno” (BACHELARD, 1938/2008, p.69). Esse problema pode tornar-se ainda mais grave quando a construção das informações é orientada por uma intuição particular e acompanhada de uma sondagem tendenciosa. E mais:

Com o conhecimento muito geral, a zona do desconhecimento não se resolve em problemas precisos [...] mesmo seguindo um ciclo de idéias exatas, percebe-se que a generalidade imobiliza o pensamento, que as variáveis referentes ao aspecto geral ofuscam as variáveis matemáticas essenciais (ibid., p.72).

Ao obstáculo generalista associamos o obstáculo verbal. Nesse caso, o obstáculo é colocado por explicações verbais empiristas e metafóricas que adjetivam de forma demasiada um substantivo, proporcionando a impressão de que os fenômenos expressados e reconhecidos explicam-se por si só, pois já são conhecidos. Imagens generalizadas ou exageradamente caracterizadas exacerbam o lado concreto dos acontecimentos, que estão apegados à intuição primeira, impedindo a visão abstrata e nítida dos problemas.

Relatos dramáticos ou catastrofistas das inundações e deslizamentos de terra que ocorrem anualmente no Brasil, comuns nos meses de verão, são exemplos de interpretações que exacerbam apenas ou principalmente a face empírica desses fenômenos e seus efeitos adversos e mais imediatos. Acerca dos deslizamentos de terra que ocorreram no município de Teresópolis no início de 2011, pode-se verificar em um trecho do artigo de uma revista de circulação nacional: “A água que caiu do céu em trombas raivosas produziu um cenário que se assemelha às devastações provocadas por terremotos e furacões.” (PEREIRA, MENDONÇA e MASSON, 2011, p.26). Talvez não seria difícil encontrar alunos do Ensino Fundamental e Médio que se identificassem com essas imagens e analogias, ou mesmo que viessem a construí-las caso fossem solicitados a relatar o fenômeno de grande magnitude que ocorrera no referido município e região.

Esquemáticamente, o obstáculo verbal associa uma palavra concreta com uma palavra abstrata, possibilitando a criação de metáforas como se as imagens fossem auto-explicativas. A partir da imagem da esponja e da noção de poro para explicar esse obstáculo epistemológico, metáfora também utilizada por diversos estudiosos e eruditos do século XVIII para os mais variados fenômenos, Bachelard assinala que a própria Terra já foi considerada uma esponja e o receptáculo dos outros elementos (BACHELARD, 1938/2008, p.95).

Apesar das metáforas seduzirem a razão, elas devem ser evitadas visto que:

são imagens particulares e distantes que, insensivelmente, tornam-se esquemas gerais. Uma psicanálise do conhecimento objetivo deve pois tentar diluir, senão apagar, essas imagens ingênuas [...] Em suma, a intuição primeira é um obstáculo para o pensamento científico [...] (BACHELARD, 1938/2008, p.97)

Adiante, Bachelard conclui:

O perigo das metáforas imediatas para a formação do espírito científico é que nem sempre são imagens passageiras; levam a um pensamento autônomo; tendem a completar-se, a concluir-se no reino das imagens. (ibid., p.101)

Na impossibilidade de situar a dúvida no âmbito dos detalhes do conhecimento

objetivo, o sujeito acaba por aderir-se às imagens que parecem esclarecer todas as dúvidas sobre um ou mais objetos e fenômenos sem se ater às suas particularidades: “Todos os corpos da natureza [...] são cheios de poros; a porosidade é, portanto, uma propriedade geral dos corpos”. (CONDE DE LA CÉPÈDE, 1782 *apud* *ibid.*, p.99).

O problema da generalidade baseia-se no pensamento respaldado apenas pelos dados provenientes de um contexto imediato: observa-se um objeto ou fenômeno; coloca-se os dados e informações observadas em destaque, seja por conveniência ou ingenuidade, para depois utilizá-los nas explicações de outros fenômenos que ocorrem nos mais diferentes contextos, gerando imagens distorcidas da realidade. Seriam metáforas mais adequadas para um texto literário, artístico, conforme iremos demonstrar com o exemplo do Aquecimento Global, enunciado utilizado na S.D. aplicada.

2.1.2. Dos Obstáculos Epistemológicos aos Obstáculos para Aprendizagem

Avançando um pouco mais nesta discussão, nos deparamos com o problema da cultura experimental. Uma opinião ou obstáculo epistemológico não ocorre como mágica ou magia. Por mais simples que possa parecer, a ideia é antecedida por um raciocínio do sujeito frente a uma questão ou objeto. Assim, conforme podemos inferir na obra de Bachelard (1938/2008), no processo de aprendizagem de um conceito científico do meio físico, o problema maior não é apenas a opinião, mas o raciocínio que pode anteceder e acompanhar a formulação dos argumentos dos alunos e das suas estratégias de ação.

Estes pensamentos, entendidos como obstáculos para construção do conhecimento, são verificados tanto na dimensão do senso comum quanto do pensamento científico, os quais acabam por conformar uma cultura experimental suscetível de ser constatada nas mais diversas circunstâncias sociais.

A cultura experimental a que fazemos referência trata-se da cultura cotidiana, ou seja, da cultura primeira, pré-científica. Este modo de interpretar o mundo apresenta algumas características particulares, logo, uma forma própria de interpretar a realidade. No âmbito da cultura cotidiana, geralmente o conhecimento é desencadeado pela mera curiosidade, e o sujeito se satisfaz com as respostas dadas ou com aquelas que já possuía de antemão quando diante de alguma situação que lhe solicita argumentar sobre um problema.

Na escola, o enunciado *cultura experimental* refere-se, especificamente, aos traços característicos do modo como é analisada a realidade pelo estudante, ou seja, a construção do conhecimento pelo sujeito a partir dos seus conhecimentos prévios (opiniões ou conceitualizações prévias), anteriores as aulas. Ao procurar aproximar-se da explicação

racional para a existência ou condição de um determinado elemento ou fenômeno, o estudante pode demonstrar os “pontos frágeis” de seu pensamento, provocados tanto pelo desconhecimento sobre o assunto (faltar-lhe-ia a teoria) quanto pela possível presunção de colocar sua opinião acima de qualquer equívoco, logo, uma irrefutável possibilidade de crítica e retificação (faltar-lhe-ia uma atitude questionadora). Um fator pode levar ao outro: o sujeito que não sabe responder uma dada pergunta inventa a resposta. Essa resposta, por sua vez, nada mais é do que a tentativa de explicação a partir das experiências vivenciadas no cotidiano ou fabulações construídas com base na cultura experimental que lhe é peculiar e que coloca o sujeito em uma situação a favor das suas opiniões prévias, potencialmente dogmáticas¹³.

A ideia da cultura experimental, comumente pautada em analogias, imagens e metáforas frente a um processo ou objeto (CAMILLONI, 1997) caracteriza-se como o elemento central da noção de obstáculo epistemológico, pois remete à necessidade de modificar o espírito do aprendiz, ou seja, de trabalhar o seu raciocínio, de desenvolver a sua inteligência. Portanto, a superação dos obstáculos epistemológicos pela mudança da cultura experimental não é um processo que se encerra em uma única atividade, tampouco na conclusão de um ano letivo. Segundo Lopes (2007), modificar o espírito do aprendiz significa romper com os princípios lógicos da cultura do senso comum, o que requer proporcionar ao sujeito razões para mudar a sua própria razão.

Esta busca pela retificação e superação de uma ideia já aceita, divulgada e/ou amplamente conhecida em determinado meio, de um conceito socialmente validado, de uma opinião trivial do senso comum ou de determinados “pensamentos cristalizados”¹⁴ é o que se chama de espírito científico (BACHELARD, 1938/2008). Desenvolver o espírito científico dos estudantes pode ser um dos objetivos gerais das aulas, do qual emerge a necessidade de trabalhar os seus obstáculos epistemológicos na construção do conhecimento científico. Porém, o que chamamos de obstáculos epistemológicos denominamos, no processo de ensino, de obstáculos para aprendizagem, uma vez que não se espera deles a construção do conceito na sua totalidade, ou seja, novas contribuições teóricas ou metodológicas sobre o objeto em pauta.

¹³ Entendemos por dogmatismo as opiniões baseadas na lógica binária, para as quais não há outras alternativas ou possibilidade de dúvidas sobre aquilo que se acredita (sim ou não; tudo ou nada; verdadeiro ou falso, etc.).

¹⁴ Consideram-se pensamentos cristalizados as ideias com as quais o sujeito tem apego. Ou seja, os pensamentos cristalizados possuem um valor afetivo, logo, declarativo de paixões, desejos ou mesmo hábitos (BACHELARD, 1938/2008, p.52-57).

No caso da educação, a expectativa é que o aluno do Ensino Fundamental II nas aulas de geografia refine a rede conceitual que compõe a sua opinião ou a dos colegas da turma por meio de experiências e tarefas que possibilitem a superação da cultura experimental realista que fundamenta a lógica do seu raciocínio quando analisa os processos que ocorrem nos diferentes lugares, preferencialmente deixando de utilizar a linguagem metafórica ou os argumentos construídos a partir do contexto imediato.

Aos alunos, portanto, cabe possibilitar a sua interação com os conhecimentos científicos e suas noções, construindo nestes sujeitos uma outra alternativa de analisar o mundo, em particular através das habilidades associadas ao fazer científico (SASSERON, 2010). A superação de um obstáculo para aprendizagem requer a mediação do professor, seja através das tarefas e/ou por meio da fala, no sentido de fornecer aos seus alunos os motivos para a sua razão se desapegar daquilo que já sabe (conforme comentamos) e, principalmente, nas aulas de geografia, dos hábitos que lhe propiciam a observação e análise do território, ou seja, de suas representações realistas dos fenômenos existentes permanentemente ou não nos diferentes lugares¹⁵.

Deste tema derivaram os objetivos geral e específico da nossa pesquisa, apresentados na sequência, a partir dos quais foram estabelecidos os recortes que ajudariam na operacionalização do estudo.

2.2. Objetivos da Pesquisa

- Objetivo Geral

- Analisar o processo de aprendizagem dos alunos desencadeado pela sequência didática a partir da noção de obstáculo para aprendizagem.

- Objetivo Específico

- Elaborar e aplicar uma sequência didática que possibilitasse a superação dos obstáculos para aprendizagem de um processo físico nas aulas de geografia.

¹⁵ Nesta aproximação feita entre as teorias do Realismo Nominal e dos Obstáculos Epistemológicos cabe uma importante ressalva: ao contrário de Bachelard, Piaget não se vale da noção de obstáculo ou ruptura com o conhecimento anterior para passar de um estágio menos avançado de representação para outro, mas entende o estágio precedente como necessário ao estágio posterior (RUMELHARD, 1997, p. 40-42).

2.3. Metodologia de Pesquisa: contextualização geral da S.D. aplicada

2.3.1. Aspectos Gerais

Do ponto de vista da forma de coleta e análise dos dados, realizada sem o envolvimento direto ou participação dos professores e gestores da escola, este estudo pode ser classificado como Pesquisa de Campo: as atividades foram aplicadas exclusivamente pelos pesquisadores no local em que o fenômeno estudado ocorre (*in loco*), ou seja, sob as particularidades de tempo e espaço intrínsecas da escola. No que se refere aos objetivos da pesquisa, de suas fontes de informação e natureza dos dados, caracteriza-se por ser um estudo explicativo, documental e de caráter qualitativo. Entende-se por pesquisa explicativa aquela que identifica os fatores que compõem um determinado processo ou fenômeno (em nosso caso, os obstáculos para aprendizagem dos alunos superados através da realização das tarefas da sequência didática). As atividades realizadas pelos estudantes - seus escritos -, são documentos com informações originais e inéditas, que podem ser classificados como fontes primárias. Logo, além de necessariamente bibliográfica¹⁶, a dissertação também poderá ser classificada como uma pesquisa documental, entendendo a própria sequência didática como um documento.

Cabe salientar ainda que com o planejamento, aplicação e análise da sequência didática não existiu a intenção de naturalizar o universo social, ou seja, de buscar princípios gerais (leis) generalizáveis a qualquer situação de ensino ou de formular orientações prescritivas que pretendam orientar diretamente a prática docente. Foi apresentada uma experiência vivenciada pelos pesquisadores e sistematizada na forma de uma pesquisa científica qualitativa¹⁷, na qual reside a preocupação de motivar outras reflexões epistemológicas¹⁸, por parte dos professores, acerca dos resultados deste estudo.

Conforme demonstrado por Tardiff e Lessard (2005), a aula é um instante marcado pela imponderabilidade e pela coexistência de diferentes hábitos e visões de mundo, fato que dificulta ou mesmo torna intransigentes as generalizações *a priori* sobre as aprendizagens dos alunos ou o estabelecimento de relações rígidas de causa e efeito (causalidades) entre aquele

¹⁶ A pesquisa bibliográfica caracteriza-se pela análise dos dados escritos, por exemplo, em livros e artigos científicos, ou seja, estudo de fontes secundárias (GONSALVES, 2005).

¹⁷ Sobre a Pesquisa Qualitativa conferir Gialdino (2006); Ludke e André (2008); Denzin e Lincoln (2006); Oliveira (2007).

¹⁸ A reflexão epistemológica difere-se da epistemologia, pois enquanto esta investiga as características, os fundamentos e os pressupostos que orientam o processo de conhecimento e a obtenção dos resultados já modelados em um determinado campo científico, a fim de avaliar a confiabilidade dos resultados, a reflexão epistemológica está preocupada em dar conta das dificuldades enfrentadas pelo pesquisador quando as características daquilo que tenta conhecer são inéditas ou, se já conhecidas, não podem ser totalmente observadas, compreendidas com as teorias e os conceitos existentes e com as estratégias metodológicas disponíveis (GIALDINO, 2006, p.46).

que ensina e aquele que aprende, assim como esquemas de aulas pré-determinados ou fórmulas práticas fixas. Isto significa afirmar e ter o cuidado de admitir que é o leitor/docente quem deverá realizar a aproximação dos resultados da pesquisa com a sua realidade (dos participantes da sala de aula, da unidade escolar, da rede de ensino, etc.). Caberá ao professor, portanto, averiguar como a sua realidade pode ser conhecida. Competirá também ao docente definir a relação que precisa ser estabelecida entre o conhecimento que pretende ser ensinado e o sujeito que aprende (no âmbito da escola em que trabalha), renovando as suas estratégias de elaboração das sequências didáticas a partir das discussões e dos resultados alcançados por esta pesquisa, se assim desejar.

Admite-se: a criatividade é um componente essencial do dia-a-dia do professor no trabalho com crianças e adolescentes (CARVALHO *et al.*, 2007, p.25) e essa característica da atividade docente não pode ser negligenciada por aqueles que pesquisam o ensino e a aprendizagem ou que participam da elaboração e execução das políticas educacionais. Ao professor delega-se a escolha de uma estratégia de aprendizagem, preferência essa influenciada por múltiplas variáveis (CHARNAY, 1996, p.38).

2.3.2. O instrumento da Pesquisa: Sequência Didática (S.D.)

As aulas de geografia podem se pautar em diversas modalidades organizativas que visam potencializar a aprendizagem dos alunos. Dentre elas, optamos trabalhar com as sequências didáticas, também denominada segundo Zaballa (1998) de “sequências de atividades de ensino/aprendizagem” (p.20). Conforme as orientações curriculares da Secretaria de Educação do Município de São Paulo (2007), as sequências didáticas são:

[...] uma forma de planejamento de aulas que deve favorecer o processo de aprendizagem por meio de atividades planejadas e desenvolvidas como situações didáticas **encadeadas**, formando um percurso de aprendizagem para que o estudante construa conhecimentos ao realizá-las. Assim, as atividades que constituem uma sequência didática não são escolhidas aleatoriamente. O professor as **encadeia** a partir de sua hipótese sobre as necessidades de aprendizagem, de modo que cada atividade potencialize a outra, permitindo que os estudantes reelaborem conhecimentos, coloquem em uso e/ou ampliem o que já aprenderam. O professor cria nesses **encadeamentos** desafios perante os conteúdos apresentados, que por sua vez poderão revelar a realidade do mundo dos estudantes. (PMSP, 2007, p.85, grifo nosso)

A palavra encadeamento, sinônimo de ordem, série, sucessão ou correlação, explicita quais são os objetivos centrais de uma sequência didática. Para Zaballa (1998, p.18), as sequências didáticas são “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais [...]”. Atualmente, esta é uma alternativa de

organização das aulas que se antepõe ao secular modelo tradicional de ensino¹⁹. Além da sequência didática, outros procedimentos pedagógicos podem contribuir neste sentido, tais como: trabalhos de campo e projetos; jogos e brincadeiras; métodos de pesquisa; resolução de problemas, dentre outros. Cabe mencionar, porém, a flexibilidade e o caráter estratégico de uma sequência didática, pois esta pode fazer parte de um dos momentos dessas intervenções educativas, assim como incluir, em suas etapas, as situações de aprendizagem citadas.

Na sua elaboração está implícita a preocupação de organizar as aulas previamente, ou seja, planejar o processo de ensino e aprendizagem. Nas aulas de geografia, este caráter não aleatório da organização das atividades pode pautar-se, inicialmente, em dois objetivos gerais, teoricamente complementares e potencialmente relacionáveis na prática através da mediação docente: sondar as capacidades, aquisições, recursos, interesses ou desejos dos estudantes a respeito dos conteúdos a serem ensinados e prospectar novas abordagens e apresentações do conhecimento científico pelos alunos²⁰.

Os conhecimentos científicos são aqueles provenientes do meio acadêmico, geralmente expressos em livros e revistas especializadas, artigos científicos, propostas curriculares, dentre outros meios de divulgação. Estes saberes também estão presentes nos livros didáticos e paradidáticos, referências que, comumente, orientam e subsidiam diretamente o planejamento das aulas pelo professor. Isto porque, nestes dois suportes, encontram-se os conteúdos do conhecimento e seus respectivos saberes a ensinar de alguma forma já adaptados para o uso do docente e do aluno em sala de aula.

Em contraponto ao tema e aos conteúdos que serão tratados em sala de aula, têm-se os saberes informais dos alunos. Levantar estes saberes significa verificar, basicamente, quais são os seus conhecimentos prévios sobre o tema em foco. O raciocínio desenvolvido frente a determinado tema constitui o conjunto de procedimentos mentais do sujeito para construir os seus argumentos, interpretados pelo professor segundo as hipóteses prévias que se tem à respeito das possíveis opiniões dos alunos sobre estes objetos.

Cabe ao professor estabelecer as relações entre os conceitos, os paradigmas, as noções e os conhecimentos prévios para a realização da aprendizagem, uma vez que essa reflexão envolve decisões associadas com aquilo que é desejado e plausível de se fazer em sala de aula em um determinado local e momento.

¹⁹ O modelo tradicional de ensino é caracterizado pelas seguintes fases: (i) comunicação da lição; (ii) estudo individual; (iii) repetição do conteúdo sem discussão ou ajuda recíproca; (iv) avaliação para julgamento quantitativo (nota) e sanção administrativa (ZABALLA, 1998, p. 54).

²⁰ Sobre a dupla prospecção do trabalho do professor, conferir Meirieu (1998), um dos autores que articulou, para a Educação, as reflexões bachelardianas com as pesquisas realizadas por Jean Piaget.

O trabalho de verificar e considerar na sequência didática os conhecimentos prévios dos alunos, e de interpretá-los como um saber já estruturado sobre o conceito a ser ensinado, amplia a possibilidade da realização de uma aprendizagem significativa²¹. No ensino de geografia este tipo de aprendizagem ocorre quando a mediação docente²² faz com que os estudantes estabeleçam algum nexos entre o conceito e a sua realidade (particular e social) durante o processo de aplicação das tarefas. No caso desta disciplina, esta conexão é favorecida pela natureza dos seus conteúdos, os quais são potencialmente reveladores da configuração territorial²³ que os estudantes vivenciam e que podem de alguma maneira, entre eles, ser objeto de diálogos informais.

Conforme demonstrado na Figura 2.2., a elaboração da sequência didática passa pelas fases de definição do tema que será trabalhado nas aulas, do objeto (conceito) a ser estudado pelos alunos e de como este conceito será por eles aprendido, tendo em vista um determinado tema passível de discussão entre eles e que leve em consideração os seus conhecimentos prévios para a realização de uma aprendizagem significativa²⁴.

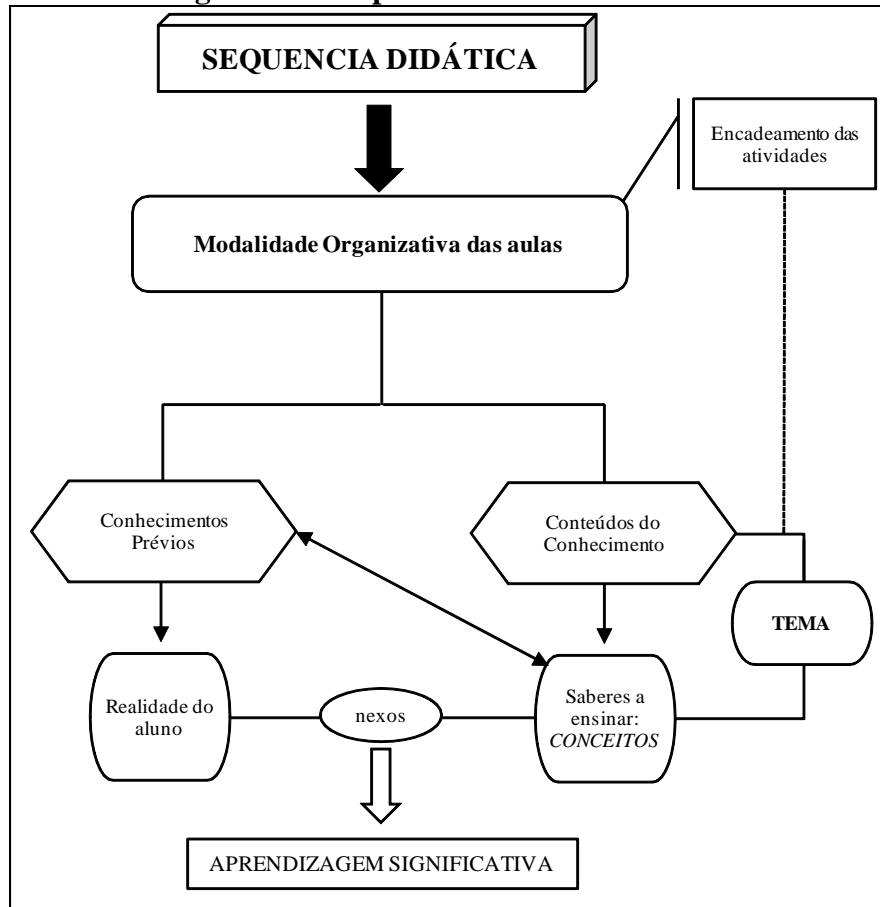
²¹ A aprendizagem significativa é um dos tipos de aprendizagem que pode ocorrer em sala de aula. Além dessa aprendizagem, podemos citar a aprendizagem mecânica, receptiva, por descoberta, combinatória, dentre outras (MOREIRA e MASSINI, 2006, p. 105).

²² Nas aulas, a mediação entre o saber a ser aprendido (conteúdo) e o aluno (mediados) pode ser estabelecida diretamente pelo professor (através da sua fala, atitudes e gestos) e/ou pelas tarefas realizadas pelos estudantes. Com base em Sacramento (2012, p.45), podemos afirmar que a mediação ocorre quando o professor estimula os alunos a se apropriarem de determinado conhecimento através de ações que potencializem o entendimento deles sobre determinado assunto.

²³ O conceito configuração territorial será explicado adiante. Cabe frisar que os conhecimentos prévios dos alunos podem ser interpretados segundo variadas propostas metodológicas, análise que se encontra na dependência direta da formação pedagógica do professor e das possibilidades que possui, em seu cotidiano profissional e ambiente de trabalho, de avaliar a sua prática.

²⁴ Esse trabalho docente é tradicionalmente denominado de Transposição Didática. Sobre este tema conferir Yves (1991) e, mais recentemente no Brasil, Ricardo (2010). Este é um problema que está, inclusive, inserido em uma discussão ainda mais ampla sobre o processo de construção dos saberes escolares e do currículo. Sabe-se que as disciplinas escolares possuem finalidades sociais específicas, caracterizando-se como instâncias próprias do conhecimento e cujas particularidades variam conforme a época, lugar e escala em que estes processos são analisados (LOPES, 2007). Esta discussão extravasa o tema dessa dissertação, assim como seus objetivos gerais e específicos.

Figura 2.2: Mapa Conceitual de uma S.D.



Elaboração: Júlio Machado (2012)

Estes são alguns dos aspectos gerais e teóricos de uma sequência didática, os quais envolvem uma complexa variação de probabilidades de pesquisa. Ou seja, esta modalidade organizativa de aula reúne possibilidades de análise que apontam para grande parte dos temas debatidos na Educação e no ensino de geografia.

Neste mestrado a sequência didática não foi entendida apenas como modalidade organizativa das aulas de geografia, mas também enquanto metodologia de pesquisa para a análise de determinados aspectos da aprendizagem dos conteúdos desta disciplina e nos quais procuramos nos aprofundar. Isto significou entender este modo de planejar as aulas como um instrumento para desencadear o processo de construção de um determinado conhecimento científico, tendo em vista as particularidades dos participantes da pesquisa e da escola em que estudam. Dessa forma, a sequência didática foi alçada à condição de metodologia de pesquisa pois possibilitou, a partir de um conjunto de tarefas e das ações dos alunos dela decorrentes, coletar os dados e as informações inerentes aos objetivos dessa dissertação, conforme já

apresentamos e, conseqüentemente, contribuir para a avaliação de sua hipótese.

Adiante, é apresentada, na íntegra, a Sequência Didática elaborada para a pesquisa de campo realizada na EMEF Júlio Mesquita durante duas semanas do mês de maio de 2011. Apesar das tarefas terem sido organizadas previamente, ou seja, antes da pesquisa de campo, não se descartou a possibilidade de realizar alterações no modo como haviam sido encadeadas ou mesmo de serem substituídas por outras, tal como realmente se mostrou necessário durante a aplicação. O que apresentamos, portanto, refere-se à Sequência Didática consolidada após a realização das tarefas pelos participantes da pesquisa.

Com a autorização da gestão da escola (ver Anexo A) participaram de sua fase de aplicação cerca de 115 alunos da oitava série (atual nono ano), etapa que encerra o Ensino Fundamental e antecede o Ensino Médio. Os estudantes, com idade entre 13 e 14 anos, estavam distribuídos de forma eqüitativa em quatro classes (“oitavas séries A, B, C e D”), nas salas em que haviam sido matriculados no início do ano letivo.

A maioria das tarefas foi realizada em dupla, formadas aleatoriamente. Todas as folhas que continham as atividades foram impressas (um “quite” por dupla) e, para cada série foram necessárias dez aulas de quarenta e cinco minutos para que os alunos pudessem realizar as atividades que compunham a sequência didática.

Em todas as salas foram aplicadas as mesmas atividades, com a presença do pesquisador (que também era professor dos alunos participantes da pesquisa), mas sem a sua interferência direta enquanto os estudantes realizavam o que havia sido solicitado.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

✎ Não escreva nesta folha! ❄

OBSERVE AS FOTOS ABAIXO



Foto 1: Marginal Tietê – SP (setembro de 2009)
Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u621498.shtml>
Acesso em 12 mar. 2011



Foto 2: Vale do Itajaí – SC (novembro de 2008)
Fonte: <http://www.abril.com.br/noticias/brasil/governo-federal-vai-liberar-r-1-1-bilhao-ajudar-vitimas-chuvas-405027.shtml>
Acesso em 12 mar. 2011



Foto 3: Jardim Botânico - RJ (1988)
Fonte: <http://aleosp2008.wordpress.com/2008/11/29/rio-de-janeiro-as-grandes-enchentes-desde-1711/>
Acesso em 12 mar. 2011



Foto 4: Marginal Pinheiros (2009 – data provável)
Fonte: http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/albumdefotos/sao_paulo/
Acesso em 15 mar. 2011



Foto 5: Marginal Tietê – SP (1963)
Fonte: <http://www.flech.usp.br/dh/lemad/p=1334>
Acesso em 12 mar. 2011



Foto 6: Rua Monte Alegre – zona oeste – SP
(fevereiro de 2011)
Fonte: <http://fotografia.folha.uol.com.br/galerias/2242-chuva-em-sao-paulo/foto-43671>
Acesso em 12 de março de 2011

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

Nome: _____

Série: _____ Data: _____

ETAPA 1

- Reveja as fotos na outra folha e responda:

1) Quais fotos mostram áreas inundadas, ou seja, alagadas? (assinale apenas a alternativa correta).

- Fotos 1, 4 e 5.
- Fotos 1, 2, 3, 5 e 6.
- Fotos 1, 2, 3, 4, 5 e 6.
- Fotos 5 e 3.

2) No lugar onde você mora (casa) ou próximo ao lugar onde você mora já ocorreu uma ou mais enchentes?

3) No lugar onde você estuda (escola) ou próximo ao lugar onde você estuda já ocorreu uma ou mais enchentes?

4) Em sua opinião, porque ocorrem as enchentes como as visualizadas nas fotos? (assinale apenas uma opção com um "x" sobre a letra da alternativa escolhida)

- Excesso de chuvas.
- Aquecimento Global.
- Falta de investimento em infra-estrutura.
- Impermeabilização da superfície de áreas planas ou ocupação humana muito próxima dos rios.

✍ *Não escreva nesta folha!* ✨

ETAPA 1 (continuação)

- **Leia atentamente os textos abaixo e responda as perguntas na sequência.**

Texto 1: “Choveu muito. Ontem, como em 2006, a culpa pelas enchentes foi da chuva intensa, nas palavras do prefeito Gilberto Kassab (DEM). ‘Estamos no 11º dia de janeiro, já choveu 93% em relação à média do mês, o que mostra que a intensidade é muito grande’, disse. [...] Não importa o índice pluviométrico, pois o prefeito Kassab sempre diz que choveu demais: ‘Em novembro choveu 50% a mais do que a média histórica do mês e três vezes mais do que em 2005’ (dez. 2006); ‘Foi um volume muito grande de água. O que há de positivo é que, mesmo com essa intensidade de água, o Aricanduva e o Pirajussara não transbordaram’ (dez. 2009).”

(Folha de São Paulo – 12/01/2011 – p. C6)

Texto 2: “Uma chuva forte na tarde de ontem tornou a castigar cidade de São Paulo, o ABC paulista e o interior do Estado. Vias importantes ficaram inundadas e alguns casos, intransitáveis – o que complicou o trânsito. [...] O temporal também provocou danos às estradas que chegam à capital. Na via Anchieta, a pista central ficou fechada por três horas e meia [...]”.

(Folha de São Paulo – 15/01/2011 – p. C7)

Texto 3: “O Aquecimento Global aumenta enchentes em São Paulo: Nos últimos 40 anos, como os paulistanos podem sentir todo verão, o aquecimento anormal da Terra já vinha aumentando o potencial de enchentes. Estima-se que hoje o número de dias num ano com chuva acima de 10 milímetros já seja 12 a mais do que a média. Somando isso às novas projeções, o Sudeste ganhará quase um mês de chuva extrema no ano.”

