

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Daniel Fagundes Audino

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM HIPERMÍDIA APLICADO À
CARTOGRAFIA ESCOLAR NO SEXTO ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL EM GEOGRAFIA**

**Florianópolis
2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Daniel Fagundes Audino

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM HIPERMÍDIA APLICADO À
CARTOGRAFIA ESCOLAR NO SEXTO ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL EM GEOGRAFIA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de concentração Utilização e Conservação dos Recursos Naturais, linha de pesquisa Geografia em Processos Educativos, em cumprimento aos requisitos necessários à obtenção do grau acadêmico de Mestre em Geografia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Rosemy da Silva Nascimento

**Florianópolis
2012**

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

A912o Audino, Daniel Fagundes
 Objetos de aprendizagem hiperídia aplicado à cartografia
 escolar no sexto ano do ensino fundamental em geografia
 [dissertação] / Daniel Fagundes Audino ; orientadora, Rosemy
 da Silva Nascimento. - Florianópolis, SC, 2012.
 153 p. : il.

 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
 Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de
 Pós-Graduação em Geografia.

 Inclui referências

 1. Geografia - Estudo e ensino. 2. Cartografia - Métodos
 de ensino. 3. Aprendizagem - Multídia interativa. I.
 Nascimento, Rosemy da Silva. II. Universidade Federal de
 Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III.
 Título.

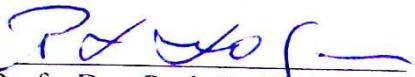
CDU 91

Daniel Fagundes Audino

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM HIPERMÍDIA
APLICADO À CARTOGRAFIA ESCOLAR NO SEXTO
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM GEOGRAFIA.**

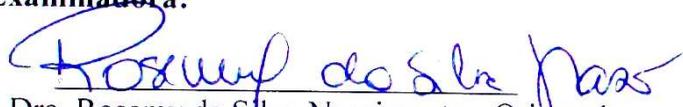
Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Geografia”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Geografia.

Florianópolis, 30 de janeiro de 2012.



Profa. Dra. Ruth Emilia Nogueira
Coordenadora do PPG/UFSC

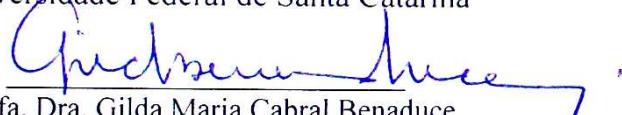
Banca Examinadora:



Profa. Dra. Rosemy da Silva Nascimento - Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina



Profa. Dra. Ruth Emilia Nogueira
Universidade Federal de Santa Catarina



Profa. Dra. Gilda Maria Cabral Benaduce
Universidade Federal de Santa Maria

DEDICATÓRIA

*Minha infância foi fácil
Tudo que precisei, com esforço incalculável, você me deu:
Remédios para me curar
E brinquedos para me alegrar
Roupas para eu vestir
E viagens para eu descobrir.
Acreditava que não precisava mais do que isso,
Mas as coisas que você quis, embora simples,
Eu não pude atender como você merecia:
Despreocupação e tranquilidade,
Uma vida melhor daquela que já viveu.
Certa vez, comprei para a pessoa mais especial do mundo
Um perfume que eu gostava muito.
Ele era um pouco doce e não muito caro
Fiquei feliz quando ela me disse
Que usava o perfume todos os dias.
As alunas já reconheciam a fragrância da professora de muito longe
As mesmas alunas que me conheciam como ninguém
Pois eu estava em todos os lugares:
Nas capas dos seus cadernos,
Nas suas conversas, no seu pensamento.
Você sabe quem eu sou e o que eu sinto
Você sabe que não posso te deixar escapar
Mesmo que eu não possa te levar para longe, para junto de mim.
Embora pequeno, eu assisti você sofrer muito
Sentir uma dor crônica que foi libertada
Graças a um amigo mais do que especial
Que admiro mais do que qualquer outro.
Você sempre me mostrou o caminho certo:
Não havia bastidores, amigos incertos,
Nada de errado poderia atravessar o meu caminho.
E, nesse momento, ficou muito fácil enxergar o óbvio:
Que este resultado é a consequência
Acima de qualquer remédio, brinquedo, roupa ou viagem,
De toda educação, amor, dedicação, amizade e carinho
Que a vida toda sentiu por mim.*

Para minha mãe Marlene de Souza Fagundes.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pela oportunidade de aperfeiçoamento profissional.

Ao programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEO) da UFSC pela formação em nível de pós-graduação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fomento a minha pesquisa.

À Prof^ª. Dr^ª. Rosemy da Silva Nascimento por ter sido não apenas professora/orientadora, mas uma amiga que, com muita paciência, soube ouvir, sugerir, contribuir e orientar essa segunda etapa da minha vida acadêmica, bem como minha vida pessoal, através de conselhos que ouvi com muita atenção. É uma daquelas raras pessoas que tive a honra de conhecer no universo acadêmico e que pretendo levar para toda vida.