(Folha de São Paulo – 31/03/2009)¹

Texto 4: “As mudanças climáticas e seus efeitos, resultantes do aquecimento global, já são uma realidade em diferentes partes do planeta. Um dos efeitos mais preocupantes é a elevação do nível dos oceanos [...]. Além disso, furacões, ondas de calor, secas e enchentes estão ocorrendo com mais frequência e intensidade.”

(Projeto Araribá – Geografia, 2011 - v 4, p. 44)

Texto 5: “A duplicação da área impermeável de uma bacia [...] aumenta o escoamento direto (rápido) em 25 a 50%. Em consequência, é indispensável a instalação de extensa rede de canais artificiais para receber e evacuar o excesso de água. Essa rede compreende desde os esgotos domésticos até grandes galerias sob as ruas. A densidade de drenagem urbana é três a dez vezes maior que a do meio rural.”

(David Drew, 1994, p. 178)

Texto 6: “O processo de urbanização pode provocar alterações sensíveis no Ciclo Hidrológico, principalmente sob o aspecto da diminuição da infiltração da água, devido à impermeabilização e compactação do solo.”

(Seutônio Mota, 1999, p. 43)

¹ Fonte: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ambiente/ult10007u543275.shtml>>. Acesso 14 de mar. 2011.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

Nome: _____

Série: _____ Data: _____

ETAPA 1 (continuação)

5) Assinale apenas a alternativa correta:

- a) No texto 1 e no texto 5 verifica-se que a causa da ocorrência de enchentes é da chuva em excesso.
- b) No texto 1 e 2 verifica-se que a causa da ocorrência de enchentes é da chuva, enquanto que o texto seis cita a impermeabilização do solo como uma das causas deste problema.
- c) Todos os textos expressam opiniões semelhantes.
- d) No texto 1 verifica-se que a culpa da ocorrência de enchentes é da chuva, enquanto que o texto cinco cita a impermeabilização do solo e o chamado Aquecimento Global como uma das causas deste problema.

6) Os textos citados na outra folha expressam diferentes opiniões sobre as causas das enchentes, principalmente em São Paulo. Releia estes textos com atenção e responda: com qual destas opiniões você se identifica mais, ou seja, qual delas expressa melhor o seu ponto de vista sobre este assunto? (nesta folha, assinale com um “x” sobre a letra da alternativa escolhida)

- a) Texto 1
- b) Texto 2
- c) Texto 3
- d) Texto 4
- e) Texto 5
- f) Texto 6

7) Reveja a sua resposta para a questão 4.

(i) Qual alternativa você assinalou?

(ii) Analise: a opinião que consta na alternativa que você assinalou na questão 6 coincide com a sua opinião assinalada na questão 4?

Sim () – Não ()

(iii) Qual a semelhança OU diferença entre a sua opinião registrada na questão 4 e a opinião com a qual você se identificou na questão 6?

ETAPA 2

✍ Não escreva nesta folha! ❄

Preste atenção nas instruções abaixo.

A – ORIENTAÇÕES GERAIS PARA CONSTRUÇÃO DO PERFIL TOPOGRÁFICO (leitura das folhas 2 e 3)

- 1 – Leia o texto que explica “O QUE É” um perfil topográfico na folha 2.
- 2 – As Figuras 1 e 2 são exemplos de folhas topográficas (mapas) onde podemos verificar uma linha de corte (do ponto A ao ponto B) e uma tira de papel com as marcações necessárias para construir o perfil topográfico.
- 3 – Na folha 3, o texto “COMO SE LÊ E SE CONSTRÓI” detalha como deve ser elaborado o Perfil Topográfico.
- 4 – A Figura 3 na Folha 3 exemplifica como deve ser apresentado um Perfil Topográfico. Note que temos a altitude (eixo vertical) e a distância em metros a partir do canto esquerdo do perfil (eixo horizontal). A localização dos rios, das estradas e de algumas altitudes de referência são indicadas com uma seta e a orientação por meio de siglas.

B – ELABORAÇÃO DO SEU PERFIL TOPOGRÁFICO SIMPLIFICADO

- 1 – Após ler e analisar as orientações acima, observe o desenho esquemático na folha 4. Nele, temos um lugar imaginário qualquer, nomeado de “Cidade Alfa” e a representação de seu relevo em curvas de nível.
- 2 - Trace uma linha de corte **AB** (linha reta, com régua) no desenho. O ponto A é o ponto próximo da Casa 1.
- 3 - Elabore o seu Perfil Topográfico abaixo do desenho esquemático utilizando régua e lápis.
 - O intervalo das altitudes no eixo vertical será de 10 metros. No caso do seu perfil, cada um centímetro é igual a 10 m. A altitude menor indicada no eixo vertical será de 200m e a altitude maior de 340m.
 - O intervalo das distâncias no eixo horizontal será de 1000 m (ou 1 Km). No caso do seu perfil, cada um centímetro é igual a 1000 m. A distância zero deve ser indicada no canto esquerdo, tal como exemplificado pela Figura 3 da folha 3.
 - No perfil topográfico, não se esqueça de indicar a orientação aproximada da linha de corte, assim como de localizar o rio, a estrada e as casas.

PERFIL TOPOGRÁFICO

FOLHA 2

O QUE É

Perfil topográfico ou perfil do relevo é a representação de um corte vertical no relevo, salientando sua silhueta. É como se olhássemos um relevo de frente, observando seu contorno no horizonte, isto é, sua silhueta.

O perfil topográfico é construído com base no mapa que mostra o relevo em curvas de nível (figura 1).

FIGURA 1. Folha topográfica: Embu Guaçu (SP)

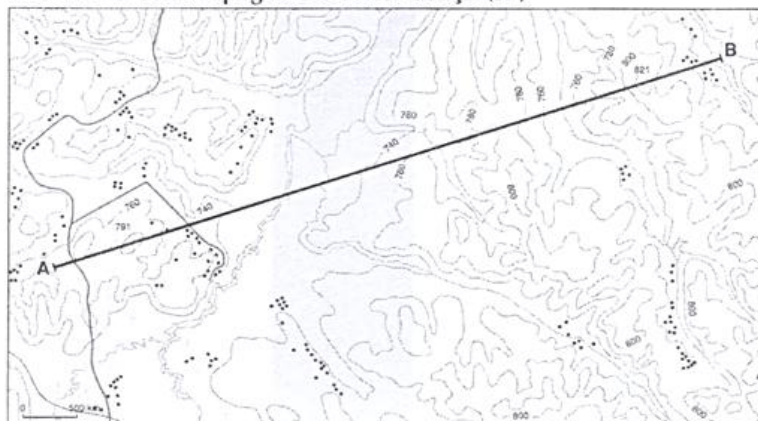
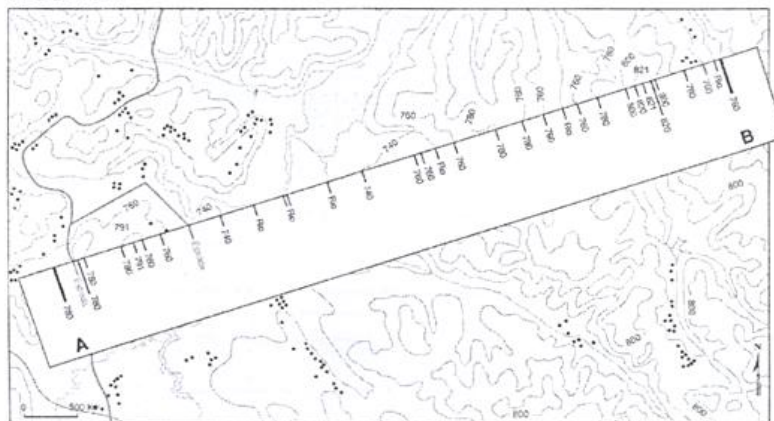


FIGURA 2.



⚡ Não escreva nesta folha! ❄

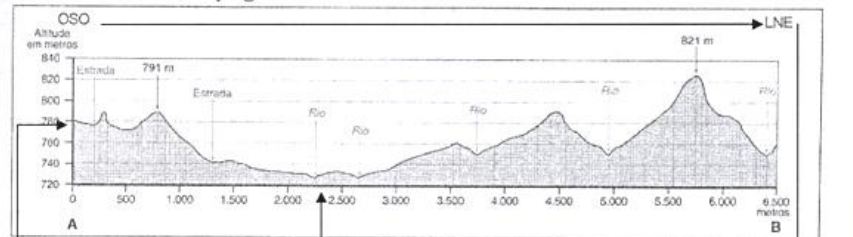
Fonte: Projeto Araribá – Geografia (2008, p. 90)

COMO SE LÊ E SE CONSTRÓI**FOLHA 3**

Altitude é a distância vertical de um ponto da superfície da Terra em relação ao nível dos oceanos — 0 metro. Você lê as altitudes do relevo na escala vertical do perfil topográfico. Assim, poderá observar que o relevo se apresenta numa seqüência de altos e baixos (cristas e vales), como se você estivesse olhando-o de frente.

As altitudes do relevo emerso são lidas do nível do mar para cima até as maiores altitudes. Você pode construir um perfil topográfico ou perfil do relevo, seguindo o roteiro a seguir.

- 1º) No mapa do relevo em curvas de nível, faça uma linha cruzando suas partes altas e baixas. Essa linha, que vai do ponto A ao ponto B (figura 1) é chamada **linha de corte**.
- 2º) Corte uma tira de papel e coloque-a sobre o mapa do relevo, acompanhando a linha AB, como se fosse uma régua. Nela marque todos os cruzamentos da linha AB com as curvas de nível, anotando seus respectivos valores na tira de papel (figura 2).
- 3º) A seguir transfira as marcações assinaladas, da tira de papel para a base do perfil (figura 3).
- 4º) A partir de cada marcação na base do perfil trace uma linha vertical até o respectivo nível de altitude, indicado na escala vertical do perfil (figura 3).
- 5º) Agora ligue todas as extremidades das linhas verticais com uma linha contínua e sinuosa (figura 3).
- 6º) Com o auxílio da rosa-dos-ventos indica-se a orientação do perfil (figura 3).

FIGURA 3. Perfil topográfico do corte AB

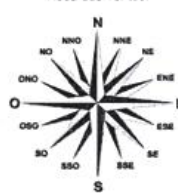
Fonte: Projeto Araribá – Geografia (2008, p. 91)

Linha (eixo) horizontal

Orientação

Linha (eixo) vertical

Rosa-dos-ventos:



Orientação: norte (N) – nordeste (NE) – leste (L) – sudeste (SE) – sul (S) – sudoeste (SO) – oeste (O) – nordeste (NO), etc.

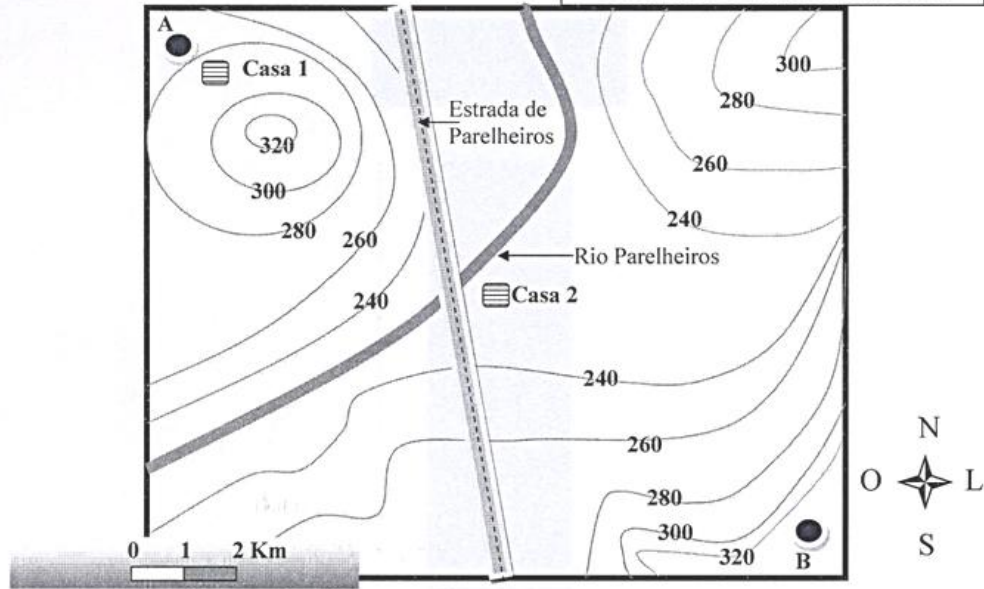
✎ Não escreva nesta folha! ❄

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)
FOLHA 4

Nome: _____

Série: _____ Data: _____

DESENHO ESQUEMÁTICO: Cidade Alfa



Desenhe o seu perfil aqui neste espaço!

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

Nome: _____

Série: _____ Data: _____

ETAPA 2 (continuação) – *AUTO-CORREÇÃO e AUTO-ANÁLISE*

* OBSERVE AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS DOIS PERFIS TOPOGRÁFICOS ENTREGUES PELO PROFESSOR.

1) Responda: em qual dos dois enquadramentos (satisfatório ou não satisfatório) se encaixa o seu perfil topográfico? Justifique.

2) Escolha um problema verificado em seu perfil topográfico (aquele que a dupla considera o “mais grave”). Descreva qual será a estratégia utilizada por vocês para que este problema não volte a acontecer no próximo perfil que será elaborado.

3) Qual etapa de construção do perfil topográfico a dupla achou mais difícil ou complicada? Justifique. (se necessário, retome as instruções das folhas 2 e 4)

Nome: _____

Série: _____ Data: _____

ETAPA 1

(em dupla)

- Observe o gráfico abaixo.



- Agora responda:

1) O que o gráfico está mostrando?

2) Reflita novamente: ocorrem inundações na escola ou próximo da escola em que você estuda?

3) Com base em quais conhecimentos você afirma que *existe OU não* o problema da inundação na escola onde você estuda ou próximo dela?

Nome: _____

Série: _____ Data: _____

ETAPA 2

(em dupla)

- Observe a planta do “Guia de Ruas” de 2008:

EMEF Júlio Mesquita e Arredores

(escala aproximada: 1 cm = 125 m)

- I) Leitura “interativa” da planta (*se necessário, observe a planta do guia de ruas ampliada para ajudar na localização dos pontos de referência citados abaixo*):
 - A) Destaque de verde, nesta folha, o parque da Providência e a área correspondente à praça José Benedito Decoussau.
 - B) Destaque de vermelho, nesta folha, a Rodovia Raposo Tavares, a Rua Comendador Alberto Bonfiglioli assim como a Rua Nitemar.
 - C) Com um triângulo, destaque, nesta folha, a localização da EMEF Júlio Mesquita
 - D) Com uma régua, calcule a distância, em linha reta, entre a EMEF Júlio Mesquita e o ponto que localiza o Km 12 da Rodovia Raposo Tavares (observe a escala indicada abaixo da planta do guia de ruas)
 - E) Observe a rosa-dos-ventos e responda: o Parque da Providência está a leste ou a oeste da EMEF Júlio Mesquita?

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

- Observe a imagem de Satélite:

EMEF Júlio Mesquita e Arredores



LEGENDA:

- II) Compare a imagem de Satélite com a planta do “Guia de Ruas” (se necessário, observe a imagem de satélite ampliada para ajudar na localização dos pontos de referência citados abaixo):
 - A) Destaque com uma caneta vermelha, nesta folha, a rodovia Raposo Tavares.
 - B) Destaque com uma caneta vermelha, nesta folha, a Avenida Eliseu de Almeida.
 - C) Identifique a escola EMEF Júlio Mesquita na imagem e desenhe, nesta folha, um triângulo destacando a sua localização.
 - D) Elabore, no espaço abaixo da imagem, uma legenda para as linhas e o símbolo desenhados por você sobre a imagem.

Nome: _____

Série: _____ Data: _____

ETAPA 2

(em dupla)

- Observe novamente a imagem de satélite ampliada. Responda:

○ 1) Na área visualizada na imagem de satélite verifica-se o predomínio do “cinza escuro” ou das tonalidades de cinza mais claras? (predomínio = “o que tem mais”).

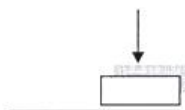
○ 2) Observe, reflita e responda: nesta imagem, o que está sendo identificado pelo cinza escuro?

○ 3) Geralmente, nesta imagem, o que está sendo identificado pelos tons de cinza mais claros?

○ 4) Assinale, com um “x” a alternativa correta:

- A imagem de satélite foi registrada considerando qual ponto de vista?

A) Vertical



B) Frontal (horizontal)



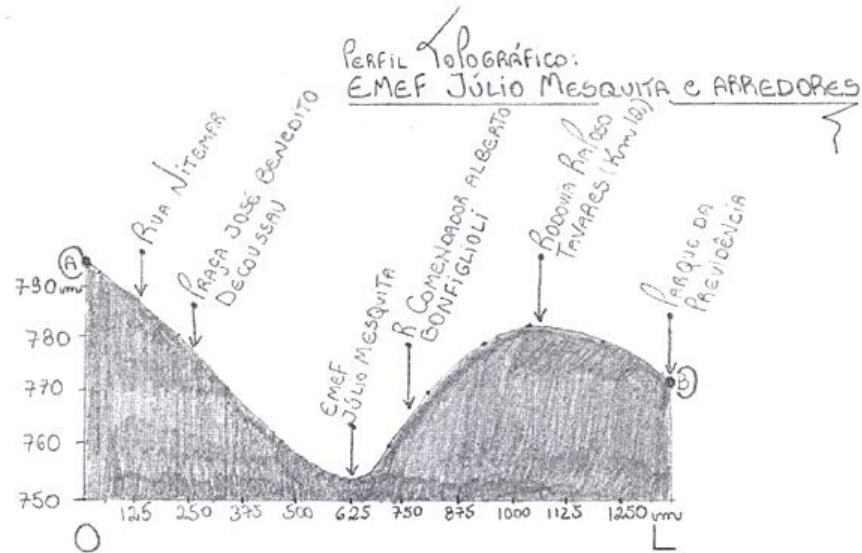
C) Oblíqua



○ 5) Justifique sua resposta para a questão 4.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

- o 6) Observe o desenho abaixo. Ele é chamado de Perfil Topográfico.

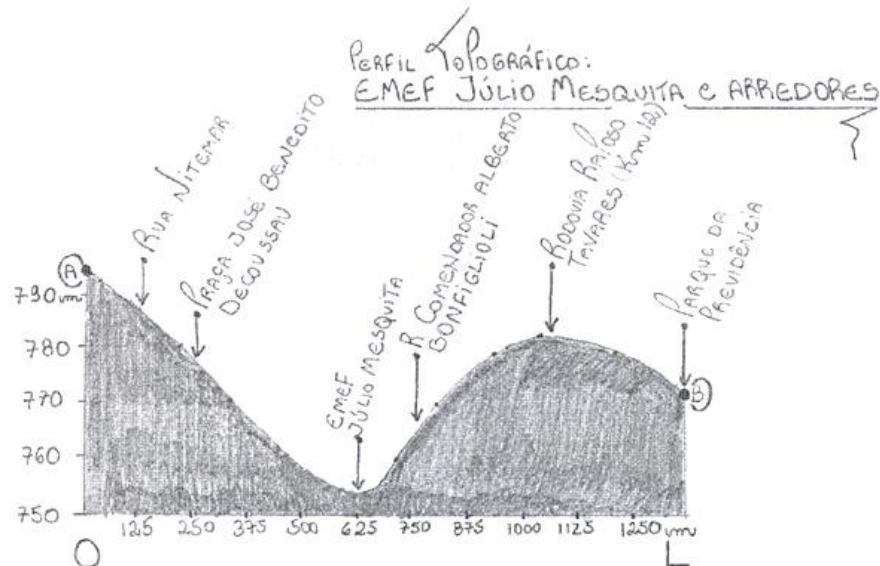


- o 7) Observe na planta abaixo o Ponto A e o Ponto B verificados no Perfil. Ligue estes dois pontos com uma régua (linha reta entre os pontos A e B). A linha revelará para você o local representado no perfil topográfico.



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

- 8) Observe novamente o Perfil Topográfico abaixo:



• Agora responda:

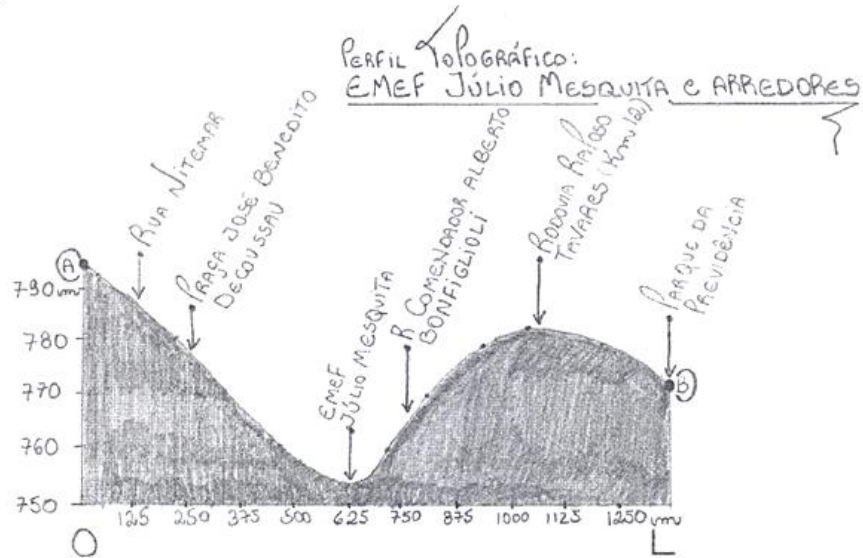
- 6) Qual a altitude do ponto A? (utilize uma régua para realizar as medições)
- _____
- 7) Qual a altitude do ponto B? (utilize uma régua para realizar as medições)
- _____
- 8) Qual é a altitude aproximada da EMEF Júlio Mesquita? (utilize uma régua para realizar as medições)
- _____
- 9) Qual a distância da EMEF Júlio Mesquita do ponto B? (utilize uma régua para realizar as medições)
- _____
- 10) Considerando os pontos de referência lançados no perfil, quais são os locais onde a água da chuva tende se concentrar?
- _____

Nome: _____

Série: _____ Data: _____

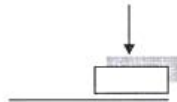
ETAPA 3

(em dupla)



o 1) Assinale com um "x" a alternativa correta:

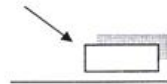
- Qual é o ponto de vista verificado na representação do Perfil Topográfico?
 - a. Vertical



b. Frontal (horizontal)



c. Oblíquo



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

- 2) Justifique sua resposta para a questão 1.

- 3) Observe novamente a imagem de satélite com o Ponto A e o Ponto B verificados no Perfil. Ligue estes dois pontos com uma régua (linha reta entre os pontos A e B). A linha revelará para você o local representado no perfil topográfico.



- 4) Observe a tabela abaixo e destaque na linha tracejada do perfil topográfico na folha anterior:

| Fator a ser destacado | Cor da linha | Características |
|---|--------------|--|
| Áreas propensas a inundações | vermelha | <i>Geralmente estas são áreas baixas e com edificações (impermeabilizadas)</i> |
| Áreas mais propensas ao escoamento superficial da água da chuva | amarela | <i>Geralmente estas são áreas inclinadas e impermeabilizadas.</i> |
| Áreas mais propensas à infiltração da água no solo | verde | <i>Geralmente estas são áreas com vegetação, planas ou levemente inclinadas.</i> |

(se necessário, observe a imagem de satélite ampliada para ajudar na realização da tarefa)

- LEMBRE-SE: Cinza escuro indica vegetação; outros tons de cinza mais claros indicam edificações e arruamento. A água tende a infiltrar no solo nas áreas com vegetação.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

5) Hipótese é uma resposta preliminar dada à um problema ou pergunta. Desta forma, reflita: caso você fosse realizar uma pesquisa sobre as inundações na área onde está localizada a EMEF Júlio Mesquita e arredores, qual das hipóteses você gostaria de adotar para ser confirmada ou não no seu estudo? (não deixe de considerar o que foi discutido nas aulas anteriores para tomar a sua decisão)

- a) Excesso de chuvas.
- b) Aquecimento Global.
- c) Falta de investimento em infra-estrutura.
- d) Impermeabilização da superfície de áreas planas ou mais baixas (em relação ao seu redor).
- e) Ocupação humana muito próxima dos rios.

6) Segundo o que foi analisado e discutido nas últimas aulas, existiria a possibilidade de ocorrer inundações na EMEF Júlio Mesquita ou em suas proximidades? Justifique sua resposta.

7) Tendo em vista o que foi estudado nas últimas aulas (o problema das inundações em área urbana) elabore uma ou mais perguntas para serem respondidas através de uma pesquisa.

O que apresentamos foi uma visão panorâmica e geral da Sequência Didática aplicada. Agora, iremos sistematizar alguns de seus pressupostos teóricos geográficos, detalhar a sua estrutura e destacar quais foram os seus principais objetivos, tendo em vista o campo da pesquisa.

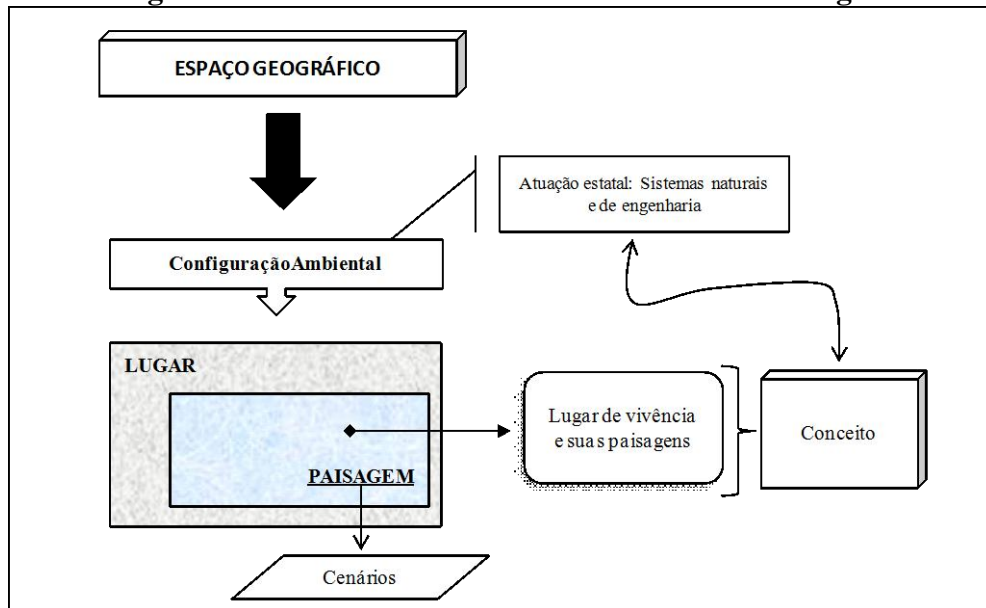
2.3.3. Pressupostos Geográficos da Sequência Didática

2.3.3.1. O conceito de Lugar

O lugar é um dos recortes de estudo que pode ser estabelecido no processo de aprendizagem dos fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. Sua observação é reveladora de diferentes paisagens, nas quais são verificados, direta ou indiretamente, os mais variados processos passíveis de análise em diferentes escalas. O conceito de lugar a que nos referimos pode ser entendido como pontos do espaço ou frações do território interligados e interdependentes que apresentam uma singularidade e combinam de maneira particular variáveis naturais e artificiais de diferentes tempos históricos e, não raramente, comuns a vários outros lugares (SANTOS, 1997). Estudar o lugar sob o ponto de vista da geografia, o passado, presente e futuro possível ou necessário, é analisar uma extensão determinada de terra apropriada ou não pelas sociedades humanas tendo em vista, segundo Santos e Silveira (2005, p.19), uma preocupação com o seu destino. Em nosso caso, isto significa trabalhar com os alunos raciocínios que possibilitem a eles, no futuro, a compreensão da formação do território em que vivem levando-se em consideração sua forma (objetos geográficos), estrutura (organização social) e, principalmente, sua função (relação com outros lugares e evolução destas relações) (SANTOS, 2004, p.55).

A clareza do conceito de lugar pode ser obtida através da construção de uma rede conceitual em que se destaca, como o mais inclusivo, o conceito de Espaço Geográfico (Figura 2.3.).

Figura 2.3: Variáveis relacionadas ao conceito de Lugar



Elaboração: Júlio Machado (2012)

Santos (1997) entende o espaço a partir de uma perspectiva relacional, o qual é percebido como conteúdo e representa, no interior de si mesmo, outros tipos de relações existentes entre objetos (p.26). Em primeira instância, este seria o espaço compreendido como base para a manifestação dos fenômenos (perspectiva newtoniana), cujas características físicas, ou seja, extensão, inércia e capacidade de suporte serviriam para tais manifestações fenomênicas (MORAES, 2009, p.19). No entanto, o espaço é mais do que essa materialidade visível e passível de quantificação ou geometrização, pois, segundo Santos (1997), o espaço seria aquilo que o sujeito interpreta, a sua representação não necessariamente matematizada da superfície terrestre.

A reflexão proposta por Santos aproxima-se daquela empreendida por Jean Piaget, para o qual o espaço é o conjunto das relações estabelecidas entre os corpos, algo construído intelectualmente²⁵. O conhecimento do espaço resulta, portanto, de uma leitura das propriedades dos objetos que o constituem e não apenas da sua percepção ou da ação exercida sobre esses objetos (BATTRO, 1978, p.143). Em um esforço de equacionamento do debate no âmbito da geografia, Santos (1997, p.73) conclui que o espaço é o resultado da soma e da síntese, sempre refeita, da paisagem com a sociedade em um dado momento. Enquanto “coisa”, a paisagem reflete uma determinada funcionalidade transitória (especialização) e a

²⁵ Cabe salientar que Piaget, com foco na evolução das funções mentais (psicogênese), preocupou-se não com o espaço em si (um dos dados da realidade por ele pesquisado), mas sim com as relações envolvidas entre sujeito epistêmico (conhecedor) e objeto (conhecido). Segundo Eichler (2009, p.181), este propôs e submeteu a experimentação modelos teóricos para os sistemas cognitivos, elaborando um conjunto de teorias específicas relacionadas à teoria do conhecimento.

vida (sociedade) nela existente no interior de um dado território, da qual se pode apreender algumas das particularidades de um determinado lugar.

A paisagem é tudo aquilo que está no domínio do visível enquanto materialização de um instante da sociedade, composta por objetos que se pode identificar visualmente. No entanto, não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons etc., fatores apreendidos de forma seletiva e diferenciada por cada pessoa (ibid., p.61).

Baseando-se em Carl Sauer (1889-1975), o geógrafo classifica a paisagem em natural e artificial. *Grosso modo*, a paisagem artificial é aquela transformada pelo homem, enquanto a natural é a paisagem ainda não mudada pelo seu trabalho. Entretanto, se existem lugares intocados pelas sociedades humanas estes são, no mínimo, objeto de preocupações e intenções econômicas ou políticas, logo, de alguma forma culturalizados (ibid., passim, p.64).

Entendendo a paisagem como a parte visível do espaço geográfico que expressa direta ou indiretamente processos naturais e sociais pretéritos, atuais e futuros, pode-se afirmar que a paisagem está inserida no espaço geográfico e, no atual momento histórico, toda e qualquer paisagem faz parte de um território, ou seja, da área de domínio político reconhecido internacionalmente sob a soberania legítima de um Estado (MORAES, 2010, p. 03). Paisagem e território são algumas das leituras criteriosas que podem ser feitas do espaço geográfico. Aproximando essa discussão ainda mais do debate político inerente ao Lugar tem-se o Estado²⁶, o qual pode ser alvo de questionamento a partir da configuração territorial. Este enunciado articula todos os outros termos salientados (lugar, espaço, paisagem e território) demarcando limites entre conceitos que, em um primeiro momento e equivocadamente, podem ser entendidos como sinônimos. Segundo Santos e Silveira (2005):

As configurações territoriais são o conjunto dos sistemas naturais, herdados de uma determinada sociedade, e dos sistemas de engenharia, isto é, objetos técnicos e culturais historicamente estabelecidos. As configurações territoriais são apenas as condições. Sua atualidade, isto é, sua significação real, advém das ações realizadas sobre elas. (p.248)

Ou seja, a configuração territorial é formada pelo território e pelo seu respectivo conjunto de objetos naturais e artificiais, os quais podem ser motivo de descrição via

²⁶ A dimensão empírica do Estado expressa-se através de suas instituições e das pessoas que estão diretamente associadas a estas organizações, em que se destacam políticos e funcionários. A esse conjunto de instituições dá-se o nome de Estado. Entretanto, o Estado é produto de um processo histórico, legitimado pelas normas jurídicas e, mais do que isso, compreendido pela ordem jurídica que rege a sociedade, ou seja, pelo conjunto de leis de aplicabilidade geral. O Brasil é um país constituído por uma nação, com território fixo e delimitado, e pelas suas respectivas instituições públicas e privadas. Sua organização política multiescalar compreende desde o nacional (União) ao local (municípios), passando pelas escalas intermediárias como os estados e as regiões. Comumente, estas regiões extrapolam os diversos limites administrativos e, em alguns casos, do próprio país. O lugar é uma das escalas que possibilitam avaliar a atuação do Estado e os conflitos de interesse resultante de suas intervenções.

linguagem escrita, representação gráfica, registro fotográfico ou de imagem. Estes objetos, por sua vez, compõe a paisagem de um determinado lugar, ou seja, de parte de um território.

Santos (1997) arremata:

A paisagem é o conjunto das coisas que se dão diretamente aos nossos sentidos; a configuração territorial é o conjunto total, integral de todas as coisas que formam a natureza em seu aspecto superficial e visível; e o espaço é o resultado de um matrimônio ou um encontro, sagrado enquanto dura, entre a configuração territorial, a paisagem e a sociedade. (p.77)

No território usado, sinônimo de espaço geográfico e, mais precisamente, na paisagem de um lugar, pode-se conferir uma série de fixos e fluxos. Os fixos seriam os próprios instrumentos de trabalho e as forças produtivas em geral: os objetos geográficos localizáveis, quantificáveis e qualificáveis incluindo a população, os animais e os elementos naturais (árvores, rios, formas de relevo etc.). Os fluxos são o movimento, a circulação, os processos naturais e artificiais desencadeados ou possibilitados pelos fixos. Parte dos fixos constitui, por sua vez, os sistemas de engenharia, “próteses” acrescentadas à natureza: formas ou objetos artificiais destinados a satisfazer as mais diversas necessidades (MACHADO, 2004).

Na organização da Sequência Didática com a qual trabalhamos o conceito do meio físico alagamento em sua configuração territorial ou, mais precisamente, ambiental²⁷, concluímos que os fixos são tudo aquilo que está preso ao solo (desde os edifícios à vegetação), cujo movimento não pode ser percebido ou considerado do ponto de vista do observador, enquanto os fluxos abrangeriam a circulação de matéria e energia. O arranjo dos fixos e fluxos segundo determinados critérios e objetivos determina uma região: “Estudar uma região significa penetrar num mar de relações, formas, funções, organizações, estruturas etc., com seus mais distintos níveis de interação e contradição” (SANTOS, 1997, p.46). Em nosso caso, este arranjo ajudou no estabelecimento de Unidades de Paisagem a partir das características planimétricas, topográficas e altimétricas do lugar analisado pelos alunos, cuja relação entre estas variáveis definiu, mesmo que de forma expedita, as áreas suscetíveis ou não aos alagamentos.

No processo seletivo de apreensão da paisagem destacado por Milton Santos, elegemos para a elaboração das atividades aquilo que La Vega (2010), em um texto sobre aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino de geografia, denomina de Cenários

²⁷ Entendemos a configuração ambiental como um dos recortes da configuração territorial, conforme podemos inferir em Cavalcanti (2008, p.100) e Ross (2008).

Geográficos. Estes são os fragmentos da paisagem potencialmente problematizáveis pelos alunos:

As paisagens fornecem os cenários geográficos de primeira ordem na formulação e solução posterior desses problemas [*elaboração de aulas baseadas na realidade, dentre outros fatores discutidos pelo autor no âmbito da ABP*]. No entanto, imagens de satélite, um texto escrito ou documento gráfico, assim como vídeos disponibilizados na internet, mapas históricos, fotografias verticais ou oblíquas aéreas (...) provêm possíveis problematizações geográficas (VEGA, 2010, p.45, tradução nossa)²⁸.

Portanto, na escola, a disciplina geografia pode ser a ciência que possibilita aos alunos a decodificação das imagens que fazem parte do seu cotidiano, contidas tanto diretamente nas paisagens quanto nas representações cartográficas e em outros gêneros textuais, direta ou indiretamente associadas a estas paisagens de alguma forma vivenciadas pelos estudantes.

❖ *Dos Cenários ao Lugar de Vivência*

O cenário de um lugar, suas paisagens, possibilita interligar de forma significativa a realidade espacial das pessoas, para além da dimensão perceptiva:

Ao trabalhar o estudo do Lugar com os estudantes cria-se a possibilidade de discutir a vida cotidiana e as exigências da sociedade em geral. [...] a contribuição do ensino dos conteúdos escolares pode ser um diferencial na busca de entendimento do Lugar em que vivem nossos alunos e de formarem uma idéia de cidadania, para além do discurso, na realização de ações concretas e de atitudes pertinentes. (CALLAI, 2009, p.180)

Uma das atitudes ou ações esperadas dos alunos ao se envolverem com este debate seria, por exemplo, inserir-se em algum momento de suas vidas e de alguma forma nas discussões acerca do planejamento territorial. Neste sentido, a docência acaba por se conformar como um dos caminhos profissionais do geógrafo para que as análises políticas e técnicas voltadas às questões socioambientais, tais como os planos diretores, não se dissolvam no trâmite burocrático (do Estado e das empresas) para tornarem-se um mero documento de “boas intenções”. Neste plano de discussão, incitar o estudo do espaço geográfico na Educação Básica é inserir os estudantes em uma gama considerável de possibilidades de exercício da cidadania, isto porque:

O espaço em que vivemos é o resultado da história de nossas vidas. Ao mesmo tempo em que ele é o palco onde se sucedem os fenômenos, ele é

²⁸ “Los paisajes proporcionan los escenarios geográficos de primer orden en el planteamiento y posterior solución de estos problemas. No obstante, también las imágenes de satélite, un informe escrito o un documento gráfico, el enlace a un vídeo mediante internet, un mapa histórico, una fotografía aérea vertical u oblicua (...) constituyen posibles problemas geográficos.”

também ator/autor, uma vez que oferece condições, põe limites, cria possibilidades. (CALLAI, 2005, p.236)

Se existe a possibilidade de estudar a vida cotidiana dos estudantes a partir do estudo dos lugares, e de entender estes espaços como um dos fatores que influenciam em seu dia-a-dia, torna-se conveniente destacar, nas aulas de geografia, este espaço de vivência, ou seja, as frações do território onde ocorre a sua existência habitual. É nestes espaços que o sujeito encontra condições mais ou menos favoráveis de desenvolver suas habilidades, aptidões, desejos, crenças, necessidades e expectativas que lhe são depositadas.

No plano diário da geografia escolar, estudar o lugar, seus fixos e fluxos, conforme já comentamos, é analisar o que existe de estático e dinâmico em uma determinada fração de território e, mais do que isto, as territorializações dos fenômenos vivenciadas pelos alunos e que lhe são mormente particulares e quiçá, em determinados aspectos, relevantes, porém desconhecidos pela sociedade, inclusive do meio acadêmico. Ou seja, o lugar de vivência dos alunos é a escala que pode revelar os detalhes ou as características particulares de um fenômeno que também ocorre em outros lugares, próximos ou distantes, sejam eles culturais, políticos, econômicos ou ambientais. Da mesma forma, estes lugares também podem revelar-se como uma área de exceção frente a um fenômeno entendido como universal, colocando em dúvida teorias, teses ou hipóteses generalistas a respeito dos mais variados assuntos. O lugar, parte de um território, campo de combate, questionamentos ou servidão à lógica política e econômica amparada por um Estado, sugere, portanto, as mais variadas possibilidades de questionamento da realidade social, na qual se inclui a territorial em sua dimensão ambiental.

Salientamos ainda que, para analisar a configuração do lugar (ou dos lugares), é necessário observar e interpretar as diferentes paisagens, além das transformações que nela ocorrem. Para além da leitura da palavra, ler em geografia significa fazer a leitura do espaço, que é uma das possibilidades de leitura do mundo. A leitura do espaço, produto daquilo que denominamos de alfabetização geográfica, pode se efetivar através da leitura da paisagem por meio da observação e representação cartográfica, ou de outra linguagem (CALLAI, 2005). Com isto, inverte-se a lógica de ensino tradicionalmente reconhecida e estabelecida, pelo menos nas aulas de geografia: a leitura da palavra realiza-se através da leitura do espaço, uma das possibilidades de ler o mundo, lembrando que o lugar comporta em si uma paisagem, seus cenários, e o mundo (lógica social e ambiental multiescalar).

Reforça-se que, para ler esse espaço, próximo ou distante, há de se considerar, além dos conceitos e categorias da geografia acadêmica, a trama de experiências e a cultura do grupo com o qual se trabalha em todas as etapas da prática educativa (CALLAI, 2005, p.

235), tais como os elementos individuais da cultura urbana. Estes são os saberes que o aluno formula ou reproduz a partir de sua vivência na cidade, e que na escola podem ser interpretados pelo professor como conhecimentos prévios. Porém, o processo de ensino-aprendizagem não pode ficar circunscrito ao diagnóstico desses saberes já estruturados pelos alunos, conforme já assinalado. É necessário contrapor este conhecimento ao saber científico para, no mínimo, retificar aquele conhecimento espontâneo ou, se for o caso e se possível, abandoná-lo para ser substituído por outra estratégia de explicação do real, tal como planejamos na Sequência Didática.

2.3.3.2. A Análise Geográfica Integrada

A natureza pode ser entendida como um conjunto de componentes ambientais formado pela água, ar, terra, animais e vegetais (ROSS, 2000). Sob a ótica da geografia física, destaca-se, neste todo complexo, o meio físico terrestre à superfície, o qual é representado, basicamente, por seis elementos fundamentais, sendo: (i) a rocha; (ii) o clima; (iii) o relevo; (iv) o solo; (v) a água; e, (vi) os organismos (COLÂNGELO, 1999). O estudo da natureza é um recorte da realidade tradicionalmente empreendido no âmbito da geografia acadêmica através de várias disciplinas englobadas sob o rótulo da “Geografia Física” tais como, por exemplo, a geomorfologia, a pedologia, a hidrografia e a climatologia. As propostas de estudo destes campos disciplinares fundamentam-se em variados pressupostos metodológicos, o que conduz, conseqüentemente, para as mais diversas perspectivas de análise.

Apesar desta multiplicidade metodológica e dos temas tratados no âmbito da Geografia Física, um elemento que nos parece comum tem sido verificado em seus estudos. Trata-se do fato de os processos físicos não serem, em geral, considerados o objeto destas disciplinas, o que significa dizer, por exemplo, que não é a origem das rochas e as suas características mineralógicas o seu tema de estudo, tampouco o processo de formação dos solos e a sua classificação. A preocupação maior reside em integrar e conectar estes dados do meio físico, biótico e/ou antrópico (TROPPEMAIR, 2000; SOBRINHO e FALCÃO, 2009; ROSS, 2006) para a investigação da relação sociedade-natureza.

A relação sociedade-natureza na geografia caracteriza-se pelo estudo da ação do homem sobre os meios físico e biótico, tendo em vista as necessidades de regulação do uso e ocupação do território. É comum este tipo de estudo subsidiar, por exemplo, a elaboração de planos diretores municipais, relatórios de impacto ambiental, definição de áreas de preservação ou conservação, avaliação de sistemas de engenharia nas suas várias etapas -

projeto, construção e operação -, dentre outras ações de planejamento territorial (MONTEIRO, 2000).

Essa abordagem integrada em geografia corresponde a uma paisagem nítida e bem circunscrita, ou seja, um cenário, que se pode identificar, por exemplo, em uma fotografia aérea tomada na visão vertical ou oblíqua. A análise reside no estabelecimento de conexões dos componentes da natureza a partir de sua identificação, assim como a dinâmica, função e conexões da paisagem com base em sua descrição (ROSS, 1995; 2006). Suas categorias dimensionais podem transitar do planetário ao topológico (escala de detalhe), passando pelo regional e escalas intermediárias entre as dimensões citadas.

A abordagem integrada difere-se da análise ecossistêmica uma vez que o seu ponto de partida para a explicação dos ambientes não é, necessariamente, os seres vivos, ou seja, a vida animal e vegetal. Porém, da mesma forma que os ecossistemas para a biologia, a idéia de geossistema orienta na elaboração ou justificação de metodologias de pesquisa e análise para diversas especialidades da geografia da natureza (a qual inclui a geografia física), tal como, por exemplo, ocorre na geomorfologia (FLORENZANO, 2008b). Isto porque este modelo de explicação do espaço geográfico é uma referência teórica para a compreensão da totalidade dos componentes naturais na perspectiva de suas mais variadas possibilidades de conexões, inclusive com os processos de ordem política, econômica e cultural (ROSS, 2006; 2008; 2009).

Ou seja, no grupo de estudos dedicado à Análise Geográfica Integrada reside uma preocupação com a integração dos fatos, o que requer observações, análises, comparações, correlações, identificação, ordenação, classificação, dentre outras habilidades, e cujo foco central não é, *a priori*, as bases bióticas do ambiente. Tendo em vista um objetivo de trabalho já delimitado, ou seja, necessidades de estudo do território em parte previamente definidas, é a integração sistêmica do meio físico, biótico e antrópico de uma área que caracteriza um estudo desta ordem. Sua marcha analítica parte de uma abordagem linear das análises setoriais (campos específicos de pesquisa) para se chegar a uma visão de síntese do território (MONTEIRO, 2000, p.81).

Quando aplicada ao lugar de vivência dos estudantes, o exercício de análise, integração e síntese dos cenários da paisagem de um determinado lugar pode ser reveladora de conexões originais, realizadas pelos alunos, de alguma utilidade para eles próprios e para as pessoas que com ele convivem ou que transitam e fazem uso dos mesmos lugares. Assim, da mesma forma que o lugar, a Análise Geográfica Integrada é o conteúdo do conhecimento

que orientou a elaboração das aulas, em particular o estabelecimento dos objetivos específicos que organizaram a sequência didática.

2.3.4. O Campo da Pesquisa

Na elaboração da sequência didática admitiu-se, como hipótese para o planejamento das atividades, que a cultura experimental comum aos estudantes participantes da pesquisa pautava-se em uma cultura geral (empirista) e voltada para interesses dedutivos²⁹. Além disso, partimos do pressuposto de que esta cultura experimental dos estudantes coloca em estado de relativa inércia as suas próprias opiniões, uma vez que possivelmente esteja fortemente inclinada a se identificar com aquilo que já lhe é conhecido ou comum. Para que esta própria pesquisa não incorresse na dedução, as tarefas iniciais propuseram o diagnóstico desses possíveis “pensamentos cristalizados”, no qual se verificou a provável base afetiva daquelas opiniões³⁰. Após este exame inicial, cujas opiniões expressaram crenças ou mesmo fabulações, procurou-se desenvolver ou exercitar o espírito científico dos estudantes a fim de mobilizar a sua cultura. Conforme afirma Machado (2012, p.74) embasando-se em Bachelard (1938/2008):

O estudante deve ser colocado em situação de questionamento sobre as possibilidades metodológicas de conhecer o mundo. De um lado, tem-se a quietude das opiniões baseadas ou não no conhecimento produzido pelo senso comum, as respostas e as teses que confortam. Do outro, a inquietude do pensamento científico, as questões novas e iminentes e as hipóteses que provocam.

Precisar, retificar e superar; escolher, verificar, ajustar, eliminar, coordenar, organizar e reorganizar os dados e as informações. Essas são as habilidades de raciocínio que possibilitam a realização desse exercício de desprendimento dos conhecimentos prévios pelo sujeito, para a construção de saberes que podem colocar em suspeita aquilo que se pensa a respeito do que se propôs investigar.

O Lugar de Vivência dos alunos foi a referência espacial que definiu o local que seria realizada a análise do espaço geográfico proposta para os estudantes. Nos coube, portanto, estabelecer previamente o tema do meio físico (processo/conceito) a ser discutido nas aulas, ou seja, o processo físico elementar foco das atividades.

²⁹ A dedução parte de um princípio geral para o singular. No raciocínio indutivo parte-se do particular para o universal, mediante hipóteses. A filosofia bachelardiana valoriza o trabalho científico que procura desenvolver raciocínios indutivos, ou seja, superar idéias e teorias que já se estabeleceram como teorias ou sistemas, podendo conduzir para uma outra dedução.

³⁰ Consideram-se pensamentos cristalizados as ideias com as quais o sujeito tem apego. Ou seja, os pensamentos cristalizados possuem um valor afetivo, logo, declarativo de paixões, desejos ou mesmo hábitos (BACHELARD, 1938/2008, p.52-57).

Entendemos por processo físico elementar aqueles percebidos como adversos em área urbana por serem comumente abordados enquanto fatores que eventualmente prejudicam a mobilidade das pessoas, ameaçam a integridade física e/ou provocam prejuízos aos bens materiais. São de conhecimento da população em geral por fazerem parte direta ou indiretamente do seu cotidiano (lugar de vivência e outros lugares), seja regularmente, em períodos específicos do ano ou de outra forma cíclica ou mesmo previsível.

A pesquisa de campo foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Júlio Mesquita, localizada na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, a oeste do município de São Paulo³¹. Do ponto de vista dos aspectos físicos, em particular os geomorfológicos, a RMSP situa-se no macro-compartimento dos Planaltos e serras do Atlântico-leste-sudeste, sobre a morfoestrutura do Cinturão Orogênico do Atlântico e, em uma escala de análise mais detalhada, a morfoescultura do Planalto Paulistano-Alto Tietê para as áreas situadas a oeste desta região administrativa (ROSS, 2004; 2006). Nessa morfoescultura, têm-se formas de relevo predominantemente com morros altos e médios cuja declividade varia de 10 a 20%. Tendo em vista também as características pedológicas e litológicas predominantes constatadas nesta unidade morfológica, coexistem fenômenos comuns como as erosões lineares - sulcos e ravinas -, além dos deslizamentos de terra (ROSS e MOROZ, 1997).

Essa região metropolitana constitui, em grande parte, uma área contínua urbanizada e impermeabilizada localizada na bacia do Rio Tietê e de seus principais afluentes (rios Pinheiros e Tamanduateí). Somente no município de São Paulo, conforme levantamentos realizados pelo Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE), são verificados mais de quatrocentos pontos de inundação (ERENO, 2010).

A escola situa-se no Jardim Bonfiglioli, distrito do Butantã, portanto na morfoescultura do Planalto Paulistano-Alto Tietê. Neste bairro predominam edificações residenciais de médio padrão, incluindo de até dois pavimentos e edifícios, associadas com edificações e galpões destinados principalmente ao comércio e prestação de serviços. A existência de praças é comum nessa área, especialmente no eixo da Avenida Comendador Alberto Bonfiglioli e em suas proximidades. Dentre os processos físicos potencialmente verificáveis na escola ou no seu entorno, não são constatados deslizamentos de terra, tampouco processos erosivos que atinjam uma área significativa, talvez devido a

³¹ Atualmente, esta escola pertence a Coordenadoria de Educação do Butantã, e está localizada no Bairro Jardim Bonfiglioli, subprefeitura do Butantã. Trata-se de uma unidade escolar antiga, pois seu ato de criação foi determinado pelo Decreto n.7079 de 07/07/1967.

infraestrutura urbana existente no bairro (serviços regulares de saneamento básico, existência de calçadas, sarjetas e galerias de águas pluviais). Nas encostas mais íngremes, os terrenos com edificações são impermeabilizados e com raras áreas ajardinadas.

Mais precisamente, o bairro Jardim Bonfiglioli está localizado próximo do limite do Planalto Atlântico com o Planalto de São Paulo, em uma área cujas micro-bacias hidrográficas indicam alta densidade de drenagem, ou seja, apresentam potencialmente um grande número de rios ou cursos de água (CHRISTOFOLETTI, 1981, p.91). As vertentes estão primitivamente associadas a antigos rios intermitentes e temporários que foram modificados e/ou cravados para a instalação das galerias de águas pluviais, edificações e arruamentos. A escola está próxima do ponto mais baixo de um vale em “V”, cercada por anfiteatro cujas vertentes apresentam de média a alta inclinação (aparentemente maior que 25%), sob uma ocupação densa e de médio padrão com edificações predominantemente de até dois pavimentos associados à edifícios de mais de dez andares. Relatos de moradores do bairro e de antigos estudantes da EMEF afirmam que no passado (até meados do século XX), próximo do local onde está a escola, havia uma área de alagado.

Atualmente, as características deste fundo de vale foram intensamente modificadas, sobre o qual, provavelmente, foi construído um edifício residencial. O possível rio que ali existia está canalizado, e não foi encontrada nenhuma pessoa que soubesse ao certo a localização de seu curso, tampouco algum mapa antigo que indicasse a sua existência. Nesta região verifica-se um grande número de canais de escoamento da água (efêmeros) captados pela rede de drenagem. Porém, devido ao alto grau de impermeabilização da microbacia hidrográfica onde está localizada a escola, identificamos este local como uma área que apresenta suscetibilidade a ocorrência de alagamentos em pontos localizados no entorno da EMEF Júlio Mesquita, durante e após intensos eventos de precipitação, principalmente nos meses de verão.

Este é parte da configuração ambiental do bairro Jardim Bonfiglioli no que se refere às variáveis que intervêm no ciclo hidrológico local durante e logo após as chuvas, comum em grande parte do município de São Paulo e da região metropolitana em que se insere a capital paulista.

Diante deste cenário, o alagamento foi o conceito selecionado para ser explorado na sequência didática aplicada na escola, segundo a perspectiva da Análise Geográfica Integrada, problema potencialmente comum não apenas no Lugar de Vivência dos alunos, mas também em outros lugares do município onde moram, assim como em grande parte das cidades brasileiras.

Para trabalhar o conceito citado, estabelecemos alguns objetivos a serem alcançados com a aplicação da S.D., quais sejam:

- ❖ Desenvolver a leitura e a elaboração de representações gráficas e cartográficas para discutir determinados aspectos do escoamento da água no Lugar de Vivência.
 - *Problematização do conhecimento prévio dos alunos*
- ❖ Utilizar informações altimétricas, topográficas e planimétricas para a justificativa de hipóteses sobre os alagamentos verificados no lugar citado.
- ❖ Elaborar perguntas sobre o problema dos alagamentos utilizando-se de informações altimétricas, topográficas e planimétricas na sua argumentação.
 - *Contextualização do tema*

Segundo Ricardo (2010), a problematização envolve uma situação que leva os alunos a perceberem uma necessidade de apropriação de saberes que ainda não possuem. Esta problematização, por sua vez, deve possibilitar a contextualização da realidade. Para tanto, na sequência didática aplicada, o conceito alagamento foi inicialmente trabalhado a partir da visualização de diversos cenários urbanos onde este processo poderia ser conferido. Posteriormente, a construção deste conceito foi realizada a partir da problematização do lugar de vivência dos alunos e de sua respectiva paisagem via linguagem cartográfica. O lugar a que nos referimos é a fração do território com a qual os estudantes estabelecem algum vínculo experiencial e que, portanto, faz parte da sua história compartilhada e, possivelmente, também do seu destino.

O problema do desenvolvimento do raciocínio (inteligência/pensamento) do aluno pode ser considerado um dos elementos centrais para os professores de geografia. Entendemos por raciocínio a combinação livre de processos mentais realizados pelo sujeito para a construção do seu próprio saber frente a um assunto ou questão (SANTOS, 2008, p. 29-30). Preocupar-se em trabalhar com o raciocínio do estudante pode ser um dos primeiros passos para seguir além das aprendizagens mecânicas em sala de aula, pois envolve, necessariamente, a formação do conceito em um ambiente cuja tarefa direciona para solução de problemas (preferencialmente reais, existentes na sociedade e/ou na natureza).

Cabe ainda frisar que, apesar de serem comumente utilizadas como sinônimos, as palavras inundações, enchentes e alagamentos não remetem ao mesmo objeto. Enquanto a palavra enchente designa um processo mais generalizável, porque significa ocupar um vazio, tornar algo cheio ou repleto, a palavra inundação expressa o processo no qual algo se enche de água ou de outra substância líquida, transpassando os limites dos canais. Na escrita final da

dissertação, trabalhou-se mais detidamente com o conceito (ideia) de inundação urbana ou alagamento³², que segundo Candido (2007):

são causadas pelas águas acumuladas no leito das ruas e nos canais que atravessam perímetros urbanos, principalmente em locais com sistemas de drenagem deficientes, não estando necessariamente associadas ao excedente de água que transborda dos canais. O escoamento apropriado das águas depende da existência de um sistema de drenagem eficiente e da manutenção da capacidade de infiltração do solo. É comum a combinação de enxurrada e alagamento em áreas urbanas, sobretudo nas áreas com topografia mais irregular. (p. 44)

Porém, nas áreas urbanas seria mais correto utilizar a palavra alagamento, ao invés de inundações, tendo em vista o surgimento de inúmeros pontos de inundações efêmeros que aparecem continuamente em associação com a modificação do escoamento pelos talwegues, que são as linhas que unem os pontos de maior profundidade de um fundo de vale e que coincidem com a linha de maior profundidade do canal fluvial (ROSSATO, 2008, *et al.* p. 270). Segundo Peloggia (1998), o escoamento verificado nos talwegues é substituído por sistemas de drenagem urbana na maioria das vezes ineficazes:

Seria mais justo falar-se então, não de “inundações”, mas “alagamentos”. São portanto tais alagamentos, de caráter diferenciado das inundações da antiga planície quaternária, que têm seu agravamento relacionado às características da ocupação urbana, como a intensa e progressiva impermeabilização das bacias de contribuição [...] (p. 85)

O alagamento foi o saber a ensinar presente na Sequência Didática, conceito e tema específico destacado nas aulas. O conceito Lugar (de vivência) e o paradigma da Análise Geográfica Integrada foram os conteúdos do conhecimento que deram origem ao esboço inicial da Sequência Didática, ou seja, a primeira inspiração para a sua elaboração (assim como a teoria do Realismo Nominal e dos Obstáculos para Aprendizagem). Ao tema relacionamos objetivos de aprendizagem, os quais são, por sua vez, os conteúdos a serem efetivamente aprendidos pelos alunos e que contribuem para a sua alfabetização geográfica.

A alfabetização geográfica refere-se à construção dos conceitos necessários para a leitura dos processos sociais e naturais. Propõe criar condições para o sujeito ler e interpretar o espaço vivido (CASTELLAR e VILHENA, 2010) a partir dos conceitos trabalhados no âmbito da ciência geográfica, tanto os mais inclusivos (estruturantes) como paisagem, lugar e território, quanto os menos inclusivos (integrantes) como erosão, povoamento, urbanização e

³² Na sequência didática não foi realizada, pelo pesquisador, a devida diferenciação entre os termos alagamentos, enchentes e inundações, uma vez que o levantamento bibliográfico mais detalhado sobre estes conceitos ocorreu após a pesquisa de campo, porém - ressaltamos -, antes do exame de qualificação.

alagamento, para debater ou propor soluções que afetam o cotidiano dos alunos, direta ou indiretamente.

Em paralelo à alfabetização geográfica, tem-se a alfabetização cartográfica. Por alfabetização cartográfica entendemos o processo de construção de noções matemáticas para ler um mapa temático ou topográfico e o desenvolvimento de habilidades necessárias para elaborar um mapa (croqui cartográfico) ou qualquer outro tipo de representação gráfica, quais sejam: alfabeto cartográfico; imagem bidimensional; imagem tridimensional; legenda; orientação; relações euclidianas, projetivas e topológicas; visão oblíqua, vertical e lateral; reversibilidade (CASTELLAR, 2000; SIMIELLI, 2008). Envolve o problema da construção do espaço pelo sujeito, ou seja, de raciocínios espaciais matemáticos.

Para que os alunos superassem os obstáculos para aprendizagem, até a contextualização do tema, a sequência didática foi elaborada tendo em vista três segmentos de trabalho³³, quais sejam:

- (i) segmento perceptivo;
- (ii) segmento descritivo;
- (iii) segmento interpretativo/reflexivo.

Estas etapas serão discutidas a seguir.

2.3.5. Os segmentos da Sequência Didática

No **segmento perceptivo** têm-se tarefas que privilegiam a observação de cenários através de imagens que de alguma forma representam o conceito que será estudado. Também é composto por situações que provocam a adesão do aluno a uma opinião sobre quais são as causas do problema em tela e por perguntas elaboradas *a priori* que o fazem inferir (recorrendo somente à memória, ou seja, àquilo que já viram ou ouviram falar) se o tema em questão ocorre ou não no seu lugar de vivência. Em outras palavras, trata-se do momento em que os alunos são sugeridos a expor opiniões referentes ao conceito principal através de estímulos sensoriais e a partir das hipóteses que se tem a respeito do que conhecem sobre aquilo que se deseja ensinar.

No **segmento descritivo** a observação passa a ser mais dirigida, pois converge para um lugar específico para a realização de uma determinada particularização da área enfocada. Este é o momento no qual o aluno é orientado a trabalhar com alguns procedimentos

³³ A ideia dos “segmentos da Sequência Didática” foi por nós construída a partir da leitura de diversos textos que versam sobre a didática em geral e de geografia, assim como da participação, nos últimos anos, em colóquios, grupos de estudo e programas de governo voltados para o ensino desta disciplina na Educação Básica.