Aos membros da Comissão Examinadora, Prof^ª. Dr^ª. Ruth Emilia Nogueira e Prof^ª. Dr^ª. Gilda Maria Cabral Benaduce, pela disponibilidade, leitura e sugestões que enriquecerão este trabalho.

Aos professores do PPGGEO da UFSC que contribuíram com seus conhecimentos e possibilitaram a minha formação em nível de mestrado.

À Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr. Gabriel Álvaro de Miranda (EEEEFGAM) por abrir suas portas para a realização de projetos que enriqueceram esta pesquisa.

À Fernanda Pereira Righi pela colaboração na elaboração dos objetos de aprendizagem, apoio às ideias, incentivo, carinho e, principalmente, amizade que cultivamos ao longo desses sete anos. Você foi, com toda certeza, a principal responsável pelo meu crescimento pessoal. E, embora tenhamos nos afastados, serei eternamente grato por tudo que me ensinou e por todos os momentos excelentes que me proporcionou.

Ao programador Roger Baptista pela amizade, paciência e apoio técnico.

À Prof^ª. Ana Paula Moreira, regente da turma vinte e cinco do sexto ano da EEEFGAM.

Aos meus colegas de pós-graduação em Geografia pelas contribuições e pela amizade ao longo desse período.

A meu grande amigo, Luciano, por todo o apoio e por ter sido um daqueles raros amigos, que esteve sempre do meu lado, pronto para me ajudar.

Ao meu pai, Jorge Tadeu e meu irmão mais novo Vinícius, pelos conselhos, apoio, carinho e amor que demonstraram em todos os momentos que estivemos juntos.

Aos meus irmãos mais velhos Grazia e Lázaro. Vocês representam a lição mais profunda que vivi de ética, dignidade, respeito, amizade, companheirismo e amor. Obrigado por fazerem parte da minha vida e servirem como espelho para as minhas atitudes. O apoio incondicional de vocês me fez ir adiante, sem medo de enfrentar as dificuldades que apareceram diante do caminho. A dedicatória desta pesquisa só não será de vocês, pois temos uma mãe inigualável, que merecerá, sem sombra de dúvidas, todas as dedicatórias pelo resto de nossas vidas.

Ao meu tio João Carlos pela amizade cultivada ao longo dos meus vinte e sete anos, aproximando-nos ainda mais durante esse período. Agradeço pelos momentos de convivência em Florianópolis através de viagens, passeios e trabalhos que realizamos juntos e, principalmente, pelo apoio dado em todas as etapas da realização do curso: desde as primeiras fases da seleção, até a etapa final do mestrado.

Aos meus primos/irmãos Fabiana, Roberto, Aline, Tatiana, Luis Otavio, Warner e Gester pelo imenso apoio, incentivo e amizade. Vocês são pessoas fundamentais na minha vida.

Às minhas afilhadas Maria Eduarda e Julia, que serviram como fonte de alegria para todos os momentos que me senti triste.

Às pessoas que passaram na minha vida e não tive a chance de dizer tudo o que sentia por elas: meus tios João Warner e Dalton e, também, minha prima Mayara. Saudades.

A todos agradeço, profundamente, e dedico o resultado deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho consiste na elaboração, aplicação e avaliação de dois objetos de aprendizagem hipermídia sobre orientação cartográfica e sua utilização como recurso didático para apoio ao processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Geografia, ministrada no sexto ano do ensino fundamental. No desdobramento dos objetivos específicos tem-se: (a) Definir o conteúdo e elaborar dois objetos de aprendizagem hipermídia sobre orientação cartográfica para apoio ao ensino de Geografia no sexto ano no ensino fundamental; (b) Avaliar os objetos educacionais numa unidade de ensino; e, (c) Elaborar os guias pedagógicos de auxílio ao professor para cada objeto educacional. A definição do método de investigação, análise e interpretação dos dados foram realizadas através de uma abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso. No que diz respeito às fases de elaboração dos objetos, a mesma foi dividida em quatro etapas: Concepção do projeto; Planificação; Implementação; e, Avaliação. O trabalho foi desenvolvido com os alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr. Gabriel Álvaro de Miranda, localizada no município de Cruz Alta/RS. Constatou-se, através dos resultados da pesquisa, que os dois objetos de aprendizagem possibilitam motivação, trabalho colaborativo e desafios aos alunos de forma dinâmica, autônoma, interativa e agradável. Com relação à aprendizagem, para a maioria dos estudantes, os objetos educacionais favoreceram o raciocínio lógico, atenção, concentração, linguagem e memória.

Palavras-chave: Ensino de Geografia, Cartografia escolar; Objetos de aprendizagem; Metodologias de ensino.