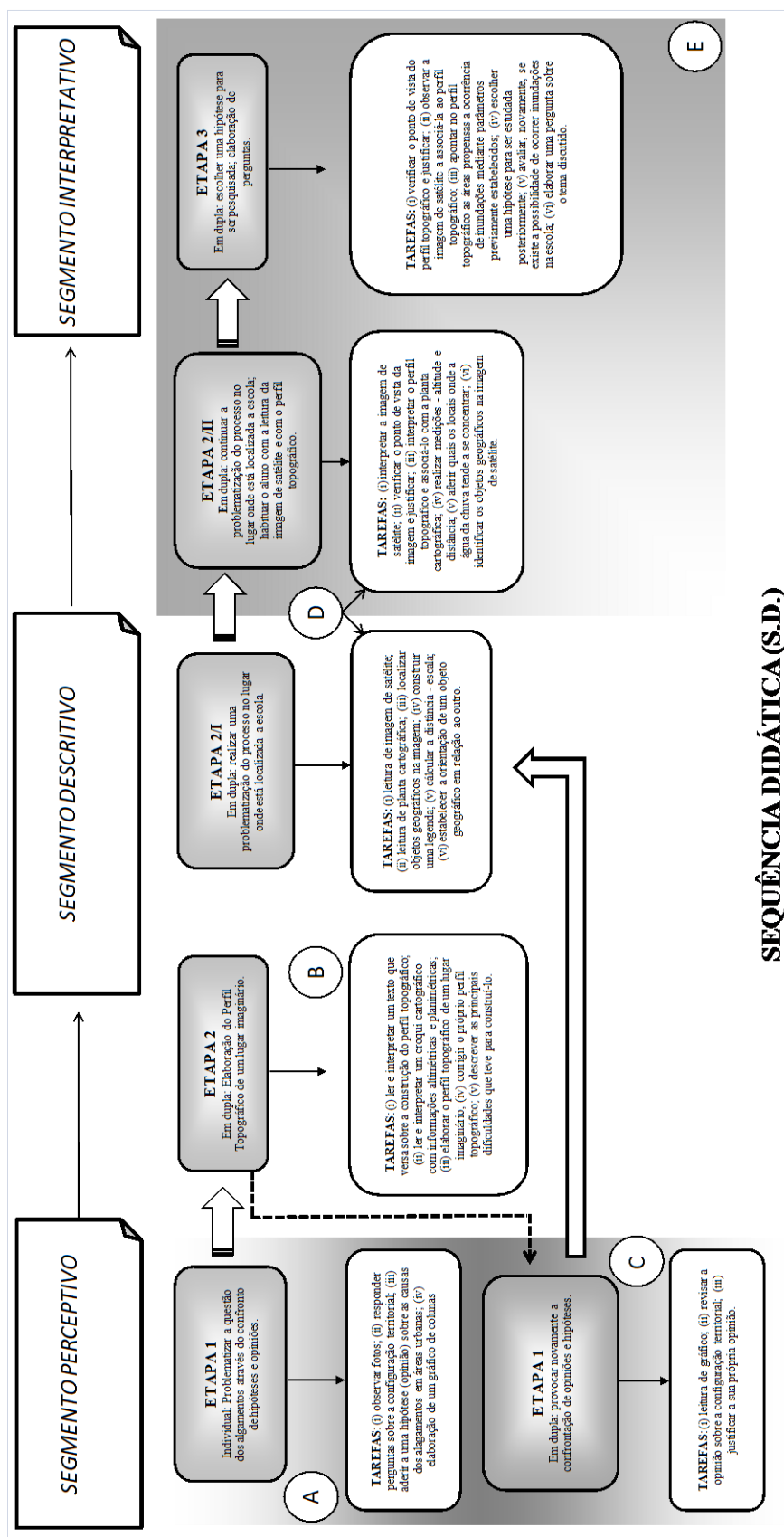
cartográficos que o fazem descrever aspectos da paisagem relevantes para a aprendizagem do conceito. A partir de um cenário circunscrito, inicia-se o processo de associação do conceito a uma configuração ambiental conhecida pelos estudantes e no qual possivelmente se insere.

No **segmento interpretativo** (ou reflexivo), a descrição inicial da paisagem é diretamente associada às variáveis mais específicas que integram o conceito. Deste empirismo raciocinado esperam-se argumentos elaborados pelos alunos que revelem a sua abdicação das primeiras opiniões sobre as causas do problema em pauta. Da mesma forma, almeja-se que este reveja a opinião sobre a ocorrência dos alagamentos em seu lugar de vivência com base em uma técnica específica da qual se pode estabelecer novas tipologias da área estudada. Nesta etapa, espera-se também a construção de perguntas por parte dos alunos (e não mais pelo professor, como ocorrera no segmento descritivo) com base no que realizaram durante a aplicação da sequência didática.

2.3.6. A estrutura da Sequência Didática

Conforme já nos referimos, no momento da elaboração da S.D. os segmentos foram organizados para compor três etapas, sucessivamente encadeadas. Cada fase possuía um conjunto de tarefas e tinha como objetivo principal atender aquilo que se esperava de cada segmento, o que significa dizer que é o conjunto das tarefas que caracterizam o segmento, e não as tarefas isoladamente. No total, foram elaboradas mais de vinte atividades distribuídas nos três momentos da S.D.

O fluxograma a seguir apresenta os segmentos e as etapas da S.D. a que nos referimos associados com as suas respectivas tarefas, segmentos e momentos. Por apresentar uma visão panorâmica da estrutura da S.D., esse esquema foi uma importante referência para articular o Capítulo 3. As informações contidas no fluxograma serão constantemente retomadas na descrição das tarefas e análise dos resultados (Capítulo 3).



FOCO INTERPRETATIVO DA S.D.: "Quando ocorreu a superação dos obstáculos para aprendizagem de um processo físico (conceito alagamento) nas aulas de geografia a partir da sequência didática aplicada?"

Figura.2.4: Estrutura Geral da S.D. (Elaboração: Julio Machado – esboços iniciais: 2010; última revisão: jan. 2013)

3. DOS OBSTÁCULOS PARA APRENDIZAGEM À SUA SUPERAÇÃO

3.1. O processo de Aprendizagem

Conforme já comentamos, uma Sequência Didática está sujeita a variadas possibilidades teóricas e metodológicas de análise, algo que demonstra a complexidade inerente a esta modalidade organizativa de aulas. Diversas variáveis influenciam mais ou menos intensamente tanto na sua elaboração quanto na eficácia de sua aplicação. Em uma pesquisa que tem como instrumento metodológico a Sequência Didática, é imprescindível selecionar a variável que será destacada no estudo e, no processo de sua realização, não perder o foco da variável escolhida. Afinal, conforme afirma o próprio Bachelard (1938/2008):

O pensamento pré-científico não se fecha no estudo de um fenômeno bem circunscrito. Não procura a variação, mas sim a variedade. [...] A busca da variedade leva o espírito de um objeto para o outro, sem método; o espírito procura apenas ampliar conceitos; a busca da variação liga-se a um fenômeno particular, tenta objetivar-lhe todas as variáveis, testar a sensibilidade das variáveis. Enriquece a compreensão dos conceitos e prepara a matematização da experiência.(p.38)

A procura da variação de problemas originados de uma construção racional explícita contrapondo-se a uma variedade aleatória de interesses é um dos preceitos mais relevantes para a realização de uma pesquisa segundo os pressupostos epistemológicos que adotamos: este foi um dos exercícios que propomos aos alunos; este foi o exercício a que nos submetemos na elaboração da pesquisa.

Antecedida por uma breve descrição das tarefas e de uma descrição sumária da aplicação, apresentamos a análise dos dados colhidos e das informações registradas em campo com a Sequência Didática, tendo em vista a nossa pergunta e hipótese de pesquisa, prontamente rememoradas:

- ❖ Pergunta: Quando ocorreu a superação dos obstáculos para aprendizagem do conceito *alagamento* a partir da sequência didática aplicada?
- ❖ Hipótese: A superação dos obstáculos para aprendizagem pode ocorrer a partir de uma aula sequencialmente planejada.

3.1.1. Segmento Perceptivo – Etapa 1 (Momento A)

Esta etapa foi dividida em duas partes. Na primeira, o aluno teve que observar algumas fotos de áreas alagadas em São Paulo e em outros lugares do Brasil. O objetivo da observação destas fotos foi o de expor os aspectos de uma área urbana alagada para que depois os alunos pudessem, recorrendo à sua memória, inferir se no local onde estuda e mora acontece este tipo de evento. Além do rastreamento da configuração ambiental que o estudante vivencia, considerando-se o processo em tela, também foi solicitado que ele aferisse uma hipótese sobre as causas prováveis destes tipos de alagamentos.

A questão 1 objetivava apenas garantir que o aluno observasse com o mínimo de atenção os cenários presentes nas fotos, requerendo do mesmo que assinalasse a alternativa correta (pergunta de múltipla escolha).

Pergunta 1

- 1) *Quais fotos mostram áreas inundadas, ou seja, alagadas? (assinale apenas a alternativa correta).*
- a) *Fotos 1, 4 e 5.*
 - b) *Fotos 1, 2, 3, 5 e 6.*
 - c) *Fotos 1, 2, 3, 4, 5 e 6.*
 - d) *Fotos 5 e 3.*

A questão 2 indagava: “*No lugar onde você mora ou próximo já ocorreu uma ou mais enchentes?*”; enquanto a questão 3: “*No lugar onde você estuda ou próximo já ocorreu uma ou mais enchentes?*”. A quarta questão, de múltipla escolha, perguntava sobre as causas das enchentes visualizadas na foto.

Pergunta 4

- 4) *Em sua opinião, porque ocorrem as enchentes como as visualizadas nas fotos? (assinale apenas uma opção com um “x” sobre a letra da alternativa escolhida)*
- a) *Excesso de chuvas.*
 - b) *Aquecimento Global.*
 - c) *Falta de investimento em infraestrutura.*
 - d) *Impermeabilização da superfície de áreas planas ou ocupação humana muito próxima dos rios.*

A alternativa “a” apresentava como causa das enchentes o excesso de chuvas (animismo), enquanto a alternativa “b”, o aquecimento global (generalismo). Em contraponto às alternativas “a” e “b” foram apresentadas duas sugestões de explicação para as causas dos alagamentos em área urbana presentes na literatura geográfica sobre o tema. A “falta de investimento em infraestrutura” (alternativa “c”) remete a uma discussão cujo foco centra-se

principalmente na política, planejamento e gestão urbana de alguns itens específicos que proporcionam a população uma melhor habitabilidade dos espaços (canalização, contenção de encostas, pisos permeáveis, retificação, etc.). Devido a existência de uma grande quantidade de dados e informações a respeito desse tema (“investimento em infraestrutura urbana”) as variáveis agrupadas pela noção de infraestrutura podem ser analisadas em diversas escalas de análise e temporais. Nesta perspectiva de estudo, a natureza (dinâmica do meio físico) deixa de ser a única causa dos alagamentos, e outros fatores quantitativos e qualitativos, além do CO₂ (como no caso do Aquecimento Global) exigem ser considerados na reflexão, em particular aqueles de ordem estrutural e, preferencialmente, na escala local.

A alternativa “d” poderia ser decomposta em mais opções, porque apresenta duas variáveis ligadas ao fenômeno alagamento: “impermeabilização da superfície de áreas planas” e “ocupação humana muito próxima dos rios”. Cada uma dessas variáveis pode ser organizada em uma rede de conceitos que, assim como a anterior (“investimento em infraestrutura urbana”) são mensuráveis, quantificáveis e multiescalares. Em áreas urbanas, a impermeabilização acarreta no predomínio de armazenagem de água na superfície e no escoamento direto para o fluxo fluvial (rios), atenuando consideravelmente a armazenagem no solo e subterrânea, em decorrência de uma menor infiltração e percolação (DREW, 1996).

Para a atividade seguinte foram planejadas tarefas em que as proposições da questão 4 são demonstradas através de textos jornalísticos e científicos. Caso o aluno tenha se identificado com a alternativa “a”, por exemplo, ele teve a oportunidade de conferir essa opinião em outro contexto. Esperou-se criar uma possibilidade dele rever a sua opinião inicial, ou seja, de repensar os seus conhecimentos prévios a respeito do tema tratado, retificando a si mesmo se isto lhe parecesse necessário. Os textos 1 e 2 afirmavam que o motivo principal dos alagamentos eram as chuvas (animismo). Os textos 3 e 4, generalistas, traziam à tona o debate do aquecimento global e os textos 5 e 6, a infiltração da água ou a impermeabilização da superfície.

Os seis excertos a que se faz referência são apresentados na sequência:

Texto 1: “Choveu muito. Ontem, como em 2006, a culpa pelas enchentes foi da chuva intensa, nas palavras do prefeito Gilberto Kassab (DEM). ‘Estamos no 11º dia de janeiro, já choveu 93% em relação à média do mês, o que mostra que a intensidade é muito grande’, disse. [...] Não importa o índice pluviométrico, pois o prefeito Kassab sempre diz que choveu demais: ‘Em novembro choveu 50% a mais do que a média histórica do mês e três vezes mais do que em 2005’ (dez. 2006); ‘Foi um volume muito grande de água. O que há de positivo é que, mesmo com essa intensidade de água, o Aricanduva e o Pirajussara não transbordaram’ (dez. 2009).”

(Folha de S. Paulo – 12/01/2011 – p. C6)

Texto 2: “Uma chuva forte na tarde de ontem tornou a castigar a cidade de São Paulo, o ABC paulista e o interior do Estado. Vias importantes ficaram inundadas e alguns casos, intransitáveis – o que complicou o trânsito. [...] O temporal também provocou danos às estradas que chegam à capital. Na via Anchieta, a pista central ficou fechada por três horas e meia [...]”.

(Folha de S. Paulo – 15/01/2011 – p. C7)

Texto 3: “O Aquecimento Global aumenta enchentes em São Paulo: Nos últimos 40 anos, como os paulistanos podem sentir todo verão, o aquecimento anormal da Terra já vinha aumentando o potencial de enchentes. Estima-se que hoje o número de dias num ano com chuva acima de 10 milímetros já seja 12 a mais do que a média. Somando isso às novas projeções, o Sudeste ganhará quase um mês de chuva extrema no ano.”

(Folha de S. Paulo – 31/03/2009)³⁴

Texto 4: “As mudanças climáticas e seus efeitos, resultantes do aquecimento global, já são uma realidade em diferentes partes do planeta. Um dos efeitos mais preocupantes é a elevação do nível dos oceanos [...]. Além disso, furacões, ondas de calor, secas e enchentes estão ocorrendo com mais frequência e intensidade.”

(AOKI, 2007, p. 44)

Texto 5: “A duplicação da área impermeável de uma bacia [...] aumenta o escoamento direto (rápido) em 25 a 50%. Em consequência, é indispensável a instalação de extensa rede de canais artificiais para receber e evacuar o excesso de água. Essa rede compreende desde os esgotos domésticos até grandes galerias sob as ruas. A densidade de drenagem urbana é três a dez vezes maior que a do meio rural.”

(DREW, 1994, p. 178)

Texto 6: “O processo de urbanização pode provocar alterações sensíveis no Ciclo Hidrológico, principalmente sob o aspecto da diminuição da infiltração da água, devido à impermeabilização e compactação do solo.”

(MOTA,, 1999, p. 43)

Os textos 1 e 2 tendem a atribuir ação consciente ou vontade a elementos abióticos. No primeiro caso, a quantidade de chuva foi a responsável pelos alagamentos, reflexão da qual pode se concluir prematuramente que houve uma pretensão das condições atmosféricas em alagar determinado lugar. No texto 2 confere-se explicitamente o emprego do vício verbal animista, onde apesar de não haver, provavelmente, crença na existência de vida e consciência no que é inerte por parte de quem elaborou o texto, tem-se o emprego de expressões que sugerem estes atributos a algo inanimado. Quando se expressa que a culpa pelos alagamentos foi a quantidade de chuva, ou que a chuva castiga uma cidade, não há desejo ou capacidade de

³⁴ Fonte: < <http://www1.folha.uol.com.br/folha/ambiente/ult10007u543275.shtml>>. Acesso 14 de mar. 2011.

estabelecer uma coerência acerca do que se diz, escreve ou pensa com os detalhes do fenômeno, ou seja, com a variação de fatores que podem estar relacionados ao que se analisa.

Já os textos 3 e 4 foram considerados generalistas uma vez que se baseiam em uma explicação na qual não há preocupação com as escalas do fenômeno e de análise:

O espírito pré-científico (...) desconhece a realidade das escalas e, por isso, transporta conclusões experimentais do pequeno ao grande e vice-versa. Isso é criticado por Bachelard, que afirma que as ideias simples de proporcionalidade exercem uma sedução sobre as pessoas, quando, na verdade, é impossível transpor conclusões para ordens de grandeza diferentes. (BULCÃO, 1999 *apud* EICHLER, 2009, p. 184).

Do ponto de vista espacial, a escala se refere à noção de distância do objeto e assume três significados bem distintos, porém relacionados entre si: escala cartográfica; escala de análise; escala do fenômeno. A proporção entre o tamanho do objeto no terreno e as suas dimensões no mapa refere-se a escala cartográfica: quanto maior a escala, menor é a generalização do objeto ou fenômeno representado; quanto maior a escala, menor tende a ser essa generalização.

Na escala de análise considera-se o recorte espacial do fenômeno. Esse recorte pode variar do local ao global, entre os quais podem ser estabelecidas diversas escalas regionais. O dado local não corresponde a uma realidade global e, não necessariamente, um dado global é significativo para um local específico. Em outros termos, estabelecer uma vinculação direta entre as diferentes escalas de análise não nos parece o caminho metodológico mais adequado, tal como comumente ocorre quando se referem ao Aquecimento Global.

Por último, na escala dos fenômenos, define-se a abrangência da ocorrência dos dados sobre a superfície terrestre, ou seja, o tamanho da manifestação de um determinado fato ou fenômeno geográfico. A representação adequada de um fenômeno só pode ser realizada se for escolhida a devida escala cartográfica: para um fenômeno local, uma escala pequena pode não ser a mais adequada. Antes, porém, de determinar a escala do fenômeno, é preciso também se ater à escala de análise: é imprudente avaliar um fenômeno como regional ou global tendo como base apenas dados de uma localidade específica ou de lugares esparsos.

O problema da escala abre a possibilidade de discussão das limitações das hipóteses e teses que partem do geral para o particular (raciocínio dedutivo): “Em qualquer processo de análise, deve-se evitar a realização de inferências sobre dados individuais a partir de dados agregados.” (QUEIROZ FILHO, 2009, p.57). O tema do aquecimento global (textos 3 e 4), cujo discurso geralmente transita da escala planetária para a local, geralmente sequer é

discutido nos meios de comunicação a partir de dados geográficos agregados. Ademais, o estabelecimento de possíveis zonas de exceção é negligenciado.

Os dois últimos textos foram entendidos como referência de explicação científica para o processo *alagamento* e mais próximos das propostas de estudo comuns à geografia física porque destacam um objeto específico existente no interior de um tema abrangente: infiltração da água e impermeabilização da superfície. Essas são algumas das variáveis que integram o fenômeno dos alagamentos em área urbana, recortes admissíveis que ajudam a compreender um fenômeno regional (no caso das Regiões Metropolitanas, tal como a de São Paulo) e cuja dinâmica e relevância são possíveis de serem avaliadas espacialmente em diferentes planos de análise.

Após a leitura daqueles textos, nos quais se conferem hipóteses confrontantes para um mesmo problema, os estudantes deveriam responder três questões que davam continuidade à reflexão iniciada na etapa anterior. A pergunta 5, de múltipla escolha, apresentava quatro alternativas com alguns comentários sobre os textos e servia apenas como meio para averiguar se o aluno fizera ou não a leitura solicitada e se compreendeu o que havia lido. A alternativa correta que deveria ser assinalada apresentava um comentário condizente com os textos ao qual se referia. As perguntas seis e sete serviram para que os alunos repensassem a sua hipótese inicial:

| |
|-----------------------|
| Questões 5/6/7 |
|-----------------------|

5) Assinale apenas a alternativa correta:

- a) No texto 1 e no texto 5 verifica-se que a causa da ocorrência de enchentes é da chuva em excesso.
- b) No texto 1 e 2 verifica-se que a causa da ocorrência de enchentes é da chuva, enquanto que o texto seis cita a impermeabilização do solo como uma das causas deste problema.
- c) Todos os textos expressam opiniões semelhantes.
- d) No texto 1 verifica-se que a culpa da ocorrência de enchentes é da chuva, enquanto que o texto cinco cita a impermeabilização do solo e o chamado Aquecimento Global como uma das causas deste problema.

6) Os textos citados na outra folha expressam diferentes opiniões sobre as causas das enchentes, principalmente em São Paulo. Releia estes textos com atenção e responda: com qual destas opiniões você se identifica mais, ou seja, qual delas expressa melhor o seu ponto de vista sobre este assunto? (nesta folha, assinale com um “x” sobre a letra da alternativa escolhida)

- a) Texto 1
- b) Texto 2
- c) Texto 3
- d) Texto 4
- e) Texto 5
- f) Texto 6

7) **Reveja a sua resposta para a questão 4.**

- (i) *Qual alternativa você assinalou?*
- (ii) *Análise: a opinião que consta na alternativa que você assinalou na questão 6 coincide com a sua opinião assinalada na questão 4?
Sim () – Não ()*
- (iii) *Qual a semelhança OU diferença entre a sua opinião registrada na questão 4 e a opinião com a qual você se identificou na questão 6?*

Reafirma-se que o objetivo das questões seis e sete era fazer com que o aluno retomasse sua hipótese inicial e, frente aos textos apresentados na segunda parte da Etapa 1, passasse por um momento de auto-questionamento: “*continuo com a opinião primeira ou assumo outro posicionamento?*”

A Etapa 1 (Momento A) foi realizada individualmente pelo aluno em três aulas de quarenta e cinco minutos, cujas atividades foram distribuídas da seguinte forma:

Aula 1: observação das fotos; resposta das questões 1 a 4; leitura dos textos em que constavam opiniões sobre as causas das enchentes; respostas das questões 5 a 7.

Aula 2: registro da tabela dos dados tabulados na lousa; explicação da tabela; elaboração dos gráficos pelos alunos.

Aula 3: término da elaboração do primeiro gráfico; elaboração do segundo gráfico pelos alunos.

Primeiramente, foram entregues as folhas com as fotos das inundações e com as quatro questões iniciais. Após aproximadamente quinze minutos, apresentou-se as folhas com os textos que problematizam as diferentes opiniões sobre as causas das enchentes presentes em jornais, revistas e livros.

As questões dois e três que versavam sobre a configuração territorial do lugar que o aluno vivencia e a questão seis, no qual ele deveria reafirmar ou não a sua hipótese inicial, compuseram uma tabela elaborada pelo pesquisador e registrada na lousa. Em sala, os alunos tiveram que construir dois gráficos de colunas a partir de uma tabela que continha os dados da sala recolhidos na questão seis e o outro nas questões dois e três, com os parâmetros definidos pelo pesquisador (largura das colunas, cores, etc.).

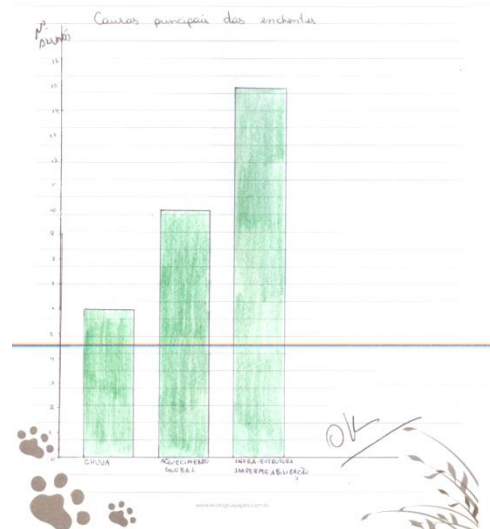
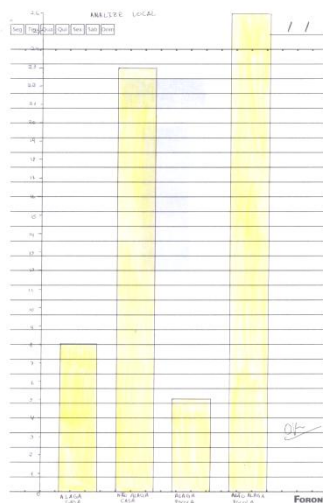
Logo após esta tarefa, foram distribuídas as folhas que continham os textos com as diferentes opiniões acerca das causas das enchentes. Depois da realização de uma leitura compartilhada, foi explicado, por exemplo, que os textos 1 e 2 estavam relacionados com a coluna “chuva” e que todos os alunos que se identificaram com um destes dois textos, conforme assinalado na questão seis, foram somados compondo apenas um único dado numérico e assim sucessivamente. Para contextualizar a segunda parte da tabela, o

pesquisador lembrou que ali constavam as informações expressadas por eles nas questões 2 e 3.

Um grupo de alunos encarregou-se de elaborar, em uma cartolina, os gráficos. Esse trabalho foi fixado na parede da sala antes do início da segunda etapa da sequência didática (Etapa 2 – Momento B), servindo como referência para que os alunos não perdessem de vista as suas hipóteses iniciais sobre as causas das enchentes.

Não houveram imprevistos na aplicação da Etapa 1 da sequência didática em nenhuma turma. Os gráficos foram elaborados satisfatoriamente pela grande maioria dos alunos. Na sequência, há o exemplo de dois gráficos considerados satisfatórios.

Figura 3.1: Gráficos elaborados pelos alunos



Organização: Júlio Machado (2011)

❖ Apresentação e análise dos resultados

No segmento Perceptivo (Etapa 1 – Momento A) iniciamos o processo de aprendizagem a partir dos conhecimentos que os alunos trazem para a sala de aula (Questões 2, 3 e 4) relacionados à um problema reconhecido como potencialmente significativo para eles (Questão 1). Os estudantes tiveram a oportunidade de realizar uma breve classificação e organização de informações (Questões 1, 5 e elaboração dos gráficos) além do levantamento e confronto de hipóteses para um mesmo tema (problema) (Questões 5, 6 e 7). Tratou-se, portanto, do momento em que foram levantados os conhecimentos espontâneos dos alunos, tanto no que se refere às suas estratégias de análise quanto à configuração ambiental que vivenciam.

Conforme já comentado, a Questão 1 objetivava garantir que os estudantes observassem com o mínimo de atenção algumas fotos, requerendo dos mesmos que assinalassem a alternativa correta (pergunta de múltipla escolha), o que foi feito sem dificuldades aparentes por todos os participantes da pesquisa. Com base nas respostas das Questões 2 e 3, concluímos que o problema da enchente não afetava a vida da maioria dos alunos das oitavas séries da EMEF Júlio Mesquita, ao menos no lugar onde moram e estudam. Curiosamente, entretanto, uma minoria afirmou ocorrer alagamentos no entorno imediato da EMEF, neste caso um lugar frequentado por todos os alunos. Essa contradição foi o mote encontrado pelos pesquisadores para focar no problema do alagamento na escola, e não em outros lugares, pois despertou o questionamento informal de grupos de alunos a respeito dessa falta de consenso. Esse recorte espacial compartilhado por todos contribuiu também na finalização do planejamento das tarefas que ainda seriam realizadas na S.D., com a definição de estratégias de análise do lugar que poderiam ser comuns a todos os participantes da pesquisa³⁵.

Semelhante ao que planejamos para a Questão 1, a Questão 5 objetivava garantir que o aluno realizasse uma leitura minimamente atenta de textos jornalísticos e científicos, requerendo assinalar a alternativa correta diante do enunciado apresentado.

A hipótese inicial, revelada na Questão 4 (“por que ocorrem enchentes como as visualizadas nas fotos?”), não fora abandonada pelos alunos quando esses responderam a Questão 6 (“qual é o texto que contém a opinião que expressa melhor o seu ponto de vista com relação ao assunto?”). Por exemplo, aqueles que assinalaram como causa para os alagamentos o Aquecimento Global (uma das alternativas da Questão 4) se identificaram com o texto que remetia a esta opinião (uma das alternativas da Questão 6). Na pergunta 7, ao serem indagados se a alternativa assinalada na Questão 6 continha uma opinião coincidente com a opinião expressa na alternativa assinalada na Questão 4, a grande maioria dos alunos (mais de 90%), respondeu “sim”.

Os dados foram tabulados para as respostas dadas à Questão 4. Através da mediação realizada nesta primeira parte da sequência didática, verificamos a adesão dos alunos às opiniões animistas e generalistas. A tabela inserida na sequência sintetiza essas e outras informações:

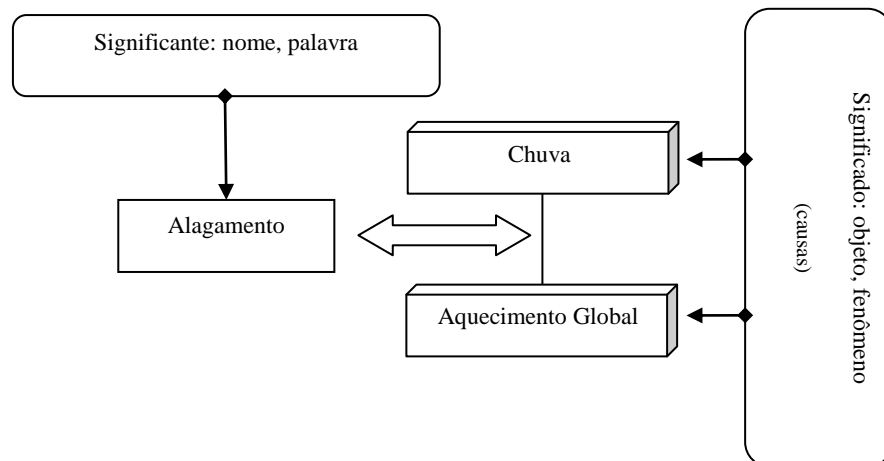
³⁵ Tivemos esta preocupação uma vez que, segundo diagnósticos realizados pela gestão da EMEF Júlio Mesquita em 2009, trata-se de uma escola procurada não pela proximidade de moradia, mas pela “tradição de ensino”, uma vez que apenas 17% da clientela mora em suas proximidades enquanto 79% em bairros relativamente distantes e 4% em outros municípios próximos da Zona Oeste de São Paulo, como Osasco, Cotia e Taboão da Serra.

Tabela 3.1 – Causas dos alagamentos e Contexto Territorial

| CAUSA PRINCIPAL DOS ALAGAMENTOS (Questão 4) | | | | ANÁLISE LOCAL - CONTEXTO TERRITORIAL (Questões 2 e 3) | | | |
|--|--------------------------------|---|---|---|--|--|--|
| SÉRIE | Chuva (opinião animista) | Aquecimento Global (opinião generalista) | Infra- Estrutu- ra/Impermea- bilização | Alaga no local onde moro ou próximo | Não alaga no local onde moro ou próximo | Alaga na escola onde estudo ou próximo | Não alaga na escola onde estudo ou próximo |
| 8 ^A | 6 | 10 | 15 | 8 | 23 | 5 | 26 |
| 8B | 6 | 11 | 11 | 4 | 24 | 4 | 24 |
| 8C | 11 | 8 | 9 | 9 | 19 | 6 | 22 |
| 8D | 4 | 19 | 7 | 5 | 25 | 4 | 26 |
| % | 23 | 41 | 36 | 22 | 78 | 16 | 84 |

Obs.: Total de alunos que participaram da primeira etapa: 117
Elaboração: Júlio Machado (mar. 2011)

Considerando-se as quatro salas, as opiniões mais recorrentes para as causas dos alagamentos (significante) foram aquelas que sugerem a existência de obstáculos para a aprendizagem deste conceito. Somadas, tanto as opiniões generalista (Aquecimento Global) e animista (Excesso de Chuvas) foram os significados a que se referiram mais de 60% dos alunos participantes da pesquisa. Esta relação significante-significado demonstrada pelos estudantes quando indagados sobre as causas dos alagamentos é esquematizada na Figura 3.2:

Figura 3.2: Relação significante-significado predominante entre os alunos no início da S.D.

Elaboração: Júlio Machado (2013)

Tal como havíamos planejado antes da aplicação da sequência didática, coube-nos nas suas próximas etapas desvincular o significante dos significados animistas e generalistas atribuídos ao processo alagamento, trabalho este iniciado com o segmento descritivo.

Em resumo, a aplicação das atividades planejadas na primeira etapa da sequência didática satisfaz os principais objetivos previstos pelo pesquisador. Quando interrogados sobre a configuração ambiental que vivenciam, os alunos responderam a contento. Da mesma forma, no momento em que foram sugeridos a aderir a uma hipótese sobre as causas dos alagamentos, todos expressaram aquilo que pensavam ou que consideravam conveniente no momento.

Conforme relatamos, para o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes com relação às causas dos alagamentos elaboramos uma pergunta de múltipla escolha com quatro alternativas, nas quais duas se distinguem por apresentar uma opinião animista (excesso de chuvas) e outra generalista (aquecimento global). Ao invés da pergunta, se tivéssemos solicitado aos alunos desenharem uma área alagada, talvez estas mesmas ideias viessem a ser representadas, em particular a chuva. Dados altimétricos, topográficos e planimétricos do terreno seriam, provavelmente, desconsiderados pela grande maioria. *Seria possível identificar os obstáculos para aprendizagem relativos aos fenômenos físicos da matéria em sua configuração ambiental a partir de um desenho?* Fica registrada a sugestão de pesquisa.

3.1.2. Segmento Descritivo – Etapa 2 (Momento B)

Na segunda etapa foi solicitado que os alunos construíssem um perfil topográfico de um lugar imaginário com base em um croqui-cartográfico elaborado previamente pelo pesquisador, no qual constavam curvas de nível espaçadas e poucos objetos geográficos de referência. Teve-se este cuidado para facilitar a construção desta representação por parte dos estudantes, tarefa que serviria como exercício preliminar para que eles aferissem, em outra etapa da S.D., a suscetibilidade aos alagamentos no lugar onde está localizada a escola. Junto com o croqui, foram entregues também textos sobre o que é um perfil topográfico, como se lê e se constrói esta representação, assim como orientações específicas para a elaboração do perfil com base no croqui (Figura 3.3).

Figura 3.3: Orientações fornecidas aos alunos para construção do perfil

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

ETAPA 2

↳ Não escreva nesta folha! ✨

Preste atenção nas instruções abaixo.

A – ORIENTAÇÕES GERAIS PARA CONSTRUÇÃO DO PERFIL TOPOGRÁFICO (leitura das folhas 2 e 3)

1 – Leia o texto que explica “O QUE É” um perfil topográfico na folha 2.

2 – As Figuras 1 e 2 são exemplos de folhas topográficas (mapas) onde podemos verificar uma linha de corte (do ponto A ao ponto B) e uma tira de papel com as marcações necessárias para construir o perfil topográfico.

3 – Na folha 3, o texto “COMO SE LÊ E SE CONSTRÓI” detalha como deve ser elaborado o Perfil Topográfico.

4 – A Figura 3 na Folha 3 exemplifica como deve ser apresentado um Perfil Topográfico. Note que temos a altitude (eixo vertical) e a distância em metros a partir do canto esquerdo do perfil (eixo horizontal). A localização dos rios, das estradas e de algumas altitudes de referência são indicadas com uma seta e a orientação por meio de siglas.

B – ELABORAÇÃO DO SEU PERFIL TOPOGRÁFICO SIMPLIFICADO

1 – Após ler e analisar as orientações acima, observe o desenho esquemático na folha 4. Nele, temos um lugar imaginário qualquer, nomeado de “Cidade Alfa” e a representação de seu relevo em curvas de nível.

2 - Trace uma linha de corte **AB** (linha reta, com régua) no desenho. O ponto A é o ponto próximo da Casa 1.

3 - Elabore o seu Perfil Topográfico abaixo do desenho esquemático utilizando régua e lápis.

- O intervalo das altitudes no eixo vertical será de 10 metros. No caso do seu perfil, cada um centímetro é igual a 10 m. A altitude menor indicada no eixo vertical será de 200m e a altitude maior de 340m.
- O intervalo das distâncias no eixo horizontal será de 1000 m (ou 1 Km). No caso do seu perfil, cada um centímetro é igual a 1000 m. A distância zero deve ser indicada no canto esquerdo, tal como exemplificado pela Figura 3 da folha 3.
- No perfil topográfico, não se esqueça de indicar a orientação aproximada da linha de corte, assim como de localizar o rio, a estrada e as casas.

6

(continuação)

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

PERFIL TOPOGRÁFICO

FOLHA 2

O QUE É

Perfil topográfico ou perfil do relevo é a representação de um corte vertical no relevo, salientando sua silhueta. É como se olhássemos um relevo de frente, observando seu contorno no horizonte, isto é, sua silhueta.

O perfil topográfico é construído com base no mapa que mostra o relevo em curvas de nível (figura 1).

FIGURA 1. Folha topográfica: Embu Guaçu (SP)

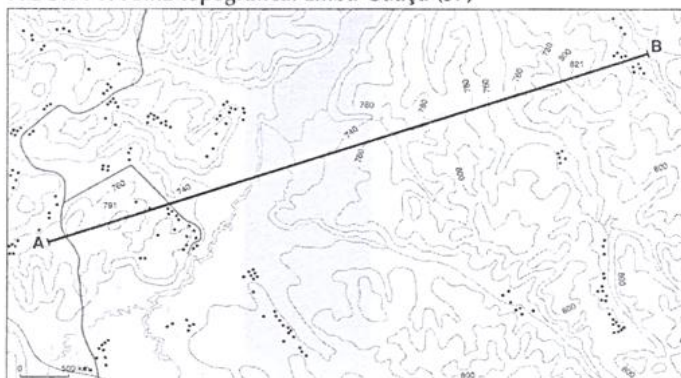
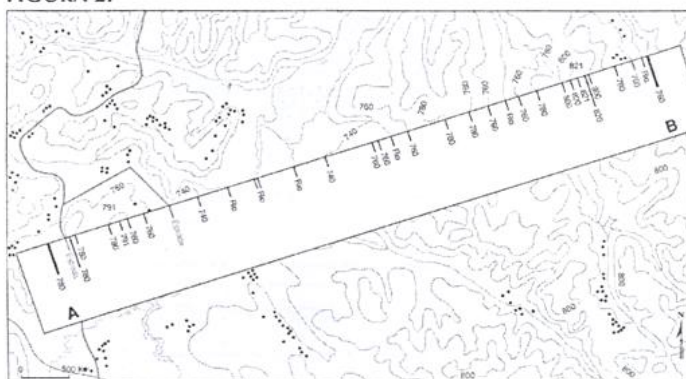


FIGURA 2.



✎ Não escreva nesta folha! ❄

Fonte: Projeto Araribá – Geografia (2008, p. 90)

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

FOLHA 3

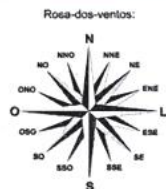
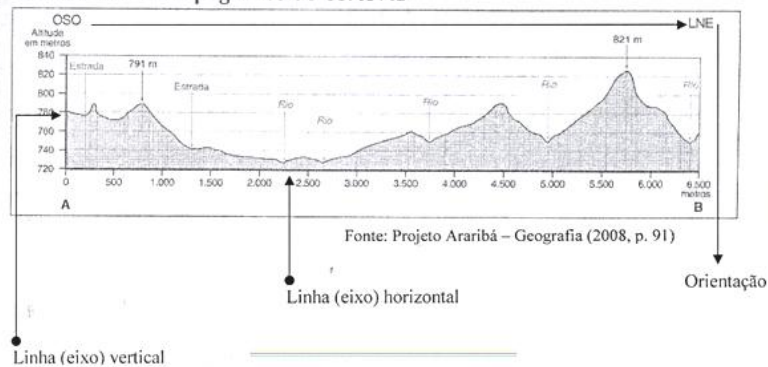
COMO SE LÊ E SE CONSTRÓI

Altitude é a distância vertical de um ponto da superfície da Terra em relação ao nível dos oceanos — 0 metro. Você lê as altitudes do relevo na escala vertical do perfil topográfico. Assim, poderá observar que o relevo se apresenta numa seqüência de altos e baixos (cristas e vales), como se você estivesse olhando-o de frente.

As altitudes do relevo emerso são lidas do nível do mar para cima até as maiores altitudes. Você pode construir um perfil topográfico ou perfil do relevo, seguindo o roteiro a seguir.

- 1ª) No mapa do relevo em curvas de nível, faça uma linha cruzando suas partes altas e baixas. Essa linha, que vai do ponto A ao ponto B (figura 1) é chamada **linha de corte**.
- 2ª) Corte uma tira de papel e coloque-a sobre o mapa do relevo, acompanhando a linha AB, como se fosse uma régua. Nela marque todos os cruzamentos da linha AB com as curvas de nível, anotando seus respectivos valores na tira de papel (figura 2).
- 3ª) A seguir transfira as marcações assinaladas, da tira de papel para a base do perfil (figura 3).
- 4ª) A partir de cada marcação na base do perfil trace uma linha vertical até o respectivo nível de altitude, indicado na escala vertical do perfil (figura 3).
- 5ª) Agora ligue todas as extremidades das linhas verticais com uma linha contínua e sinuosa (figura 3).
- 6ª) Com o auxílio da rosa-dos-ventos indica-se a orientação do perfil (figura 3).

FIGURA 3. Perfil topográfico do corte AB



Orientação: norte (N) – nordeste (NE) – leste (L) – sudeste (SE) – sul (S) – sudoeste (SO) – oeste (O) – noroeste (NO), etc.

✍ Não escreva nesta folha! ❄

(continuação)

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)
FOLHA 4

Nome: _____

Série: _____ Data: _____

DESENHO ESQUEMÁTICO: Cidade Alfa

The map shows a topographic profile from point A to point B. The terrain is characterized by contour lines with elevations of 240, 260, 280, 300, and 320 meters. A river, labeled 'Rio Parelheiros', flows from the upper right towards the lower left. A road, labeled 'Estrada de Parelheiros', runs north-south through the center. Two houses, 'Casa 1' and 'Casa 2', are marked with house icons. 'Casa 1' is located on a hill with a 320m contour, and 'Casa 2' is situated on a lower slope. A scale bar at the bottom left indicates a distance of 2 kilometers. A compass rose on the right shows North (N), South (S), East (L), and West (O).

Desenhe o seu perfil aqui neste espaço!

Organização: Júlio Machado (2011)

A elaboração do perfil topográfico em dupla foi sucedida por uma auto-avaliação. Para tanto, o pesquisador selecionou dois perfis: um satisfatório (pois atende aos parâmetros de construção) e outro não satisfatório. Esses foram reproduzidos por meio de cópia reprográfica e entregues para cada dupla. Junto às cópias, eles receberam um questionário no qual constavam perguntas diversas, quais sejam: “Comparando com os perfis apresentados pelo pesquisador (satisfatório e não satisfatório) em qual enquadramento você insere o seu perfil topográfico?”; “Qual foi o principal problema verificado no seu perfil topográfico e

como vocês pretendem resolvê-lo?”; e, “Qual etapa de construção do perfil vocês tiveram maior dificuldade?”.

Antes de iniciar a construção do perfil topográfico, o pesquisador apresentou aos alunos as folhas que deveriam ser lidas (as quais forneciam as orientações e os parâmetros de construção), assim como aquela em que consta o mapa (croqui-cartográfico) do lugar imaginário. Os alunos foram instruídos de que a tarefa desse momento estaria relacionada com as anteriores (Etapa 1) e deveria ser realizada em dupla (escolhida pelo pesquisador aleatoriamente). Organizada a sala (duas carteiras juntas e em fileira) foi iniciado o trabalho.

No primeiro momento os alunos leram as orientações. Depois, começaram a discutir os textos entre si. Alguns estranharam a tarefa solicitada, uma vez que não conseguiram entender, logo na primeira leitura das instruções, o que deveriam efetivamente elaborar. Eis alguns questionamentos feito ao pesquisador por um ou mais alunos:

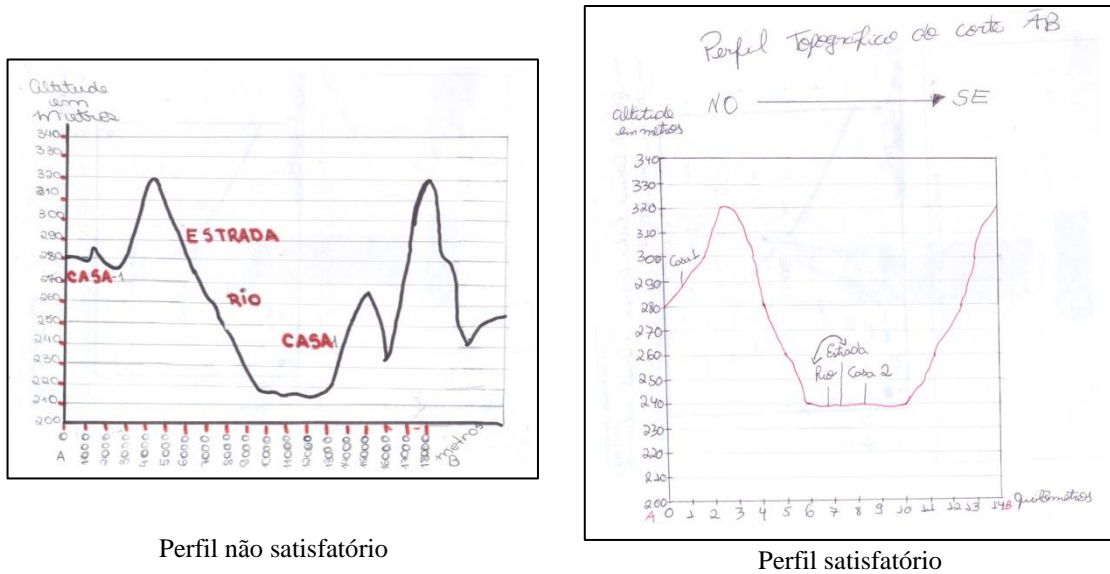
- Em qual altitude está localizado o ponto A? (interpretação de mapas que representam o relevo em curvas de nível);
- O que fazer com a tira de papel? (interpretação de texto);
- Como colocar as informações da altitude e da distância no perfil? (representação do espaço no plano cartesiano). (informação verbal)³⁶

Em todas as salas foram necessárias de três a quatro aulas de quarenta e cinco minutos cada para a elaboração do perfil topográfico. Optou-se pelo recolhimento da folha em que constava o perfil da dupla no término de cada aula (mesmo antes de sua conclusão) para garantir a autenticidade da autoria. Cerca de noventa e cinco por cento dos alunos tentaram realizar a tarefa a contento, pois aproveitaram todo o tempo disponível para concluí-las.

Para aplicar o questionário de “auto-avaliação”, foi necessária apenas uma aula. Primeiramente, apresentaram-se os documentos que seriam analisados pelos estudantes: (i) cópia reprográfica em que constam o perfil satisfatório e não satisfatório (duas folhas) (Figura 3.4); (ii) as instruções sobre como construir um perfil topográfico (texto já lido pelos alunos nas aulas anteriores); (iii) o perfil elaborado pela dupla.

³⁶ Questionamentos feitos pelos alunos no momento da aplicação da segunda etapa.

Figura 3.4: Modelo de perfis visualizados pelos alunos



Organização: Júlio Machado (2012)

Organizada a sala (duas carteiras juntas e enfileiradas), os documentos foram distribuídos para os alunos realizarem a tarefa. Notadamente, percebeu-se em muitos estudantes o entusiasmo para responder as perguntas, pois, ao que tudo indica, eles nunca ou raramente foram convidados avaliarem os pontos negativos ou positivos acerca de um trabalho que eles próprios realizaram.

❖ Apresentação e análise dos resultados

No segmento Descritivo (Etapa 2 – Momento B) os alunos foram estimulados a desenvolver uma série de conhecimentos e habilidades. De maneira geral, a construção do perfil envolveu a construção de noções consideradas fundamentais no processo de Alfabetização Cartográfica³⁷ (reversibilidade, visão lateral, visão vertical, proporção, orientação, dentre outras), assim como destrezas que envolvem a organização e classificação de informações.

³⁷ Por alfabetização cartográfica entendemos o processo de construção de noções matemáticas para ler um mapa temático ou topográfico e o desenvolvimento de habilidades necessárias para elaborar um mapa (croqui cartográfico) ou qualquer outro tipo de representação gráfica, quais sejam: alfabeto cartográfico; imagem bidimensional; imagem tridimensional; legenda; orientação; relações euclidianas, projetivas e topológicas; visão oblíqua, vertical e lateral; reversibilidade (CASTELLAR, 2000; SIMIELLI, 2009). Envolve o problema da construção do espaço pelo sujeito, ou seja, de raciocínios espaciais ou matemáticos.

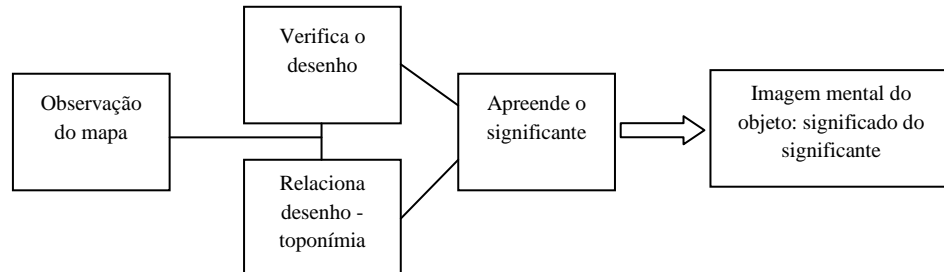
- Sobre o perfil topográfico do lugar imaginário

Para a elaboração do perfil topográfico os estudantes interpretaram um croqui cartográfico. Logo, foi por eles analisada uma imagem bidimensional na visão vertical, representação esta que já expressava um dado tridimensional (altitude do relevo) em proporção (escala cartográfica), na qual constavam vários elementos referentes ao alfabeto cartográfico (linha, ponto e área) cujo significado necessitava ser inferido através da toponímia, pois o croqui não possuía legenda.

No caso deste exercício, o principal objeto a ser interpretado no mapa base é a altitude (significado), demonstrada através de uma linha denominada curva de nível (significante). Nessa linguagem, própria da cartografia, a altitude é destacada através de uma linha que não existe de fato, apenas no mapa. Ou seja, não há uma evidência empírica direta entre o significante (curva de nível) com o seu significado ou conteúdo, a coisa em si (altitude).

Conforme esquematizado na Figura 3.5, no processo de interpretação do mapa, os alunos passaram, hipoteticamente, pelas seguintes etapas:

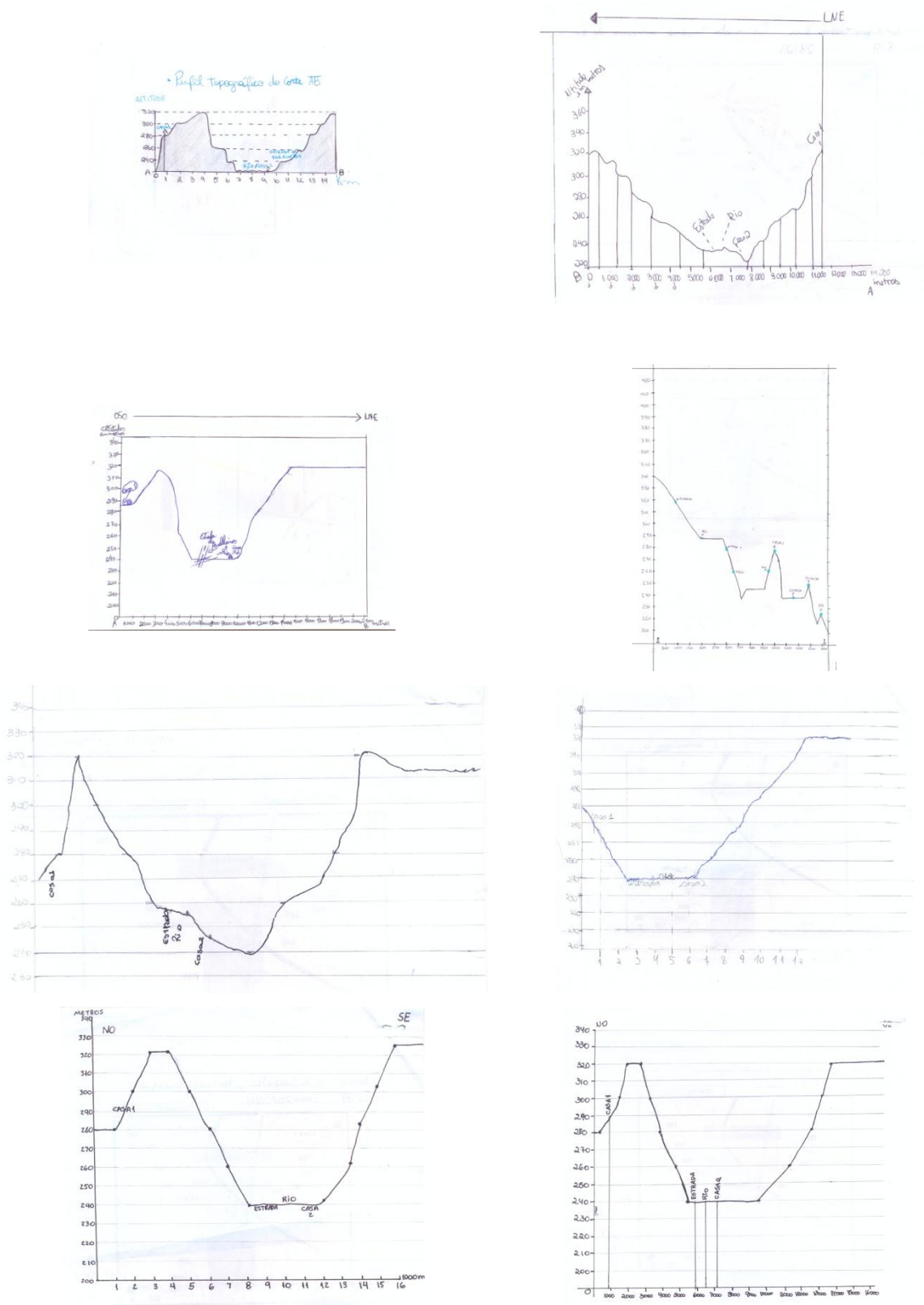
Figura 3.5: Do significado ao significante na interpretação do croqui-cartográfico



Elaboração: Júlio Machado (2013)

Uma vez verificado o significado do significante no mapa, caberia representar o significante de maneira que se tornasse visualmente mais palpável para os alunos. Dentre as alternativas existentes para satisfazer este fim, escolhemos a representação do terreno através do perfil topográfico. Segue o exemplo de alguns perfis elaborados pelos estudantes (Figura 3.6):

Figura 3.6: Exemplos de perfis topográficos elaborados pelos alunos



Na atividade proposta, no eixo horizontal do perfil os alunos lançaram os dados referentes à distância segundo a escala cartográfica do croqui. Já no eixo vertical, as informações foram aquelas referentes à altitude do terreno pela qual passou a linha de corte, também em escala e cujo intervalo e distância no gráfico já tinham sido previamente estabelecidas na comanda da atividade. Um dado em relação ao outro lançado no plano demonstrava a forma e a altitude do terreno, tendo em vista alguns objetos geográficos de referência presentes no croqui (casas, rio e estrada).

Ao fazer a relação dos dados nos eixos “x” e “y” do gráfico (perfil), a grande maioria das duplas não localizou com exatidão as variáveis presentes no croqui. Este fato não foi interpretado como um problema para o pesquisador. Neste momento, um dos objetivos principais da mediação que realizamos era estimular nos estudantes a sua representação de mundo (relação significante-significado), assim como o seu raciocínio referente a representação do espaço através da linguagem matemática via os procedimentos cartográficos (em especial as relações euclidianas), saberes a serem novamente requisitados em uma atividade posterior da sequência didática.

- Sobre a auto-avaliação

Consideramos que este exercício demonstrou aos alunos, tal como escrevera Carvalho (2011), “a importância da tomada de consciência de seus atos para a construção do conhecimento”. Segue exemplos de algumas respostas que evidenciam esta constatação:

- *“O nosso perfil se encaixa no enquadramento satisfatório porque indicamos os pontos necessários nos lugares corretos assim como o perfil entregue satisfatório. As duas únicas diferenças são que deixamos os pontos mais explícitos e não trocamos o rio pela estrada.”*
- *“Nós não demos a referência onde era altitudes em metros e o quilômetros. No próximo deveremos prestar mais atenção.” (***)*
- *“[A principal dificuldade na elaboração do perfil] foi o caminho de 340m a 200m.”*
- *“O mais complicado foi a etapa da tira de papel para a construção do perfil.” (**)*
- *“A compreensão do texto foi a parte mais difícil, e a parte de montar o perfil.”*
- *“A parte mais difícil do perfil foi fazer a escala.” (*)*
- *“Não tivemos conhecimento de realizar a tarefa, pois com a ajuda de colegas coseguimos elaborar a tarefa sem dificuldade.” (****)*
- *“Nosso perfil topográfico se encaixa no perfil satisfatório, pois tem as características do perfil satisfatório.”*

- “O mais grave pra gente foi não te colocado a referência de quilômetros e de altitude em metro.”

Verificamos a partir da argumentação dos próprios estudantes que eles foram orientados, através de perguntas, à analisarem as suas ações, ou seja, a tomarem consciência de suas atitudes após a elaboração do perfil em diversos aspectos, tais como, por exemplo: (i) noções cartográficas: proporção^(*) e reversibilidade^(**); (ii) atitudes: atenção^(***); (iii) procedimentos: cooperação^(****). É provável que estas e outras aparentes dificuldades evidenciadas pelos próprios alunos tenham sido comuns para a maioria dos participantes da pesquisa, mas cada dupla expressou aquilo que conseguia e achava mais conveniente destacar no momento.

3.1.3. Segmento Perceptivo – Etapa 1 (Momento C)

A Etapa 1 (complemento) retomou o que fora estudado pelos alunos na Etapa 1 (Momento A). Previamente, o pesquisador elaborou um gráfico com o resultado de todas as respostas recolhidas para as perguntas do início da Etapa 1 (“Alaga na sua casa ou próximo dela? Alaga na sua escola ou próximo dela?”). Esse gráfico foi apresentado aos alunos seguido das seguintes questões, as quais foram respondidas em dupla:

- 1) O que o gráfico está mostrando? (leitura do gráfico)
- 2) Reflita novamente: ocorrem inundações na escola ou próximo da escola em que você estuda? (retificação ou confirmação da hipótese inicial)
- 3) Com base em quais conhecimentos você afirma a existência ou não do problema de inundação na escola onde você estuda ou próximo dela? (verificação da existência de tentativa de explicação científica para o processo em pauta)

Para a aplicação dessa etapa não foi necessário mais do que quarenta e cinco minutos (uma aula). As duplas de alunos foram escolhidas aleatoriamente pelo pesquisador após avisá-los que a tarefa que realizariam estava relacionada com as precedentes. As carteiras foram enfileiradas (“fileiras duplas”) e as folhas para a realização das tarefas distribuídas com o auxílio de alguns estudantes da classe.

❖ Apresentação e análise dos resultados

No segmento Perceptivo (Etapa 1 – Momento C) os alunos exercitaram, mesmo que de forma expedita, a classificação de informações (Pergunta 1), assim como a revisão de uma hipótese anterior (Pergunta 2) e a tentativa de justificar o motivo que os levaram a expressar uma determinada opinião sobre algum assunto (Pergunta 3).

Para a Pergunta 1, “O que o gráfico está mostrando?”, a maioria dos alunos formulou respostas que convergiram para o título da representação gráfica e para alguns outros dados referentes a sua estrutura (dados do eixo “x” e “y”). Seguem alguns exemplos: “*Análise dos locais onde tem problemas de alagamento.*”; “*O gráfico está mostrando as opiniões dos alunos sobre alagamento.*”; “*O alagamento na opinião dos alunos dos oitavos anos.*”, etc.

Quando foram solicitados a repensar sobre o problema do alagamento na escola ou em suas proximidades, os estudantes continuaram afirmando que este problema não ocorria no lugar citado, conforme verificado na tabela abaixo:

Tabela 3.2 – Revisão da hipótese inicial: “Alaga na escola onde você estuda ou próximo dela?”

| Respostas | Total | % |
|-------------|-------|----|
| Afirmativas | 13 | 20 |
| Negativas | 51 | 80 |

Elaboração: Júlio Machado (2011)

A pergunta “*Com base em quais conhecimentos você afirma a existência ou não do problema de inundação na escola onde você estuda ou próximo dela?*” foi reveladora da tendência dos alunos elaborarem os seus argumentos apoiando-se no contexto imediato. Grande parte afirmou que não ocorrem inundações na escola ou em suas proximidades porque nunca presenciaram, ou seja, jamais viram o processo ocorrendo. Segue o exemplo de algumas respostas que, declaradamente, refletem uma análise pautada somente em seus saberes espontâneos: “*Afirmamos isto porque estudamos aqui fazem (sic) 8 anos e nunca, pelo que lembramos, ocorreu uma inundação.*”; “*Com base no gráfico e com base naquilo que vimos toda vez que chove na escola podemos afirmar que não há alagamentos nesse local, até porque a maioria dos alunos negam alagamento.*”; “*Nós achamos que não ocorrem inundações porque nós nunca vimos.*”; “*Porque nós nunca vimos nenhum alagamento aqui na região da escola.*” etc.

Foi constatado, portanto, que a orientação das respostas dos alunos é realizada pelo contexto imediato, por aquilo que vivenciam ou observam em seu cotidiano (“Nunca vi ou ouvi falar do processo, portanto ele não ocorre”). Opiniões que relacionavam informações planimétricas (vegetação e usos dos solos, por exemplo) com o processo em pauta, assim como com informações altimétricas e topográficas (altitude, formas do relevo, declividade, etc.) foram exceções. Cabe mencionar que a planimetria, a topografia e a altitude são

variáveis básicas porém relevantes quando se pretende realizar uma investigação expedita sobre as probabilidades de ocorrência dos alagamentos em área urbana do ponto de vista da Análise Geográfica Integrada (MACHADO, 2004). Entendemos que estas são algumas das variáveis que podem promover as condições necessárias para os alunos realizarem a leitura do seu lugar de vivência para além das opiniões fundadas no contexto imediato, ou seja, dos saberes que fundamentam os seus obstáculos epistemológicos.

A tabela a seguir sistematiza os tipos de respostas apresentadas pelos alunos:

Tabela 3.3 – Tipos de respostas dos participantes da pesquisa

| Tipos de repostas | Total | % |
|--|-------|----|
| 1. Baseadas no contexto imediato (o que observa em seu cotidiano) | 53 | 83 |
| 2. Baseadas em informações planimétricas | 3 | 5 |
| 3. Baseadas em informações altimétricas | 3 | 5 |
| 4. Baseadas no contexto imediato, informações planimétricas e altimétricas | 5 | 7 |
| 5. Baseadas em informações planimétricas e altimétricas | 0 | 0 |

Total de alunos que participaram da Etapa 1 (complemento): 128

Elaboração: Júlio Machado (2011)

Percebe-se que dos cinco tipos de respostas destacados na tabela, apenas uma é frequente. Segue exemplos de respostas dos alunos para os tipos menos comuns:

Tipo de resposta 2 (informações planimétricas): *“Na minha opinião não ocorrem inundações porque o local é bem limpo e a estrutura do local é planejada e não possui só chão de cimento e também sim local para a água escoar.”*

Tipo de resposta 3 (informações altimétricas): *“Eu acho que alaga porque a escola fica em local baixo da região e toda a água das regiões mais próximas escoam pra cá mas nunca ouvi falar de casos parecidos por aqui.”*

Tipo de resposta 4 (mescla de informações altimétricas ou planimétricas com um contexto imediato): *“Desde quando estudamos ou passamos por aqui, nunca soubemos de enchentes por aqui. E pelo que refletimos, como tem coleta de lixo e não possui rios ou córregos por perto é menos provável o risco de alagamentos.”; “Porque nunca houve enchentes por aqui, pois não tem rios por perto, e também os lixeiros passam sempre aqui, e não acumulam lixos, e então é mais difícil de inundar por aqui.”*

O tipo de resposta cinco implicaria a construção de argumentos fundamentados em dados de caráter planimétricos, topográficos e altimétricos, solicitando dos alunos um raciocínio que articulasse previamente duas variáveis quantitativas com uma de caráter qualitativo, e todas espacialmente contextualizáveis através de um mapa mental do lugar em foco. Assim, além do raciocínio espacial, o qual necessita articular duas ou mais variáveis de qualquer natureza para interpretar uma determinada área, estimula-se para a compreensão do fenômeno o raciocínio matemático, reforçando a ideia que estamos trabalhando para a superação dos obstáculos, no caso, epistemológicos.

3.1.4.Segmento Descritivo – Etapa 2/I (Momento D)

Neste momento os alunos iniciaram o estudo mediado da paisagem verificada no lugar de vivência comum a todos eles. Foi sugerida uma leitura “interativa” da planta e da imagem de satélite em escala detalhada do lugar onde se localiza a escola. Questões relativas à localização de alguns objetos geográficos, como também de orientação e escala, foram inseridas no perfil, além de pontos de referência ou de significativa importância para a localização da EMEF.

| |
|--------------------------|
| <p>Pergunta I</p> |
|--------------------------|

I) Leitura “interativa” da planta (se necessário, observe a planta do guia de ruas ampliada para ajudar na localização dos pontos de referência citados abaixo):

A) Destaque de verde, nesta folha, o parque da Previdência e a área correspondente à praça José Benedito Decoussau.

B) Destaque de vermelho, nesta folha, a Rodovia Raposo Tavares, a Rua Comendador Alberto Bonfiglioli assim como a Rua Nitemar.

C) Com um triângulo, destaque, nesta folha, a localização da EMEF Júlio Mesquita

E) Observe a rosa-dos-ventos e responda: o Parque da Previdência está a leste ou a oeste da EMEF Júlio Mesquita?

Foi solicitado aos estudantes que construíssem uma legenda. Para facilitar a visualização dos objetos geográficos, versões ampliadas tanto da imagem de satélite quanto da planta foram oferecidas aos alunos.

| |
|--------------------|
| Pergunta II |
|--------------------|

II) Compare a imagem de satélite com a planta do “Guia de Ruas” (se necessário, observe a imagem de satélite ampliada para ajudar na localização dos pontos de referência citados abaixo):

A) Destaque com uma caneta vermelha, nesta folha, a rodovia Raposo Tavares.

B) Destaque com uma caneta vermelha, nesta folha, a Avenida Eliseu de Almeida.

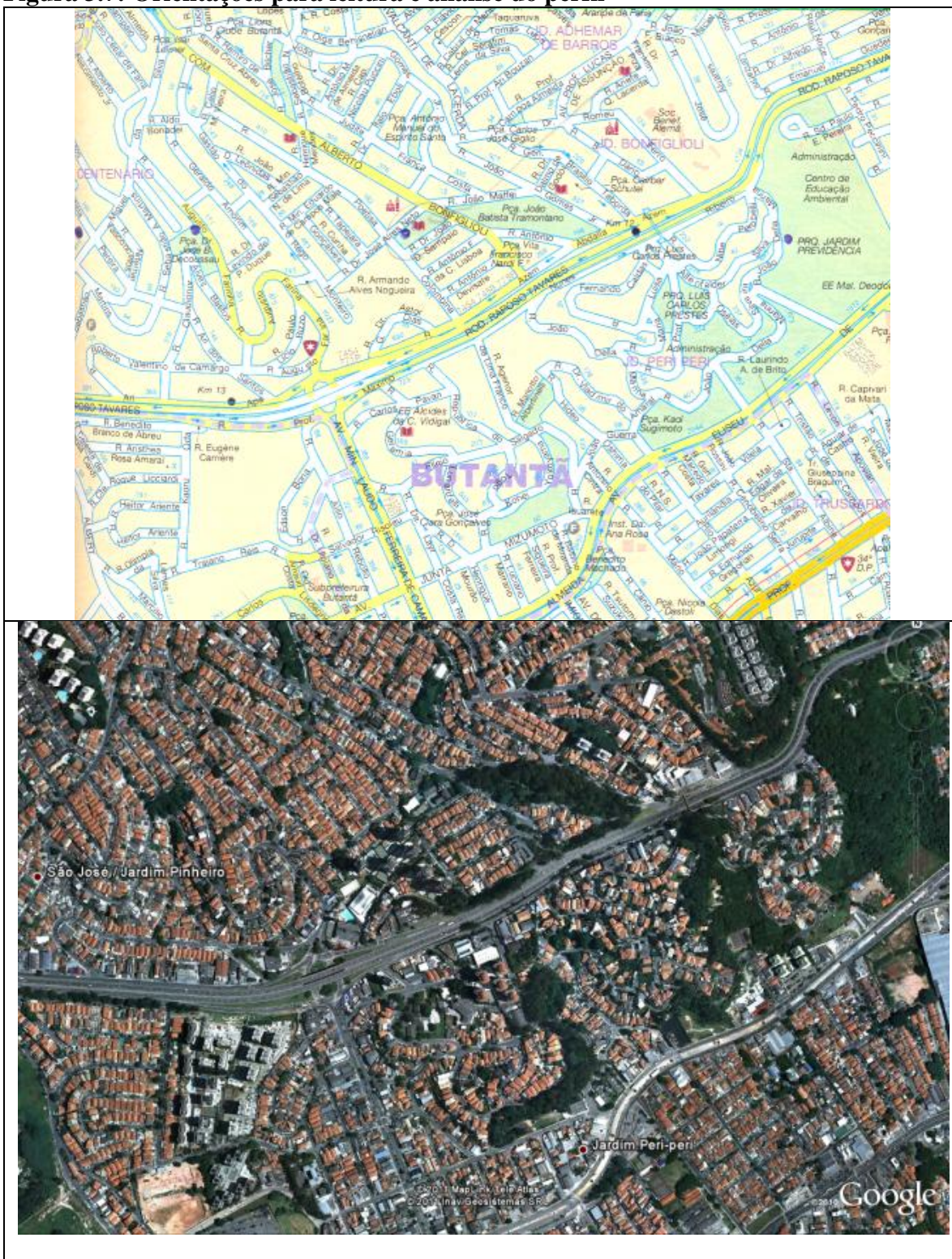
C) Identifique a escola EMEF Júlio Mesquita na imagem e desenhe, nesta folha, um triângulo destacando a sua localização.

D) Elabore, no espaço abaixo da imagem, uma legenda para as linhas e o símbolo desenhados por você sobre a imagem.

O objetivo destas perguntas não era aferir os conhecimentos cartográficos já aprendidos pelos estudantes nas aulas anteriores, mas proporcionar a eles o exercício de distinção entre o significante e o significado, fundamental para se compreender o conceito de legenda³⁸. Esta diferenciação já foi exercitada na Etapa 2 (Momento B), quando os alunos tiveram que elaborar o perfil topográfico do lugar imaginário. Agora, na Etapa 2/I (Momento D), procuramos fazer com que eles iniciassem a leitura da paisagem do lugar onde está localizada a escola com base em uma imagem de satélite e uma planta cartográfica, exercitando novamente a distinção significante-significado para a construção da legenda de alguns objetos geográficos existentes em seu lugar de vivência e que compõem os seus cenários (Figura 3.7.).

³⁸ Cabe salientar que a legenda é importante na medida em que auxilia na diferenciação entre o nome (palavra ou significante) e o objeto (coisas ou significado) representado através do alfabeto cartográfico (CASTELLAR, 1995; 2005).

Figura 3.7: Orientações para leitura e análise do perfil



(continuação)

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

Nome: _____

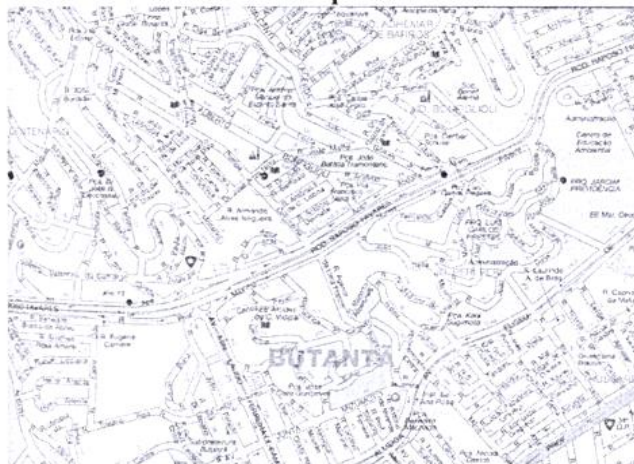
Série: _____ Data: _____

ETAPA 2

(em dupla)

- Observe a planta do “Guia de Ruas” de 2008:

EMEF Júlio Mesquita e Arredores



(escala aproximada: 1 cm = 125 m)

- I) Leitura “interativa” da planta (se necessário, observe a planta do guia de ruas ampliada para ajudar na localização dos pontos de referência citados abaixo):
 - A) Destaque de verde, nesta folha, o parque da Providência e a área correspondente à praça José Benedito Decoussau.
 - B) Destaque de vermelho, nesta folha, a Rodovia Raposo Tavares, a Rua Comendador Alberto Bonfiglioli assim como a Rua Nitemar.
 - C) Com um triângulo, destaque, nesta folha, a localização da EMEF Júlio Mesquita
 - D) Com uma régua, calcule a distância, em linha reta, entre a EMEF Júlio Mesquita e o ponto que localiza o Km 12 da Rodovia Raposo Tavares (observe a escala indicada abaixo da planta do guia de ruas)
 - E) Observe a rosa-dos-ventos e responda: o Parque da Providência está a leste ou a oeste da EMEF Júlio Mesquita?

(continuação)

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

- Observe a imagem de Satélite:

EMEF Júlio Mesquita e Arredores



LEGENDA:

- II) Compare a imagem de Satélite com a planta do “Guia de Ruas” (se necessário, observe a imagem de satélite ampliada para ajudar na localização dos pontos de referência citados abaixo):
 - A) Destaque com uma caneta vermelha, nesta folha, a rodovia Raposo Tavares.
 - B) Destaque com uma caneta vermelha, nesta folha, a Avenida Eliseu de Almeida.
 - C) Identifique a escola EMEF Júlio Mesquita na imagem e desenhe, nesta folha, um triângulo destacando a sua localização.
 - D) Elabore, no espaço abaixo da imagem, uma legenda para as linhas e o símbolo desenhados por você sobre a imagem.

14

Organização: Júlio Machado (2011)

Para a aplicação desta Etapa não foi necessário mais de quarenta e cinco minutos (1 aula). Após apresentar as versões ampliadas da imagem de satélite e da planta, avisando que a representação estava diretamente relacionada com o mapa, as duplas de alunos foram escolhidas aleatoriamente.

❖ Apresentação e análise dos dados

No segmento Descritivo (Etapa 2/I – Momento D) os alunos foram novamente orientados a desenvolver uma série de conhecimentos e habilidades. De maneira geral, a leitura interativa da planta cartográfica (em associação com a imagem de satélite) envolveu a construção de noções relevantes para o processo de Alfabetização Cartográfica (em especial legenda, visão vertical e proporção), além das habilidades que requerem organização e classificação de informações.

As perguntas de localização, cálculo das distâncias, assim como a construção da legenda, foram tarefas realizadas de forma satisfatória pela maioria dos alunos, conforme demonstrado na tabela abaixo.

Tabela 3.4 – Realização satisfatória das tarefas da Etapa 2/I Momento D (% de alunos)


| Item | Localização dos pontos de referência na planta | Cálculo da distância (escala) | Orientação | Localização dos pontos de referência na imagem | Legenda (construção) |
|------|--|-------------------------------|------------|--|----------------------|
| | 89% | 70% | 90% | 59% | 83% |

Nota: resultados agregados das oitavas séries A, B, C e D
Total de alunos que participaram do momento 1 da Etapa 2: 126
Elaboração: Júlio Machado (2013)

Cabe salientar que somente duas duplas organizaram a legenda de acordo com os padrões mais específicos da linguagem cartográfica, identificando as avenidas pelo termo “vias principais” e não através do seu nome. Por outro lado, muitas duplas, apenas com um símbolo (linha vermelha), indicaram ao mesmo tempo dois objetos geográficos (Avenida Eliseu de Almeida e Rodovia Raposo Tavares). Em ambos os casos foi concebido o pensamento simbólico, exercício necessário para a progressiva compreensão da gramática dos mapas (Figura 3.8.).

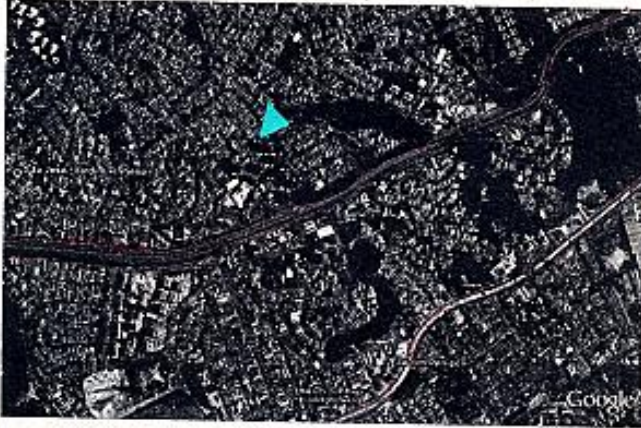
Figura 3.8: Exemplo de legendas construídas pelos alunos

• Observe a imagem de Satélite:
EMEF Júlio Mesquita e Arredores

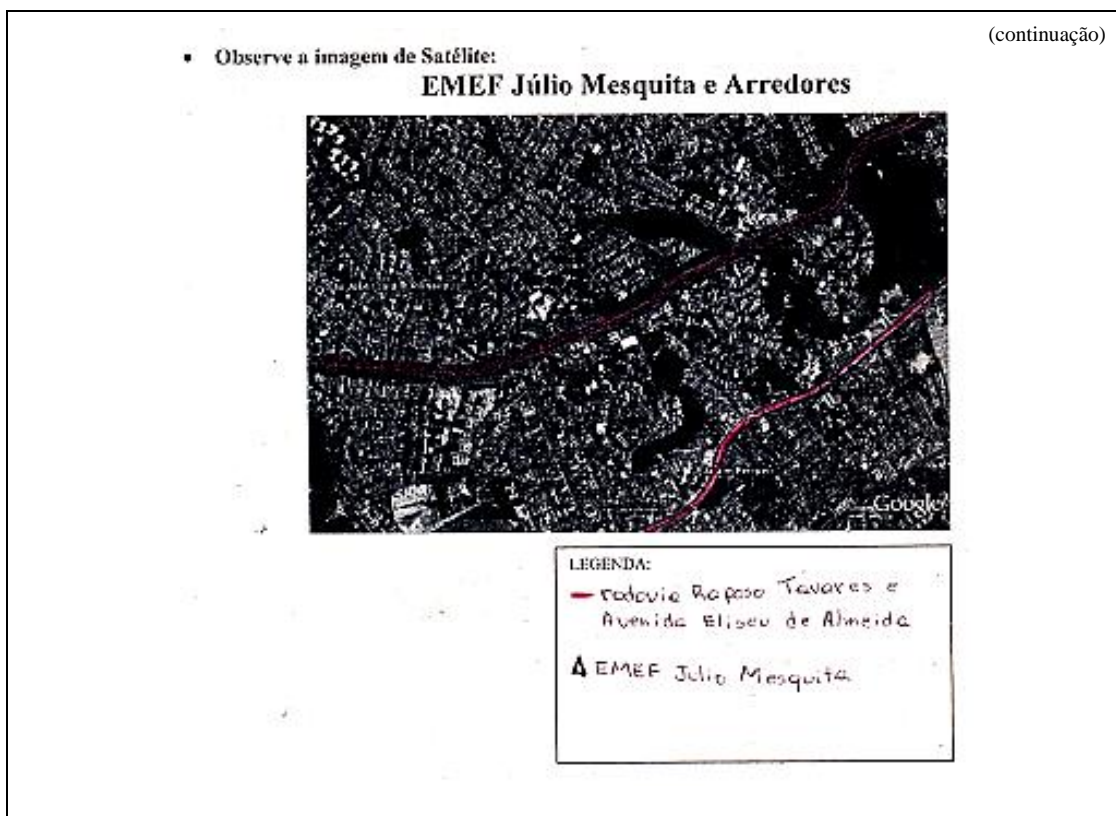


LEGENDA:
 - Principais vias
 ▲ E.M.E.F Júlio Mesquita

• Observe a imagem de Satélite:
EMEF Júlio Mesquita e Arredores



LEGENDA:
 - Raposo Tavares
 - Eliseu de Almeida
 ▲ E.M.E.F Júlio Mesquita



Organização: Júlio Machado (2011)

A construção da legenda serviu como exercício para que os alunos realizassem uma distinção possível entre significativo e significado, ou seja, concebessem de forma satisfatória o pensamento simbólico representacional segundo o que havia sido solicitado na tarefa. Ademais, esta ação dos estudantes sobre a imagem de satélite permitiu não apenas observar uma paisagem cotidiana sob uma perspectiva pouco comum, todavia importante para a leitura e construção de mapas (visão vertical), mas também realizar uma representação do real a partir de orientações elementares, contudo fundamentadas em um sistema de comunicação convencional e socialmente validado, o qual será requerido novamente nas etapas finais da S.D.

Quanto à escala cartográfica, geralmente os erros cometidos se referem à não realização do cálculo da distância real, apresentando apenas o resultado para a distância na planta (em centímetros). Ainda em relação à escala, foram consideradas corretas as respostas de quem calculou a distância mas não indicou a unidade de medida (metros). O principal equívoco cometido na localização do ponto de referência na imagem refere-se ao local da EMEF, identificando o posto do Corpo de Bombeiros próximo da escola, talvez devido a relativa proximidade e semelhança, na imagem, entre estes dois objetos geográficos.

3.1.5. Segmento Interpretativo – Etapa 2/II (Momento D)

Foi solicitado que observassem a imagem de satélite ampliada e associassem os tons de cinza com os objetos geográficos existentes (tons de cinza escuro, vegetação; outros tons de cinza, edificações e arruamento). Uma questão relativa do ponto de vista da tomada da imagem de satélite foi elaborada. Apresentamos também o perfil topográfico da EMEF Júlio Mesquita e arredores construído previamente associado a alguns exercícios que permitiram aos estudantes uma leitura do perfil.


Na planta do guia de ruas já visualizada nas etapas anteriores, os estudantes deveriam ligar os dois pontos A e B para o traçado da linha de corte, uma vez que a linha indicaria o local exato representado pelo perfil. Posteriormente, foi solicitado que respondessem a algumas questões de ordem altimétrica e topográfica (altitude e distância dos pontos de referência indicados no perfil) assim como uma pergunta que exigia a elaboração de uma hipótese: “Considerando os pontos de referência lançados no perfil, quais são os locais onde a água da chuva tende a se concentrar?”. Esperava-se que os alunos indicassem a própria EMEF Júlio Mesquita devido ao fato dessa escola localizar-se no ponto mais baixo representado. Entendíamos que este exercício seria relevante para os alunos iniciarem o processo de relação dos alagamentos com algumas noções espaciais elementares quando se pretende entender a probabilidade de ocorrência, magnitude e dinâmica daquele acontecimento do ponto de vista da Geografia Física.

Na sequência, tem-se as imagens das folhas com as tarefas da Etapa 2/II (Momento D).

Figura 3.9: Orientações fornecidas aos alunos para leitura e análise do perfil

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

- Observe a imagem de Satélite:
EMEF Júlio Mesquita e Arredores



LEGENDA:

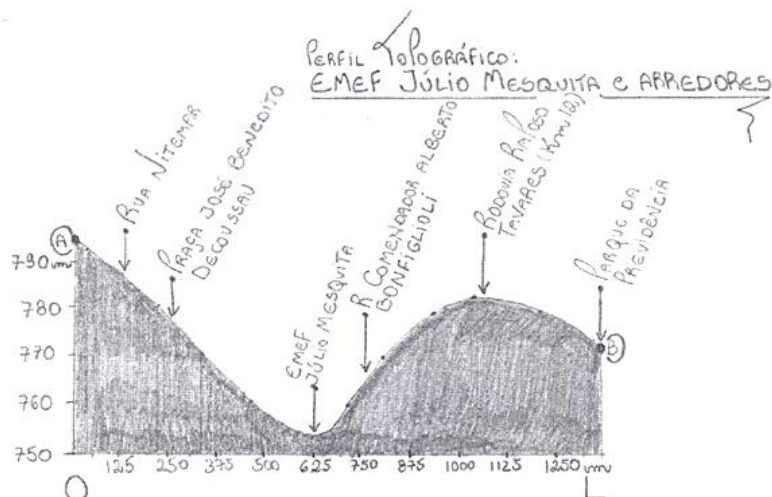
- II) Compare a imagem de Satélite com a planta do “Guia de Ruas” (*se necessário, observe a imagem de satélite ampliada para ajudar na localização dos pontos de referência citados abaixo*):
 - A) Destaque com uma caneta vermelha, nesta folha, a rodovia Raposo Tavares.
 - B) Destaque com uma caneta vermelha, nesta folha, a Avenida Eliseu de Almeida.
 - C) Identifique a escola EMEF Júlio Mesquita na imagem e desenhe, nesta folha, um triângulo destacando a sua localização.
 - D) Elabore, no espaço abaixo da imagem, uma legenda para as linhas e o símbolo desenhados por você sobre a imagem.

14

(continuação)

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

- o 6) Observe o desenho abaixo. Ele é chamado de Perfil Topográfico.



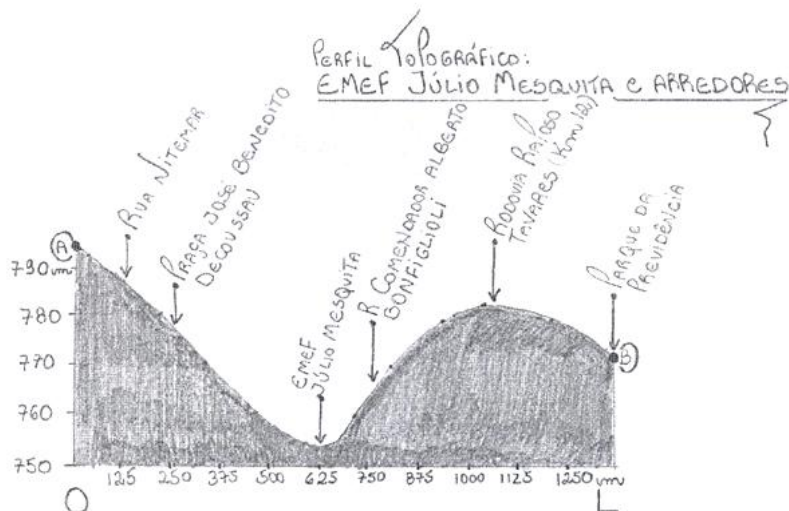
- o 7) Observe na planta abaixo o Ponto A e o Ponto B verificados no Perfil. Ligue estes dois pontos com uma régua (linha reta entre os pontos A e B). A linha revelará para você o local representado no perfil topográfico.



(continuação)

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

- 8) Observe novamente o Perfil Topográfico abaixo:



- Agora responda:

- 6) Qual a altitude do ponto A? (utilize uma régua para realizar as medições)
- _____
- 7) Qual a altitude do ponto B? (utilize uma régua para realizar as medições)
- _____
- 8) Qual é a altitude aproximada da EMEF Júlio Mesquita? (utilize uma régua para realizar as medições)
- _____
- 9) Qual a distância da EMEF Júlio Mesquita do ponto B? (utilize uma régua para realizar as medições)
- _____
- 10) Considerando os pontos de referência lançados no perfil, quais são os locais onde a água da chuva tende se concentrar?
- _____

17

Organização: Júlio Machado (2011)

Para aplicação dessa etapa foi necessária uma aula. Após entregar aos alunos as versões ampliadas da imagem de satélite e da planta, as duplas foram escolhidas aleatoriamente. Foi verificada solidariedade entre os alunos das classes, ou seja, quando um estudante não conseguia resolver uma ou mais questões, seu colega de trabalho ou de sala auxiliava-lhe na resolução de sua dúvida. Nas etapas anteriores constatou-se o mesmo tipo de

atitude, com raras exceções em momentos específicos das aulas, prontamente resolvida entre os pares.

❖ Apresentação e análise dos resultados

No segmento Interpretativo (Etapa 2 – Momento D) os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver uma série de conhecimentos e habilidades antes de serem mobilizados a elaborar raciocínios mais complexos sobre o problema dos alagamentos, conforme previsto na última etapa da S.D. Nas perguntas 1 até 4, 6 e 7, trabalharam com a noção de Imagem Bidimensional. As perguntas 1, 2 e 3 também possibilitaram o desenvolvimento da noção de legenda. Na pergunta 4, teve-se a possibilidade de exercitar a noção de visão vertical. Na análise do perfil topográfico (perguntas 6 a 9) destacam-se atividades que levam ao estabelecimento das relações euclidianas. Na pergunta 10 cabe salientar que os estudantes foram orientados a realizar, novamente, o levantamento de hipóteses.

Com exceção da questão relativa à distância, as perguntas de cálculo da altitude, assim como do ponto de vista da tomada da imagem de satélite, foram tarefas realizadas de forma satisfatória pela maioria dos estudantes, conforme demonstrado na tabela abaixo.

Tabela 3.5 – Realização satisfatória das tarefas da Etapa 2/II Momento D (% de alunos)

| Itens | Predomínio dos tons de cinza na imagem de satélite | Identificação dos objetos geográficos representados pelos tons de cinza | Ponto de vista da imagem de satélite | Perguntas relativas à altitude | Pergunta relativa à distância |
|-------|--|---|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | 97% | 88% | 78% | 90% | 48% |

Nota: resultados agregados das oitavas séries A, B, C e D.
Total de alunos que participaram do momento 2 da Etapa 2: 120
Elaboração: Júlio Machado (mar. 2011)

A leitura do perfil topográfico permitiu aos alunos adotar o significativo altitude como uma referência para analisar o processo alagamento. Ao contrário do que ocorrera em algumas tarefas de etapas anteriores da S.D., 85% deles afirmaram que o local onde a água da chuva tende a se concentrar é nos arredores da EMEF. Através da mediação realizada conseguimos fazer com que os alunos problematizassem a sua própria opinião inicial, o que requereu a vivência de outra cultura experimental, ou seja, a aplicação de uma metodologia de análise pouco comum no seu cotidiano ou mesmo desconhecida, no caso de alguns

procedimentos cartográficos. Do pensamento assertórico (primeiras opiniões ou julgamentos), eles investiram no pensamento apodítico (aquele que revê as suas opiniões iniciais, julgando os seus primeiros julgamentos)³⁹. Conforme afirma Bachelard (1938/2008, p. 17), o real é o que deveria ser pensado e não aquilo que entendemos de antemão.

3.1.6. Segmento Interpretativo – Etapa 3 (Momento E)

Uma vez problematizadas as opiniões prévias dos alunos, pedimos a eles que escolhessem uma hipótese para ser pesquisada e que elaborassem uma pergunta relacionada com o processo em pauta para ser respondida em um estudo futuro.

A última etapa da sequência didática iniciou com uma pergunta que questionava, novamente, o ponto de vista de uma representação cartográfica. Nesse caso, indagou-se: “Qual é o ponto de vista verificado na representação do perfil topográfico?”. Em seguida, foi mostrada uma imagem de satélite com os pontos A e B lançados no perfil acompanhada de uma tabela que associava as características altimétricas e planimétricas com um conjunto de fatores (prováveis) referentes à dinâmica da água. Cabia aos alunos identificar o local representado na imagem.

O perfil topográfico deveria ser dividido em setores e identificado com uma linha de cor específica, definida previamente pelo pesquisador. Neste momento, os alunos mobilizaram um conhecimento que já tinham sido estimulados a construir anteriormente: destacar o significante do significado em uma representação, porém agora segundo determinados parâmetros de análise.

Novamente foi solicitado que aderissem à uma hipótese sobre o problema das inundações na EMEF e arredores: “Existiria a possibilidade de ocorrer inundações na EMEF Júlio Mesquita e em suas proximidades?”. Por fim, devidamente envolvidos com o tema dos alagamentos, pedimos para que os alunos elaborassem uma ou mais perguntas para serem respondidas através de uma pesquisa (Figura 3.10).

³⁹ Sobre o pensamento assertórico e apodítico no pensamento bachelardiano, conferir Quillet (1977).

Figura 3.10: Orientações para a realização da Etapa 3

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

Nome: _____

Série: _____ Data: _____

ETAPA 3
(em dupla)

PERFIL TOPOGRÁFICO:
EMEF JÚLIO MESQUITA E ARREDORES

o 1) Assinale com um "x" a alternativa correta:

- Qual é o ponto de vista verificado na representação do Perfil Topográfico?
 - a. Vertical
 - b. Frontal (horizontal)
 - c. Obliquo

18

(continuação)

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

- 2) Justifique sua resposta para a questão 1.

- 3) Observe novamente a imagem de satélite com o Ponto A e o Ponto B verificados no Perfil. Ligue estes dois pontos com uma régua (linha reta entre os pontos A e B). A linha revelará para você o local representado no perfil topográfico.



- 4) Observe a tabela abaixo e destaque na linha tracejada do perfil topográfico na folha anterior:

| Fator a ser destacado | Cor da linha | Características |
|---|--------------|--|
| Áreas propensas a inundações | vermelha | <i>Geralmente estas são áreas baixas e com edificações (impermeabilizadas)</i> |
| Áreas mais propensas ao escoamento superficial da água da chuva | amarela | <i>Geralmente estas são áreas inclinadas e impermeabilizadas.</i> |
| Áreas mais propensas à infiltração da água no solo | verde | <i>Geralmente estas são áreas com vegetação, planas ou levemente inclinadas.</i> |

(se necessário, observe a imagem de satélite ampliada para ajudar na realização da tarefa)

- LEMBRE-SE: Cinza escuro indica vegetação; outros tons de cinza mais claros indicam edificações e arruamento. A água tende a infiltrar no solo nas áreas com vegetação.

(continuação)

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM
Prof. Júlio Machado – Geografia (2011)

5) Hipótese é uma resposta preliminar dada à um problema ou pergunta. Desta forma, reflita: caso você fosse realizar uma pesquisa sobre as inundações na área onde está localizada a EMEF Júlio Mesquita e arredores, qual das hipóteses você gostaria de adotar para ser confirmada ou não no seu estudo? (não deixe de considerar o que foi discutido nas aulas anteriores para tomar a sua decisão)

- a) Excesso de chuvas.
- b) Aquecimento Global.
- c) Falta de investimento em infra-estrutura.
- d) Impermeabilização da superfície de áreas planas ou mais baixas (em relação ao seu redor).
- e) Ocupação humana muito próxima dos rios.

6) Segundo o que foi analisado e discutido nas últimas aulas, existiria a possibilidade de ocorrer inundações na EMEF Júlio Mesquita ou em suas proximidades? Justifique sua resposta.

7) Tendo em vista o que foi estudado nas últimas aulas (o problema das inundações em área urbana) elabore uma ou mais perguntas para serem respondidas através de uma pesquisa.

20

Organização: Júlio Machado (2011)

Após entregar para os alunos a versão ampliada da imagem de satélite, as duplas foram escolhidas aleatoriamente pelo pesquisador. Com as carteiras enfileiradas (“fileiras duplas”) as folhas para a realização das tarefas foram distribuídas com o auxílio de alguns estudantes.

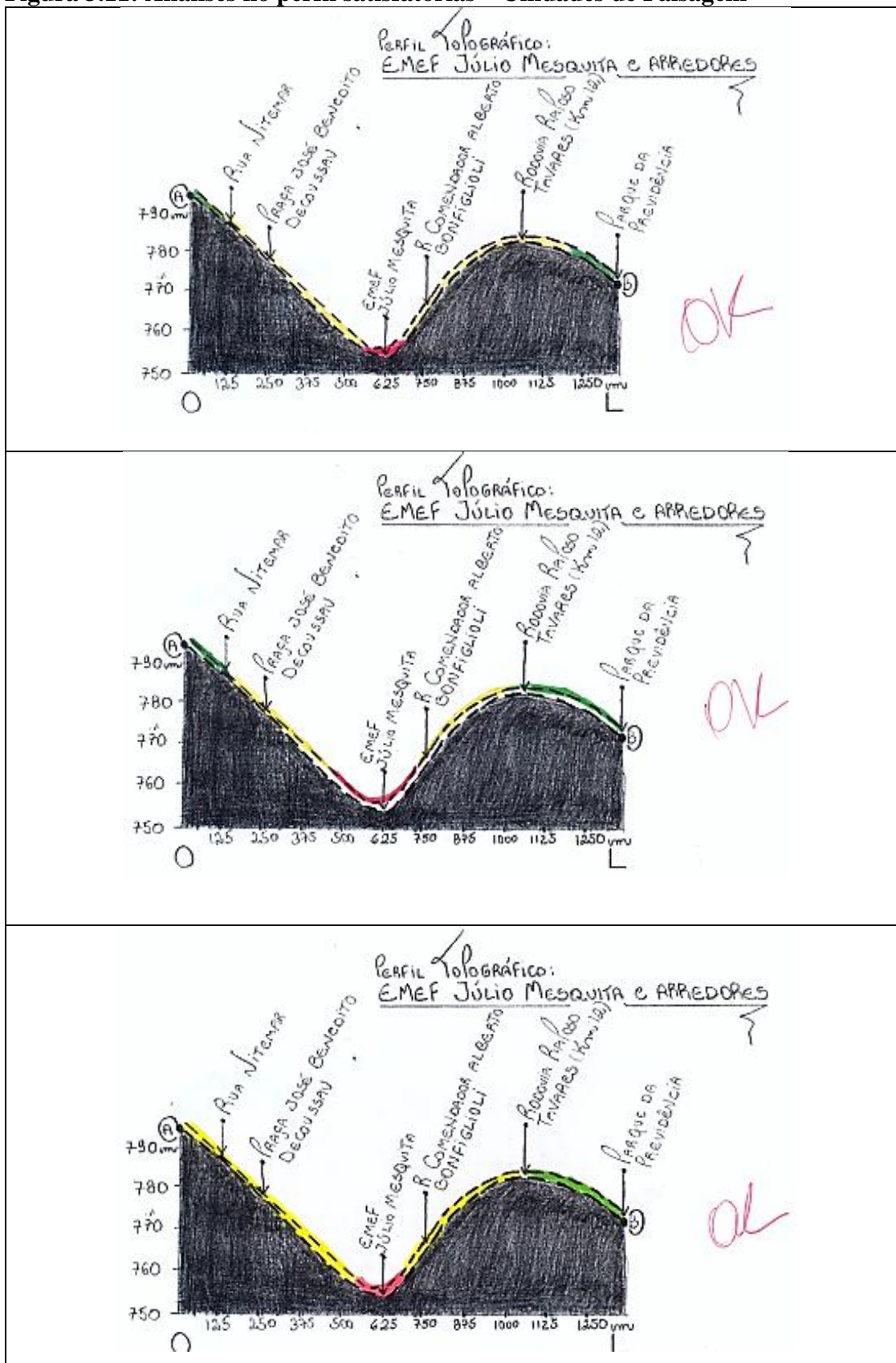
❖ Apresentação e análise dos resultados

Em continuidade ao processo iniciado nas etapas anteriores, no Segmento Interpretativo (Etapa 3 – Momento E), os estudantes realizaram tarefas que envolviam a construção de noções cartográficas e habilidades de raciocínio. Entretanto, neste momento, estas duas variáveis foram diretamente relacionadas para a Análise Integrada do Lugar de Vivência dos alunos. Com os procedimentos cartográficos estimulamos destrezas para que estes verificassem a suscetibilidade aos alagamentos nos locais representados no perfil topográfico.

De forma aproximada, os alunos assinalaram no perfil as áreas propensas às inundações, ao escoamento superficial da água ou à infiltração. A localização imprecisa destes fenômenos, porém, não foi um problema para o pesquisador, tendo em vista que este rigor não é importante neste caso, mas sim a diferenciação aproximada das áreas com base nas orientações fornecidas. Esta tarefa foi realizada a contento por grande parte dos alunos.

Seguem exemplos de resoluções para este problema consideradas satisfatórias, pois relacionam o significante com o seu significado visualizado na imagem e interpretado com base nos parâmetros estabelecidos (cor verde: áreas propensas à infiltração da água; cor amarela: áreas propensas ao escoamento superficial da água; cor vermelha: áreas propensas aos alagamentos). A partir deste exercício esperávamos que as alternativas “c”, “d” e “e” da Questão 5 desta etapa (a qual retoma os enunciados da Questão 4 da Etapa 1 – momento A) viessem a ser assinalados por grande parte dos alunos, diferentemente do que ocorrera no início da S.D., quando a grande maioria apontou como a causa dos alagamentos o Excesso de Chuvas ou o Aquecimento Global (retomar Tabela 3.1.).

Figura 3.11: Análises no perfil satisfatórias – Unidades de Paisagem



O quadro seguinte mostra, em termos quantitativos, os resultados deste exercício, que exigia o estabelecimento de relações de diferentes gêneros textuais (quadro, imagem e representação):

Tabela 3.6. – Estabelecimento de setores no Perfil Topográfico

| Item | Realizou satisfatoriamente a tarefa | Atividade realizada de forma insatisfatória |
|-------|-------------------------------------|---|
| TOTAL | 49 | 9 |
| % | 84 | 16 |

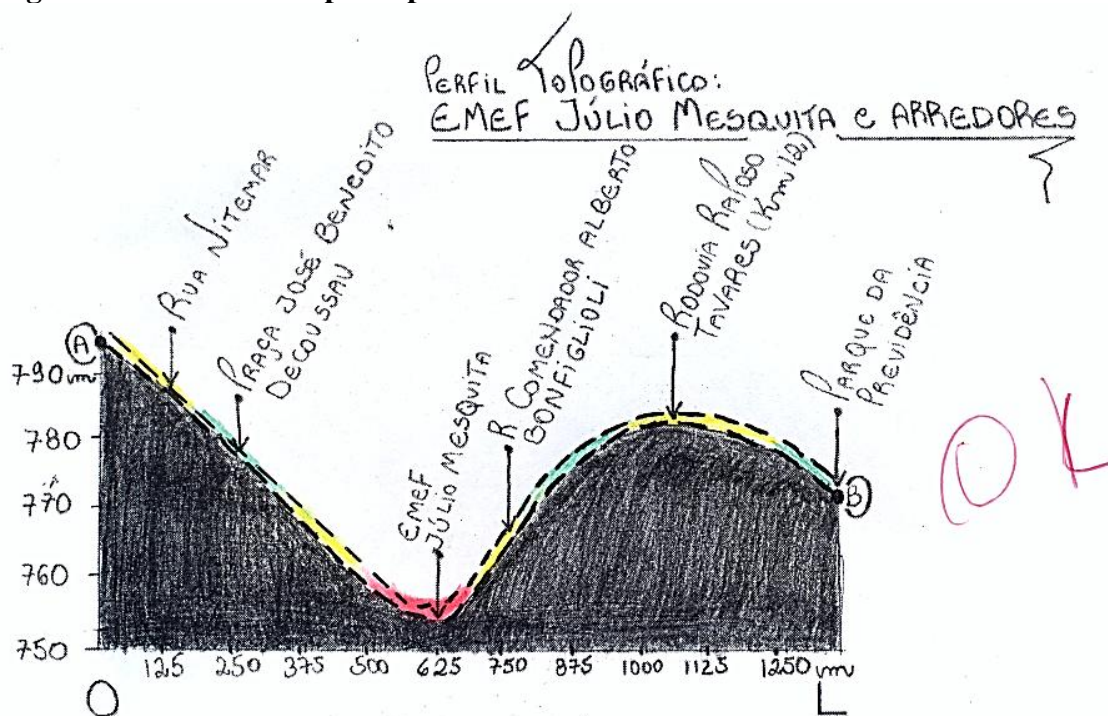
Nota: resultados agregados das oitavas séries A, B, C e D

Total de alunos que participaram da Etapa 3: 116

Elaboração: Júlio Machado (2011)

Notadamente, uma dupla não apenas realizou a diferenciação das áreas como era esperado pelo pesquisador, como também às definiu com relativa exatidão, conforme podemos conferir na imagem seguinte:

Figura 3.12: Análise no perfil plenamente satisfatória



Cabe ressaltar que alguns alunos chegaram a realçar, na própria linha de corte sobre a imagem, as cores referentes a cada fator que deveria ser destacado. Trabalhar diretamente com a imagem e não com o perfil topográfico mostrou-se uma estratégia eficiente devido ao

grau de precisão conferido às informações lançadas pela dupla. Além disso, percebemos, a partir desta atitude tomada pelos próprios alunos, a praticidade inerente a esta estratégia, pois a informação descrita no quadro é representada diretamente na própria imagem, utilizando o perfil topográfico apenas como referência para situar as altitudes (Figura 3.13).

Figura 3.13: Informações lançadas na imagem de satélite

- 3) Observe novamente a imagem de satélite com o Ponto A e o Ponto B verifi no Perfil. Ligue estes dois pontos com uma régua (linha reta entre os pontos A linha revelará para você o local representado no perfil topográfico.



Notadamente, 46% dos alunos acertou a pergunta que indagava sobre o ponto de vista do perfil topográfico, fato não constatado nas etapas anteriores. Ao contrário também do que se conferiu nas atividades precedentes, a hipótese que mais teve adesão dos alunos para ser comprovada em uma pesquisa foi aquela que estava relacionada com a impermeabilização da superfície de áreas planas ou baixas, conforme demonstrado no quadro seguinte:

Tabela 3.7 – Hipótese a ser estudada (escolhida pelos alunos)

| Item | Hipóteses | | | | |
|-------|-------------------|--------------------|---|---|----------------------------------|
| | Excesso de chuvas | Aquecimento global | Falta de investimento em infraestrutura | Impermeabilização da superfície em áreas planas | Ocupação humana próxima dos rios |
| TOTAL | 2 | 3 | 18 | 34 | 1 |
| % | 3 | 5 | 31 | 59 | 2 |

Nota: resultados agregados das oitavas séries A, B, C e D
Elaboração: Júlio Machado (2012)

Os dados apresentados nesta tabela nos revelam indícios de que o exercício de relação entre o perfil topográfico com as informações fornecidas para a análise do local representado fez com que os alunos abandonassem as opiniões animistas e generalistas que tinham sobre as causas dos alagamentos, focando agora em alternativas que entreveem principalmente problemas da ordem da planimétrica (infra-estrutura e impermeabilização da superfície).

Quando questionados novamente sobre a probabilidade de ocorrerem inundações na EMEF ou em suas imediações (*“Segundo o que foi analisado e discutido nas últimas aulas, existiria a possibilidade de ocorrer inundações na EMEF Júlio Mesquita ou em suas proximidades? Justifique sua resposta.”*), cerca de 92% dos alunos afirmaram haver tal possibilidade, reforçando a hipótese constatada na etapa anterior.

Na justificativa desta resposta, constatamos que através da sequência didática os alunos superaram os obstáculos para aprendizagem do conceito alagamento. Isto porque os argumentos da justificativa foram elaborados através da utilização de informações planimétricas e altimétricas, componentes da paisagem trabalhados nas tarefas anteriores e que possibilitaram a substituição de uma opinião baseada no contexto imediato (na memória do que “ouvira falar” ou no que observa descompromissadamente no cotidiano) por uma ideia estabelecida a partir do empirismo raciocinado (no caso, a análise do lugar de vivência a partir da linguagem matemática desencadeada pelos procedimentos cartográficos). Seguem exemplos de algumas repostas para a pergunta acima:

- *“Sim, porque ela é a área mais baixa do perfil topográfico da região.”*
- *“Sim, a possibilidade existe, pois na EMEF Júlio Mesquita e em suas proximidades as áreas são mais baixas em relação as regiões próximas.”*
- *“Sim, pela localização geográfica da escola.”*

Estes são exemplos de argumentos nos quais o raciocínio lógico matemático (formal) estruturou o pensamento, ou seja, foi aplicado na elaboração de hipóteses sobre um fenômeno potencialmente verificável no lugar de vivência dos alunos.

Seguem mais alguns exemplos de respostas em que se destacaram as variáveis planimétricas:

- *“Sim. A falta de investimento possibilita as inundações.”*
- *“Sim, porque há falta de investimento em infra-estrutura, tipo: mais bueiros, mais drenagem de água da chuva, etc...”*

– *“Não, porque bem ao lado da escola há uma praça onde a água pode ser absorvida.”*

Registramos apenas uma ocorrência em que os dados planimétricos e altimétricos foram empregados na elaboração da hipótese, qual seja:

- *Sim, porque tanto aqui no Júlio quanto em suas proximidades estão localizadas em áreas baixas e com edificações (impermeabilizadas).”*

Aqueles que afirmaram não inundar na EMEF e arredores, em sua maioria, mantiveram-se baseados apenas no contexto imediato (no que já observaram em seu cotidiano).

Sobre as questões elaboradas pelos alunos, ressalva-se que antes da aplicação desta etapa o pesquisador discorreu sobre a relevância da pergunta na investigação científica. Foi salientado que, muitas vezes, elaborar uma pergunta é mais difícil que construir sua resposta, haja visto que a etapa de elaboração de perguntas é uma das mais importantes na pesquisa científica. Não se perdeu a oportunidade de advertir os estudantes que o pré-requisito de uma “boa” pergunta é a dedicação ao estudo de um tema, e que a elaboração de perguntas cuja resposta já é conhecida de antemão não é, de fato, uma interrogação problemática para quem a elaborou. Afinal, conforme afirma Bachelard (1938/2008, p. 20): “[...] o homem movido pelo espírito científico deseja saber, mas para, imediatamente, melhor questionar”.

As questões dos alunos são descritas na sequência, na forma como apareceram na folha de respostas, e são evidências de que a aprendizagem do conceito alagamento fora realizada de forma contextualizada na S.D.

Tabela 3.8 – Perguntas elaboradas pelos alunos (continua)

Obs.: em negrito – perguntas em que foram utilizados conhecimentos altimétricos e planimétricos na sua redação.

| Número | Questão |
|-----------|--|
| 1 | Tendo em vista que as áreas mais baixas há inundação, por que há impermeabilização do solo nestes locais? |
| 2 | O que poderia ser feito para diminuir as inundações? |
| 3 | Em sua opinião, qual o motivo das inundações? |
| 4 | Alaga ou não alaga no Parque da Previdência? |
| 5 | Por que a EMEF Júlio Mesquita não alaga? |
| 6 | Como podemos evitar que locais baixos alaguem? |
| 7 | Por que os terrenos impermeabilizados são mais propícios à alagar? |
| 8 | Existe alguma coisa a se fazer num terreno impermeabilizado para que não ocorra alagamentos? |
| 9 | Sua casa já foi alagada? |
| 10 | Tem possibilidade da Raposo talvez alagar? |
| 11 | O que podemos fazer para acabar com as inundações ou ao menos diminuir a frequência em que elas acontecem? |
| 12 | Qual a causa da maioria das inundações que ocorrem em São Paulo? |
| 13 | Como pode-se transformar uma área urbana em uma área impermeabilizada? |
| 14 | O que podemos fazer para não ter mais inundações e não ficar mais no nível baixo? |
| 15 | Qual seria um planejamento adequado para prevenir inundações em áreas de risco? |
| 16 | Quem já viu alagar na escola ou nos arredores, me diga porque isso acontece logo aqui? |
| 17 | Você acha que com a falta de infra-estrutura e excesso de chuva ocorrem inundações? Por quê? |
| 18 | Que tipo de infra-estrutura poderíamos adquirir para acabar com os alagamentos? |
| 19 | O que é impermeabilização? |
| 20 | Em que ano foi datado o maior índice de chuva em um mês? |
| 21 | Por que o governo não investe na infra-estrutura? |
| 22 | Em esse ano de 2011 no Brasil ocorreu quantas inundações? |
| 23 | Quais são os principais motivos que causam as enchentes? |
| 24 | Como localizar um local em que pode ocorrer enchentes? |
| 25 | Existe algum sistema de drenagem da água na escola ou perto da escola? |
| 26 | Para você, morador do bairro, acha que falta investimento da prefeitura na infra-estrutura do bairro? Em relação ao excesso da chuva. |
| 27 | Se ocorresse boas infra estruturas ainda iria ter inundações? |
| 28 | Existe algum tipo de sistema de drenagem, ou coisa do tipo, aqui nas proximidades? |
| 29 | Se por acaso tiver alguma enchente aqui no Julio Mesquita, para onde a água iria escorrer? |
| 30 | O que podemos fazer para diminuir as enchentes em nosso bairro? |

Tabela 3.8. – Perguntas elaboradas pelos alunos (continuação)

| Número | Questão |
|-----------|--|
| 31 | Só tem enchentes em áreas retas? |
| 32 | Por que hoje em dia ocorre tantas inundações, por causa da chuva e poluições? |
| 33 | Quantas vezes já aconteceu de inundar no Júlio Mesquita e em seus arredores? |
| 34 | Por que ocorre essas inundações por falta de estrutura ou por impermeabilização da superfície de áreas planas ou mais baixas? |
| 35 | Qual a solução para os alagamentos que ocorrem em nosso estado devido a grande quantidade de chuva? |
| 36 | Por que o governo ainda não investiu em impermeabilizações nas áreas mais baixas? |
| 37 | Como podemos ajudar a não causar mais enchentes? |
| 38 | Acontecem enchentes regularmente? |
| 39 | O que o governo está fazendo em relação às enchentes? |
| 40 | Qual a solução para as enchentes diante do problema da impermeabilidade? |
| 41 | Quais são as causas das enchentes nas áreas urbanas? |
| 42 | O que o governo pode fazer para ajudar as pessoas que moram em casas mais baixas? |
| 43 | Se houvesse uma inundação na EMEF Júlio Mesquita, quais causas além da área baixa? |
| 44 | O governo irá cuidar dos lugares que alagam? |
| 45 | O que o governo fará sobre as inundações? |
| 46 | A EMEF Júlio Mesquita poderia alagar por lixo nas ruas se os entulhos entupisse os bueiros. Haveria alguma possibilidade de chover o suficiente para alagar sem a questão dos lixos, por causa de muita água. |
| 47 | Qual o motivo para que o governo não investir em infra-estrutura, para a diminuição das enchentes? |
| 48 | Por que é tão ruim a infra-estrutura de nosso país? |
| 49 | O que o governo fará para evitar alagamentos? |
| 50 | O que realmente causa as enchentes na cidade de São Paulo? |
| 51 | O que causa as enchentes em geral? |
| 52 | Por que a escola Julio Mesquita alaga tão fácil? |
| 53 | Por que falta tanta infra-estrutura na cidade de São Paulo? |
| 54 | Qual o motivo do perfil topográfico da região do Jardim Bonfiglioli ser assim? |
| 55 | Por que ocorrer inundações mais frequentes no Julio Mesquita e/ou próximo? |
| 56 | Por que as pessoas colonizaram as cidades perto dos rios, lagos, mares, etc.? |
| 57 | Em sua opinião, ocorrem alagamentos em áreas planas ou mais baixas? O que poderia ser feito para resolver o problema? |
| 58 | Em quais locais do Butantã/Bonfiglioli há inundações? |
| 59 | Com base no perfil topográfico, responda: como podemos saber quais áreas tem tendência a serem alagadas? |
| 60 | Por que as pessoas não tomam nenhuma atitude para acabar com isso? |
| 61 | Por que a EMEF Júlio Mesquita estando numa área baixa, não ocorre a inundação? |
| 62 | Por que alunos que estudam na mesma escola tem opiniões diferentes sobre o alagamento na escola ou em suas proximidades? |
| 63 | Por que há falta de impermeabilidade em algumas áreas? |
| 64 | Você já ficou próximo de alguma inundação? Quais medidas você tomou? |
| 65 | O que poderia ser feito para diminuir os riscos de inundações nestes locais? |
| 66 | Que podemos fazer para acabar com inundações? |
| 67 | Por que os seres humanos não se comovem a partir desses problemas de inundações e tomam várias providências para evitá-las? |
| 68 | Por que em pleno século XXI há ainda alagamentos? |
| 69 | Como podemos resolver este problema? |

As perguntas em negrito podem estruturar o planejamento, por parte do professor, de uma sequência didática voltada para a continuação do processo de aprendizagem do conceito alagamento. Nestas questões, verifica-se que nenhum aluno colocou em pauta problemas de ordem animista ou generalista, tal como exemplificado nas alternativas “a” e “b” da pergunta 4 da Etapa 1 (Momento A), as quais foram assinaladas por grande parte dos estudantes, conforme já analisado. Pode-se afirmar, portanto, que a sequência didática possibilitou o exercício de superação tanto do obstáculo para a aprendizagem da intuição animista dos fenômenos da matéria quanto do obstáculo para aprendizagem generalista.

Ao invés da localização ou elaboração de respostas, a S.D. privilegiou a construção de perguntas; ao invés de considerar as explicações de um problema como referência que provê respostas a tudo que possa ser aplicado, privilegiou a dúvida, entendendo estas explicações no máximo como hipóteses. Ao invés de tratar do mundo através de indicadores, ou de grandes frações de uma região ou território por meio de dados e informações pretensamente universais, destacou o lugar, suas nuances e peculiaridades tendo em vista tarefas que convergiam para um tema circunscrito e potencialmente apropriado para os alunos.

3.2. Sobre a abstração do contexto imediato desencadeado com a aplicação da S.D.

Uma vez levantados os obstáculos para aprendizagem para um processo físico elementar, fazia-se necessário supera-los através dos objetivos de aprendizagem estipulados para a S.D. Em nosso caso, os alunos alcançaram este objetivo ao se depararem com uma nova cultura experimental (metodologia de análise), fator que pode contribuir para o desenvolvimento de seu espírito científico (atitude questionadora) e convergiu para a superação dos obstáculos para aprendizagem (argumentar com base na análise desencadeada pela cultura experimental vivenciada). Cabe mencionar, novamente, que a linguagem cartográfica (seus procedimentos) não foi considerada, pelo pesquisador, como um pré-requisito para a elaboração das tarefas por parte dos alunos, mas sim como um fator de estímulo do raciocínio matemático/espacial para a interpretação dos alagamentos.

De forma esquemática e detalhada, segue a tabela na qual são destacados os objetivos de aprendizagem da S.D. e as suas contribuições para o processo de aprendizagem dos alunos a partir da Etapa 2 (Momento B).

Tabela 3.9: Obstáculos para aprendizagem superados pelos alunos

| Objetivos | Etapa | Tarefas | Considerações | |
|---|------------------|--|----------------------|--|
| Desenvolver a leitura e a elaboração de representações gráficas e cartográficas para discutir determinados aspectos do escoamento da água no Lugar de Vivência. | Problematização | Segmento Descritivo – Etapa 2 (Momento B) | --- | Elaboração do perfil topográfico do lugar imaginário – Exercício de distinção significante-significado em croqui cartográfico e de estabelecimento de relações euclidianas na elaboração do perfil topográfico. <ul style="list-style-type: none"> Significante principal: altitude Seu significado: curvas de nível |
| | | Segmento Descritivo – Etapa 2/I (Momento D) | Tarefas I e II | Distinção significante-significado em planta cartográfica e imagem de satélite; construção de legenda. |
| | | Segmento Interpretativo – Etapa 2/II (Momento D) | Tarefas 1 até 3 | Exercício de distinção significante-significado em imagem de satélite |
| | | | Tarefas 6 até 9 | Exercício de estabelecimento de relações euclidianas na leitura do perfil topográfico |
| | | | <i>(*) Tarefa 10</i> | <i>Estabelecimento de uma nova opinião frente ao que foi argumentado na Etapa 1 (Momento A, pergunta 3; e Momento C, pergunta 2)</i> |
| Segmento Interpretativo – Etapa 3 (Momento E) | Tarefa 4: | Distinção significante-significado na imagem de satélite associada ao perfil topográfico | | |
| Utilizar informações altimétricas, topográficas e planimétricas para a justificativa de hipóteses sobre os alagamentos verificados no lugar citado. | Contextualização | Segmento Interpretativo – Etapa 3 (Momento E) | <i>(*) Tarefa 5</i> | <i>Abandono das opiniões iniciais sobre as causas dos alagamentos, verificado na Etapa 1 (Momento A, pergunta 4).</i> |
| | | | <i>(*) Tarefa 6</i> | <i>Significante altitude alçado a condição de significado para argumentar sobre o alagamento</i> |
| Elaborar perguntas sobre o problema dos alagamentos utilizando-se de informações altimétricas, topográficas e planimétricas na sua argumentação. | Contextualização | Segmento Interpretativo – Etapa 3 (Momento E) | <i>(*) Tarefa 7</i> | <i>Contextualização do tema/conceito considerando o alagamento como um significante passível de ser considerado segundo significados planimétricos e altimétricos</i> |

Elaboração: Júlio Machado – 2013

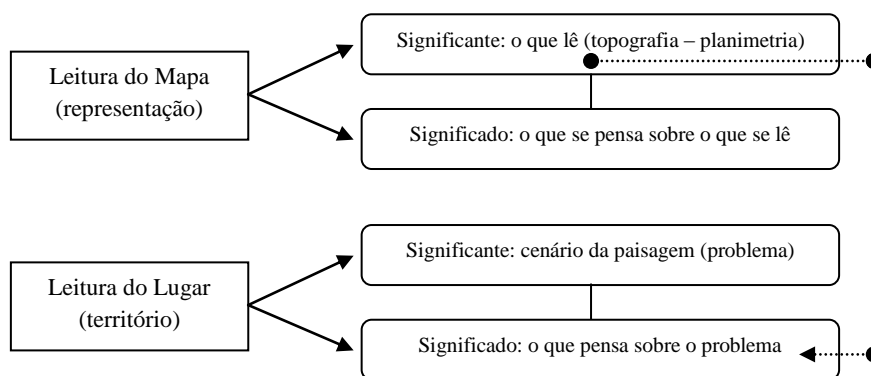
(*) Tarefas na qual se verificam indícios de superação dos obstáculos para aprendizagem pelos alunos.

Conforme já comentado, a Tarefa 10 da Etapa 2/II exercitou nos alunos um outra cultura experimental, além do seu espírito científico. Isto porque neste momento eles

estabelecem uma nova hipótese sobre a ocorrência ou não dos alagamentos no lugar de vivência, tendo em vista principalmente a leitura do perfil topográfico nas tarefas 6, 7 e 8 desta mesma Etapa. As lembranças do que já vira ou ouvira falar sobre os alagamentos, ou seja, provenientes de um contexto imediato, são substituídas por uma opinião antecedida pelo raciocínio que relaciona o dado empírico matematizado (via interpretação do perfil) com o problema em discussão. O mesmo ocorrera na Tarefa 5 da Etapa 3, quando os alunos abandonaram as hipóteses iniciais que tinham sobre a causa dos alagamentos.

Na Tarefa 6 da Etapa 3, a superação dos obstáculos para aprendizagem fica evidente quando o significante altitude passa a ser o significado que estrutura o raciocínio para argumentar sobre os alagamentos, agora entendido como o significante a ser interpretado. Ou seja, paulatinamente, durante a aplicação das tarefas, os alunos foram estimulados a considerar o problema dos alagamentos segundo as variáveis topográficas e planimétricas, alçadas à condição de significado para problema (Figura 3.14):

Figura 3.14: O significante enquanto significado na leitura do lugar de vivência



Elaboração: Júlio Machado (2012)

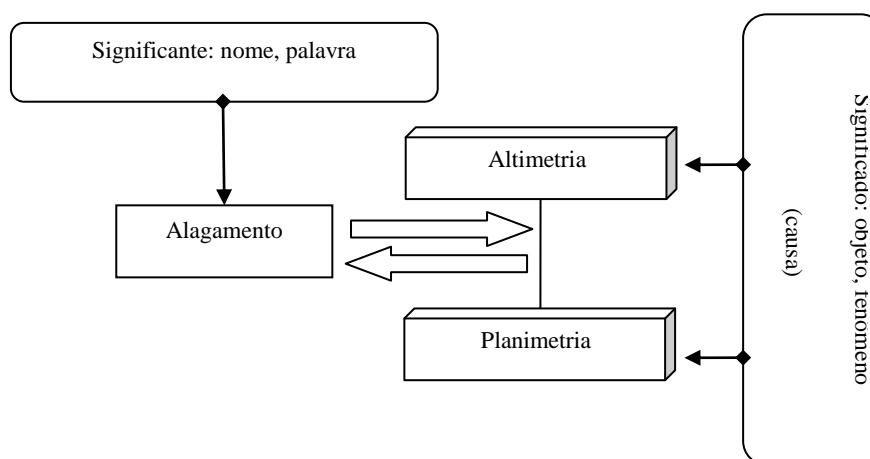
A partir da linguagem cartográfica os alunos realizaram a leitura do território e seus cenários passaram a ser entendidos como significantes a serem interpretados a partir de determinados procedimentos possibilitados pela linguagem utilizada. Nesse processo, salientamos, um dado anterior entendido como significante (altitude) passou a ser o significado para um outro significante. Essa relação significante-significado é uma das possibilidades do professor interpretar o processo de abstração da realidade do meio físico pelos seus alunos.

Com a superação dos obstáculos para aprendizagem constatados no início da S.D., os estudantes conseguiram realizar um ensaio de abstração do evento alagamentos considerando outros significados, para além das palavras ou expressões que designavam o referido processo

primitivamente. Ao invés dos alunos ficarem circunscritos às opiniões animistas ou generalistas derivadas do realismo nominal, estes passaram a considerar o objeto segundo as variáveis com as quais tiveram contato ao analisarem a imagem de satélite, a planta do guia de ruas e o perfil topográfico, construindo argumentos com relação ao processo a partir das noções matemáticas que aprenderam nas tarefas da S.D.

Em outras palavras: quando, no argumento do aluno, a chuva (fato concreto) ou o aquecimento global (hipérbole) foi substituída por outros significados (ou variáveis) próprios da linguagem cartográfica, conferimos a superação do realismo nominal e dos obstáculos para aprendizagem verificados: um significado (variável empírica ou figura de linguagem) dotado de uma qualidade intrínseca (vontade ou finalidade) foi substituído por um dado matemático (altimetria) ou por um conjunto de possibilidades estabelecidas a partir de relações e comparações diversas entre variáveis (planimetria) (Figura 3.15).

Figura 3.15: Relação significante-significado nas tarefas finais da S.D.



Elaboração: Júlio Machado (2012)

Com a planimetria e a altimetria inserimos os alunos em uma rede de possibilidades de se conceber o objeto própria da cultura científica geográfica. O fenômeno alagamento é destacado dos seus possíveis significados imediatos para os alunos. Os novos significados atribuídos ao significante, por sua vez, não determinam a sua existência. São fatores (variáveis) que possibilitam a aferição da suscetibilidade ou mesmo da magnitude do processo em um determinado lugar.

Ao indagarem, por exemplo, “*Só tem enchentes em áreas retas?*” ou “*Por que na EMEF Júlio Mesquita estando em uma área baixa, não ocorre inundação?*”, ficou implícito o fato de alguns estudantes terem construído a ideia de que “não alaga” em áreas “que não estão nos locais mais baixos” (fundos de vale), mas que podem ocorrer alagamentos nos

lugares baixos ou não. O raciocínio lógico passou a estruturar o pensamento destes alunos na contextualização do processo físico considerado na S.D.

Refinando a nossa hipótese, no ensino de geografia física do Ciclo II (sexto ao nono ano) a superação dos obstáculos para aprendizagem pode ocorrer quando as aulas sequencialmente planejadas possibilitam ao sujeito a diferenciação progressiva entre o significante e o significado. Foi o que constatamos ao aplicar a S.D., conforme demonstrado. Desta forma, indagamos: seria o raciocínio lógico desencadeado pelos procedimentos cartográficos o fundamento da aprendizagem de um conceito do meio físico nas aulas de geografia? Possivelmente, a resposta desta pergunta, se positiva, constituir-se-ia como a base de um projeto maior que visasse a revalorização da disciplina geografia no currículo escolar e, em especial, do ensino de geografia física na Educação Básica. Em nosso caso, portanto, haveria cenários interpretados do ponto de vista da Análise Geográfica Integrada pelos alunos a partir da utilização da linguagem matemática desencadeada pelos procedimentos cartográficos. Ou seja, ao aplicar a linguagem matemática, o pensamento (ideia) acerca dos processos físicos na geografia seria potencialmente construído pelo sujeito.

No momento, ousamos afirmar que o processo de aprendizagem desencadeado pela S.D. contribuiu para a Alfabetização Geográfica dos alunos, logo para a sua Alfabetização Científica⁴⁰. Isto porque possibilitamos a eles interagir com saberes que possuíam pouca ou nenhuma familiaridade para estudar aspectos específicos do meio físico no lugar de vivência comum a todos os estudantes (EMEF Júlio Mesquita). Ao se trabalhar de forma efetiva com estes conhecimentos por meio da cartografia, foram exercitadas habilidades estruturantes⁴¹ que modificaram a opinião dos alunos quando diante do tema destacado na S.D. (alagamentos), conforme pudemos verificar, por exemplo, em algumas questões das Etapas 2 e 3.

Porém, mesmo que preliminarmente, afirmamos que o processo de construção do conhecimento dos alunos verificado neste estudo demonstrou que o raciocínio matemático (espacial) desencadeado pela cartografia pode ser uma alternativa para a alfabetização geográfica do ponto de vista da geografia física. Não se trata de conceber a matemática como um conhecimento auxiliar para a aprendizagem de geografia, tampouco de entender a

⁴⁰ Sobre a Alfabetização Científica conferir Sasseron (2010).

⁴¹ A habilidade estruturante a que fazemos referência significa a capacidade de utilizar os saberes matemáticos na interpretação da realidade, em especial para a construção dos conceitos físicos (PIETROCOLA, 2010). Este seria o sentido da expressão utilizada por Bachelard: “matematização da experiência”. Logo, entre a realidade e o objeto científico (conhecimento/conceito), temos a linguagem. Ademais, conforme tese defendida por Castellar (2007, p.47), os conceitos cartográficos estruturam a construção, por parte dos alunos, dos conhecimentos geográficos.

geografia escolar como uma mera disciplina que auxilia na aprendizagem da matemática. Trata-se de entender que o paradigma da interdisciplinaridade é essencial para o processo de superação dos obstáculos para aprendizagem na Educação Básica.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aprendizagem: palavra comum em nosso cotidiano, um tema historicamente vinculado ao fenômeno Educação. Termo cujo significado remete às mais diversas representações e que, na atualidade, possui um vínculo que parece inseparável da instituição escolar. Conforme já mencionamos, investigar a sua realização requer considerar os processos internos de escolarização (LIBÂNEO, 2006, p.83), dos quais se destacam as peculiaridades da sala de aula, ou seja, determinadas particularidades dos sujeitos (alunos) matriculados em uma unidade escolar. Por outro lado, vale a ressalva feita por Brandão (1985): a escola é o lugar e um momento provisório onde a ação do meio sociocultural realiza-se, e o resultado dessa ação insere-se no amplo debate da Educação, pela qual responde toda a sociedade.

Esta dupla dimensão da aprendizagem mobiliza inúmeras expectativas, ações e conflitos tanto na escala da relação professor-aluno, por exemplo, quanto das políticas internacionais, assim como dos estudos e debates acadêmicos, âmbito este no qual nos inserimos. No próprio campo da Metodologia do Ensino de Geografia, é preciso lançar-se na tentativa de realizar recortes de estudo que, de alguma forma, possam contribuir para a investigação dos temas concernentes a esta área. Esta não é uma tarefa simples, pois requer realizar escolhas de propostas e programas de pesquisa, e de alguma forma justificar o caminho teórico e metodológico adotado, exigência que esperamos ter satisfeito neste trabalho.

Nosso objetivo foi elaborar uma S.D. a partir dos pressupostos teóricos bachelardianos que possibilitasse aos alunos a superação dos seus obstáculos para aprendizagem referentes a um processo físico sob a ótica da geografia e, após a sua aplicação, analisar a ocorrência do processo de aprendizagem desencadeado pelas atividades a partir dos pressupostos teóricos do construtivismo piagetiano. A estes objetivos, atrelava-se uma pergunta: *“Quando ocorreu a superação dos obstáculos para aprendizagem do conceito alagamento a partir da sequência didática aplicada?”*. Dentre as respostas possíveis que já foram dadas, colocaríamos ainda: os alunos superaram o obstáculo para aprendizagem no momento em que a mediação possibilitou aos estudantes relacionar o fenômeno alagamento com alguns aspectos do seu cotidiano (individual e coletivo), tanto da dimensão do meio físico (altitude e topografia), quanto do uso e ocupação do solo e, em alguns casos, da ordem do debate político que cerceia este problema nas áreas urbanas. Neste contexto, no plano geral do ensino de geografia, tratou-se de possibilitar aos alunos a apropriação: “[...] de um conhecimento, **compreender e ler o mundo em que vive, estabelecer significado no que**

está aprendendo, questionar-se, interessar-se em aprender, sentir-se sujeito de seu próprio processo de aprendizagem.”⁴² (CASTELLAR, 2011b, p.69, grifo nosso - tradução nossa).

Cabe ainda mencionar que privilegiamos trabalhar com um conceito na S.D. a partir de metodologias de investigação próprias da Geografia Física. Esta escolha não se deu de forma fortuita: guardadas as devidas proporções para cada caso, o ensino e a aprendizagem da Geografia Física é um problema de singular relevância para os docentes dos cursos de licenciatura desta disciplina e seus licenciandos e para os licenciados no exercício de sua profissão⁴³.

O tema da formação docente não foi o nosso objeto de estudo. Porém, a experiência de elaboração e aplicação da sequência didática, assim como de análise dos seus resultados, revela que um professor com boa formação (inicial e continuada) pode se desvincular da sua “*alma professoral*”, dogmática e escorada na autoridade e na tradição, e substituí-la pela “*alma com dificuldade de abstrair e de chegar a quintessência*” (BACHELARD, 1938/2008, p.12-13). No caso do responsável por esta pesquisa, significou colocar em segundo plano as certezas dedutivas presentes nos livros didáticos e em outros suportes para investigar como pode ser realizada a construção dos saberes pelos alunos tendo em vista os seus conhecimentos prévios e lugares de vivência. Mais do que isto: incluiu colocar-se no dever de recriar, mesmo que parcialmente e momentaneamente, a realidade institucional que compartilhava com os estudantes, não se deixando submeter às rotinas de trabalho previamente estabelecidas e às tradicionais organizações dos ambientes escolares.

Por fim, salientamos que a S.D. é um exemplo de modalidade organizativa de aula que permite ao professor estabelecer algumas condições para que os seus alunos construam significados para os conteúdos geográficos. No limite, estas modalidades inserem-se em um debate mais amplo, que visa alterar a lógica de arranjo do currículo escolar, herdeira de uma organização do trabalho pedagógico esboçada a mais de um século e cuja persistência nas redes de ensino pública tornou-se anacrônica. Este projeto acadêmico e político para a geografia escolar, logo coletivo e de médio e longo prazo, inclui a investigação da possibilidade de superação da dicotomia geografia física e humana, a pesquisa de propostas didáticas diferenciadas, o estabelecimento de interlocuções entre o conhecimento científico geográfico com os professores de outras disciplinas, assim como com os conhecimentos prévios dos alunos, dentre outros objetivos, conforme defendido por Castellar (2010, 2011b),

⁴² “[...] de un conocimiento, comprender y leer el mundo en que vive, establecer significado en lo que está aprendiendo, cuestionarse, interesarse en aprender, sentirse sujeto de su proceso de aprendizaje.”

⁴³ Sobre a formação docente para o ensino de Geografia conferir Guerrero (2007), Ascensão (2009), Castellar (2011a), Florenzano (2008a), dentre outros.

com a qual concordamos ao tratar do processo de ensino e aprendizagem, trabalho que por ora se inicia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB´SABER, A. N. **O que é ser geógrafo: memórias profissionais de Aziz Nacib Ab´Saber** (em depoimento a Cynara Menezes). Rio de Janeiro: Record, 2007.
- AOKI, V. (coord.). **Projeto Araribá: Geografia**. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2006. v. 3. Sétima Série.
- AOKI, V. (coord.). **Projeto Araribá: Geografia**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2007. v. 4. Nono Ano.
- ASCENÇÃO, V. de O. R. **Os conhecimentos docentes e a abordagem do relevo e suas dinâmicas nos anos finais do ensino fundamental**. 2009. 150 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Geografia. Belo Horizonte.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1938/2008.
- BATTRO, A. M. **Dicionário terminológico de Jean Piaget**. São Paulo: Livraria Pioneira, 1978.
- BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. 15 ed. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- CALLAI, H. C. Aprender a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 25, n. 66, p. 227-247, mai./ago. 2005.
- CALLAI, H. C. O lugar e o ensino-aprendizagem da geografia. In: PEREIRA, M. G. (comp.). **La espesura del lugar: Reflexiones sobre el espacio en el mundo educativo**. Chile: Universidade Academia de Humanismo Cristiano, 2009. p.171-190.
- CAMILLONI, A. R. W. Prólogo: los obstáculos epistemológicos em la enseñanza. In: _____ (comp.) **Los obstáculos epistemológicos em la enseñanza**. Barcelona: Gedisa, 1997.
- CANDIDO, D. H. **Inundações no Município de Santa Bárbara d’Oeste, SP: condicionantes e impactos**. 2007. 260p. Dissertação. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, 2007.
- CARDOSO, C. A. A. Hiatos de diálogos pedagógicos. In: SILVA, J. B.; LIMA, L. C.; DANTAS, E. W. C. (orgs.). **Panorama da Geografia Brasileira 2**. São Paulo: Annablume, 2006. p.215-238.
- CARVALHO, A. M. P. de. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In: LONGHINI, M. D. (org.). **O uno e o Diverso na Educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011. p. 253-266.
- CARVALHO, A. M. P. de. *et al.* **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.
- CASTELLAR, S. M. V; MACHADO, J. C. E. El estímulo del razonamiento matemático (espacial) como estratégia para el aprendizaje de los procesos físicos em las classes de geografia em el ensino fundamental II. **Revista de Didácticas Específicas**, Madrid. n° 6, p. 37-54. 2012.
- CASTELLAR, S. M. V; VILHENA, J. **Ensino de Geografia**. São Paulo: Cengag Learning, 2010.
- CASTELLAR, S. M. V. A Cartografia e a Construção do conhecimento em contexto escolar. In: ALMEIDA, R. D. (org.). **Novos Rumos da Cartografia Escolar: Currículo, linguagens e tecnologia**. São Paulo: Contexto, 2011a, v. 1, p. 121-136.

- CASTELLAR, S. M. V. A psicologia genética e a aprendizagem no ensino de geografia. In: CASTELLAR, S. M. V. (org.). **Educação Geográfica: teorias e práticas docentes**. São Paulo: Contexto, 2007. p. 38 – 50.
- CASTELLAR, S. M. V. Alfabetização em Geografia. **Espaço da Escola**, Ijuí, v. 37, p. 29-46, 2000.
- CASTELLAR, S. M. V. **Didática da Geografia (escolar): possibilidades para o ensino e a aprendizagem no ensino fundamental**. 2010. 229 f. Tese (Livre Docente) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo.
- CASTELLAR, S. M. V. Educação Geográfica: a psicogenética e o conhecimento escolar. **Cadernos CEDES**. Campinas. 66 ed., v. 25, p. 129-272, 2005.
- CASTELLAR, S. M. V. La superación de los límites para una educación geográfica significativa: Un estudio sobre la ciudad y en la ciudad. **Revista Anekumene**, v. 1, p. 67-84, 2011b.
- CAVALCANTI, L. de S. **A Geografia Escolar e a Cidade**. Campinas: Papirus, 2008.
- CHARNAY, R. Aprendendo (com) a resolução de problemas. In: PARRA, C.; SAIZ, I. **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1996. p.36-47.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial: o canal fluvial**. São Paulo: Edgard Blucher, 1981.
- COLANGELO, A. C. Subsídios da pesquisa de base para a gestão ambiental na área da Bacia de Paraibuna – SP. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo: FFLCH – USP, n. 13, p. 57 – 75, 1999.
- DE LA VEGA, A. G. Aplicación didáctica del aprendizaje basado en problemas al análisis geográfico. 2010. **Revista de Didácticas Específicas**, Madrid, nº 2, p. 43-60, 2010.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p.15-41.
- DREW, D. **Processos interativos: homem e meio-ambiente**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.
- EICHLER, M. L. Acerca dos possíveis compromissos entre as obras de Gaston Bachelard e de Jean Piaget. **Ciências & Cognição**. Porto Alegre, vol. 14, n. 1, p. 171-194, mar. 2009.
- ERENO, D. Para evitar novos flagelos. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, n. 171, p. 16 – 21, mai. 2010.
- FLORENZANO, T. G. Cartografia. In: _____ (org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008b. p. 105-128.
- FLORENZANO, T. G. Prefácio. In: _____ (org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008a. p.5-6.
- GARNIER, C. *et al.* **Após Vygotsky e Piaget**. Porto Alegre: Artes médicas, 1996.
- GIALDINO, I. V. de. (org.). **Estrategias de investigación cualitativa**. Barcelona: Gedisa Editorial, 2006.
- GONSALVES, E. P. **Conversas sobre a pesquisa científica**. 4 ed. São Paulo: Alínea, 2005.
- GUERRERO, A. L. A. Contribuições da teoria da atividade para a formação continuada de professores. In: CASTELLAR, S. M. V. (org.). **Educação Geográfica: teorias e práticas docentes**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2007. p. 113-136.

- JAPIASSÚ, H. **Para ler: Bachelard**. Rio de Janeiro: F. Alvez, 1976.
- LIBÂNEO, J. C. Sistema de ensino, escola, sala de aula: onde se produz a qualidade das aprendizagens? In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (orgs.). **Política de currículos em múltiplos contextos**. São Paulo: Cortez, 2006. p.70-125.
- LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Ed. Ijuí, 2007.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2008.
- MACHADO, J. C. E. **Conhecimento Geomorfológico e Geográfico aplicado no estudo dos processos morfodinâmicos atuantes em área urbana e no subsídio à formulação e justificação de políticas territoriais: o caso do município de Taboão da Serra – SP**. 2004. 112 f. Monografia (Conclusão de Curso) – Universidade de São Paulo, Departamento de Geografia, São Paulo.
- MACHADO, J. C. E. Ensino de Geografia e a noção de Obstáculo Epistemológico. 2012. **Rev. Bras. Educ. Geog.**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 67-88, jan./jun., 2012.
- MEIRIEU, P. **Aprender... sim mas como?** 7 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- MOÇO, A. O mundo dentro e fora da escola. **Revista Nova Escola**, São Paulo, n.217, p.70-75, nov. 2008.
- MONBEIG, P. Papel e valor do ensino da geografia e de sua pesquisa. **Boletim Carioca de Geografia (IBGE)**, ano VII, n. 1 e 2, p. 05 – 27, 1956.
- MONBEIG, P.; AZEVEDO, A.; CARVALHO, M. C. V. Crítica e notas: o ensino secundário da geografia. **Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB)**, São Paulo, ano 1, n.4, p.77-83, 1935.
- MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: a história de uma procura**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2001.
- MORAES, A. C. R. **Geografia, interdisciplinaridade e metodologia**. (versão reelaborada do capítulo primeiro da tese de livre-docência Geografia, Capitalismo e Meio Ambiente, FFLCH-USP, 2000). 2009. No prelo.
- MORAES, A. C. R. Nação e Território: ideologias geográficas na formação histórica do Brasil. In: V. A. **Rumos da Cidadania**, São Paulo: Instituto Prometeus. 2010. No prelo.
- MORAES, A. C. R.; COSTA, W. M. **Geografia Crítica: a valorização do espaço**. 2 ed. São Paulo: Hucitec, 1987.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. 2 ed. São Paulo: Centauro, 2006.
- MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.
- OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2007.
- PELOGGIA, A. U. G. **O homem e o ambiente geológico: geologia, sociedade e ocupação urbana no município de São Paulo**. São Paulo: Editora Xamã, 1998.
- PEREIRA, R.; MENDONÇA, M.; MASSON, C. A maior tragédia do Brasil. **Revista Época**. São Paulo: Editora Globo S.A., n. 661, p.24-39, 2011.
- PIAGET, J. **A representação do mundo na criança: com o concurso de onze colaboradores**. São Paulo: Idéias e Letras, 1948/2005.

- PIETROCOLA, M. A matemática como linguagem estruturante do pensamento físico. In: CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ensino de Física**. São Paulo. Cengage Learning, 2010. p. 79-105.
- PONTUSCHKA, N. N. A formação geográfica e pedagógica do professor. In: SILVA, J. B.; LIMA, L. C.; DANTAS, E. W. C. (orgs.) **Panorama da Geografia Brasileira 2**. São Paulo: Annablume, 2006. p. 269-279.
- PONTUSCHKA, N. N. A geografia: pesquisa e ensino. In: CARLOS, A. F. A. (org.). **Novos caminhos da Geografia**. São Paulo: Contexto. 2001. p.111-142.
- PONTUSCHKA, N. N.; PAGANELLI, T. I.; CACETE, N. H. **Para ensinar e aprender geografia**. São Paulo: Cortez, 2007.
- QUEIROZ FILHO, A. P. A escala nos trabalhos de campo e de laboratório. In: VENTURI, L. A. B. (org.) **Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório**. São Paulo: Oficina de textos. 2009. p.55-68.
- QUILLET, P. (org.) **Introdução ao pensamento de Bachelard**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1977.
- REGO, N. Geografia e Educação: alguns apontamentos sobre conceitos e práticas em emergência. In: SILVA, J. B.; LIMA, L. C.; DANTAS, E. W. C. (orgs.). **Panorama da Geografia Brasileira 2**. São Paulo: Annablume, 2006. p.239-242.
- RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no ensino de Física. In: CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ensino de Física**. São Paulo. Cengage Learning, 2010. p. 29-51.
- ROSS, J. L. S. Análises e Sínteses na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo: FFLCH – USP, n. 09, p. 65 – 75, 1995.
- ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.
- ROSS, J. L. S. Ecogeografia no Planejamento Ambiental Territorial. **Sociedade e Território**, Natal, v. 20, n. 1. jan./jun. 2008.
- ROSS, J. L. S. MOROZ, I. C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: USP/FFLCH/IPT/FAPESP, 1997. v. 1.
- ROSS, J. L. S. MOROZ, I. C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: USP/FFLCH/IPT/FAPESP, 1997. v. 2. Escala 1:500.000.
- ROSS, J. L. S. Os Fundamentos da Geografia da Natureza. In: ROSS, J. L. S. (org.). **Geografia do Brasil**. 3 ed. São Paulo: EDUSP, 2000. p. 13 – 65.
- ROSS, J. L. S. São Paulo: a cidade e as águas. In: CARLOS, A. F. A.; OLIVEIRA, A. U. (org.) **Geografias de São Paulo**. São Paulo: Contexto, 2004.
- ROSS, J. L. S.. Geografia e as transformações da natureza: relação sociedade-natureza. In: LEMOS, A. I. G.; GALVANI, E. (orgs.) **Geografia, tradições e perspectivas: interdisciplinaridade, meio ambiente e representações**. São Paulo: Expressão Popular, 2009. p. 119 – 138.
- ROSSATO, M. S. *et al.* **Terra: feições ilustradas**. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2008.
- RUMELHARD, G. Trabajar los obstáculos para asimilar los conocimientos científicos. In: CAMILLONI, A. R. W. (org.). **Los obstáculos epistemológicos en la enseñanza**. Espanha: Gedisa, 1997. p. 31-62.

SACRAMENTO, A. C. R. A consciência e a mediação dos conhecimentos geográficos pelos professores em sala de aula. **Revista de Geografia Espacios**. Santiago. v. 2. n. 3. p. 41-56, 2012.

SANTOS, J. C. F. **Aprendizagem Significativa**: modalidades de aprendizagem e o papel do professor. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SANTOS, M. Da sociedade à paisagem: o significado do espaço do homem (abril de 1978). In.: SANTOS, M. **Pesando o espaço do homem**. São Paulo: EDUSP, 2004, p. 53 – 63.

SANTOS, M. **Metamorfoses do Espaço Habitado**. 5 ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. 7 ed. Rio de Janeiro: Record, 2005.

SÃO PAULO (cidade). Secretaria Municipal de Educação. **Orientações Curriculares e proposição de expectativas de aprendizagem para o ensino fundamental – Cilo II: Geografia**. São Paulo: SME/DOT, 2007.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica e documentos oficiais brasileiros: um diálogo na estruturação do ensino da Física. In: CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ensino de Física**. São Paulo. Cengage Learning, 2010. p. 1-27.

SIMIELLI, M. E. Cartografia no ensino fundamental e médio. In.: CARLOS, A. F. A. (org.) **A Geografia na Sala de Aula**. São Paulo: Contexto, 2008. p. 92-108.

SOBRINHO, J. F.; FALCÃO, C. L. C. **Geografia Física**: a natureza na pesquisa e no ensino. Editorama, 2009.

TARDIFF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2005.

TRILLA, J. A Educação não formal. In: GHANEM, E.; TRILLA, J. **Educação formal e não-formal**. São Paulo: Summus, 2008. p.15-58.

TROPPEMAIR, H. **Geossistemas e Geossistemas Paulistas**. Rio Claro: Helmut Troppmair, 2000.

YVES, C. **La transposición didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique, 1991.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

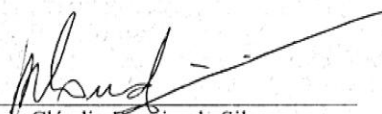
ANEXO A**DECLARAÇÃO**

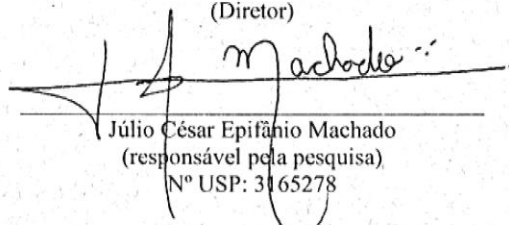
São Paulo, 16 de abril de 2011

Eu, Luiz Cláudio Ferreira da Silva, diretor da EMEF Júlio Mesquita (SME-SP), compreendo os direitos dos participantes desta pesquisa intitulada A REPRESENTAÇÃO DO MUNDO NOS ALUNOS DO CICLO I (título provisório), orientada pela Dra. Sonia Maria Vanzella Castellar e que tem como pesquisador responsável Júlio César Epifânio Machado, aluno do programa de pós-graduação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. A orientadora pode ser contatada pelo e-mail smvc@usp.com enquanto o pesquisador responsável pelo e-mail juliogeografia@gmail.com e pelo telefone (11) 9601-9538.

Na qualidade de responsável por esta instituição autorizo a participação dos alunos do Ciclo I e do Ciclo II da EMEF Júlio Mesquita a colaborarem na referida pesquisa. Compreendo que este estudo não atrapalhará as atividades docentes e discentes, podendo futuramente contribuir no debate sobre o processo de ensino e aprendizagem dos alunos da Educação Básica conforme pude verificar no Projeto de Pesquisa a que tive acesso. A orientadora e o responsável pelo estudo garantem o sigilo que assegure a privacidade dos sujeitos quanto aos dados envolvidos na mesma.

O mestrando Júlio César Epifânio Machado também subscreve este termo de consentimento, alegando ciência ao que está disposto no documento "Comitê de Ética" na Pesquisa da Faculdade de Educação da USP.



Luiz Cláudio Ferreira da Silva
(Diretor)

Júlio César Epifânio Machado
(responsável pela pesquisa)
Nº USP: 3165278

ANEXO B



Janus

Universidade de São Paulo

RELATÓRIO DE DEFESA

Aluno: 48134 - 3165278 - 1 / Página 1 de 1

Relatório de defesa pública de Dissertação do(a) Senhor(a) Julio Cesar Epifanio Machado no Programa: Educação, do(a) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

Aos 10 dias do mês de maio de 2013, no(a) sala 116 B, às 14:30 horas, realizou-se a Defesa da Dissertação do(a) Senhor(a) Julio Cesar Epifanio Machado, apresentada para a obtenção do título de Mestre intitulada:

"A sequência didática como estratégia para aprendizagem dos processos físicos nas aulas de geografia do ciclo II do ensino fundamental"

Após declarada aberta a sessão, o(a) Sr(a) Presidente passa a palavra ao candidato para exposição e a seguir aos examinadores para as devidas arguições que se desenvolvem nos termos regimentais. Em seguida, a Comissão Julgadora proclama o resultado:

| Nome dos Participantes da Banca | Função | Sigla da CPG | Resultado |
|---------------------------------|------------|---------------|-----------------|
| Sonia Maria Vanzella Castellar | Presidente | FE - USP | <u>Aprovado</u> |
| Lana de Souza Cavalcanti | Titular | UFG - Externo | <u>Aprovado</u> |
| Lúcia Helena Sasseron Roberto | Titular | FE - USP | <u>Aprovado</u> |

Resultado Final: Aprovado

Parecer da Comissão Julgadora *

A banca recomenda a organização do trabalho e análise da investigação para publicação em periódicos e, portanto, a aprovação do candidato em nível de ensino de Mestrado.

Eu, Marcelo de Souza Ribeiro Marcelo de Souza Ribeiro, lavrei a presente ata, que assino juntamente com os(as) Senhores(as). São Paulo, aos 10 dias do mês de maio de 2013.

Lana de Souza Cavalcanti
Lana de Souza Cavalcanti

Lúcia Helena Sasseron Roberto
Lúcia Helena Sasseron Roberto

Sonia Maria Vanzella Castellar
Sonia Maria Vanzella Castellar
Presidente da Comissão Julgadora

* Obs: Se o candidato for reprovado por algum dos membros, o preenchimento do parecer é obrigatório.

A defesa foi homologada pela Comissão de Pós-Graduação em 10/05/2013 e, portanto, o(a) aluno(a) faz jus ao título de Mestre em Educação obtido no Programa Educação / Área de concentração: Educação - Opção: Ensino de Ciências e Matemática.

Presidente da Comissão de Pós-Graduação