ABSTRACT

This dissertation comprises the creation, application and evaluation of two cartographic hypermedia learning objects and their uses as didactic resources supporting the Geography teaching process for pupils in the 6th grade. The specific objectives are: (a) defining the content and creating two hypermedia cartographic learning objects for 6th grade Geography teaching; (b) evaluating these objects in a classroom setting; and (c) creating pedagogical guides for each educational object as teacher's support. The research method, data analysis and interpretation were qualitative – a case study. The objects' creation followed four steps: project Concept, Planning, Implementation and Evaluation. The work was developed with pupils at the Dr. Gabriel Alvaro de Miranda State Elementary School, in the city of Cruz Alta in Rio Grande do Sul, Brazil. The research results show that the two learning objects motivate the pupils, encourage team work and present the pupils with dynamic, autonomous, interactive and enjoyable challenges. Regarding the learning process, for the majority of pupils the educational objects improved logical reasoning, attention, concentration, language and memory.

Key words: Geography Teaching; School Cartography; Learning Objects; Teaching Methods.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relação entre Cartografia, Educação e Geografia.....	39
Figura 2 – Estruturas primárias de movimentação em um ambiente multimídia.....	76
Figura 3 – Elementos do <i>design</i> pedagógico.....	82
Figura 4 – Fluxograma: etapas na elaboração de um objeto de aprendizagem conforme Amante; Morgado (2001, apud BEHAR, 2009) e Flitatro (2008).....	87
Figura 5 – Livros didáticos que serviram de referência para elaboração dos objetos de aprendizagem: <i>Cartografia na cidade: Pontos de Referência e Orientação pelos Astros</i>	89
Figura 6 – Criação da tela inicial do objeto <i>Cartografia na cidade: Pontos de referência</i>	92
Figura 7 – Criação da tela <i>Cruzeiro do Sul</i> do objeto <i>Orientação pelos Astros</i>	93
Figura 8 – Programação do objeto <i>Cartografia na cidade: Pontos de referência</i>	94
Figura 9 – Ficha de observação.....	95
Figura 10 – Alunos interagindo com os objetos de aprendizagem.....	96
Figura 11 – <i>Menu</i> central do módulo sobre Cartografia escolar.....	99
Figura 12 – Tela inicial do objeto de aprendizagem <i>Cartografia na cidade: Pontos de referência</i>	100
Figura 13 – Tela seguinte a inicial, porém, com o link “Dia” ativado.....	101
Figura 14 – Tela seguinte a inicial, com o menu em destaque.....	102
Figura 15 – Tela contendo hiperlinks para o primeiro desafio e a explicação sobre GPS.....	103
Figura 16 – Representação de uma parte da cidade.....	104
Figura 17 – Desafio sobre a capacidade de observação do aluno.....	104
Figura 18 – Sol: o primeiro ponto referencial estabelecido.....	105
Figura 19 – Comparação entre o movimento aparente do Sol e a simulação da realidade.....	106
Figura 20 – Conceitos de Zênite e Horizonte.....	107
Figura 21 – Rosa-dos-ventos.....	107
Figura 22 – Desafio principal do objeto de aprendizagem.....	108
Figura 23 – Tela “final”.....	108
Figura 24 – Objetos de aprendizagem: Orientação solar.....	109
Figura 25 – Como se orientar na superfície terrestre.....	110
Figura 26 – Placas de indicação.....	111

Figura 27 – Orientação pelos astros: Sol, Lua e Cruzeiro do Sul.....	111
Figura 28 – Mosaico dos principais telas do objeto.....	112
Figura 29 – Desafio principal do objeto de aprendizagem.....	113
Figura 30 – Tela “final”.....	113
Figura 31 – Gráfico da questão A.1: possibilita motivação para o trabalho (Pontos de referência).....	114
Figura 32 – Gráfico da questão A.1: possibilita motivação para o trabalho (Orientação pelos astros).....	115
Figura 33 – Gráfico da questão A.2: possibilita trabalho colaborativo (Pontos de referência).....	115
Figura 34 – Gráfico da questão A.2: possibilita trabalho colaborativo (Orientação pelos astros).....	116
Figura 35 – Gráfico da questão A.3: Possibilita desafios (Pontos de referência).....	117
Figura 36 – Gráfico da questão A.3: Possibilita desafios (Orientação pelos astros).....	117
Figura 37 – Gráfico da questão B.1: Raciocínio lógico (Pontos de referência).....	118
Figura 38 – Gráfico da questão B.1: Raciocínio lógico (Orientação pelos astros).....	118
Figura 39 – Gráfico da questão B.2: Atenção (Pontos de referência).....	119
Figura 40 – Gráfico da questão B.2: Atenção (Orientação pelos astros).....	119
Figura 41 – Gráfico da questão B.3: Concentração (Pontos de referência).....	120
Figura 42 – Gráfico da questão B.3: Concentração (Orientação pelos astros).....	120
Figura 43 – Gráfico da questão B.4: Linguagem (Pontos de referência).....	120
Figura 44 – Gráfico da questão B.4: Linguagem (Orientação pelos astros).....	121
Figura 45 – Gráfico da questão B.5: Memória (Pontos de referência).....	121
Figura 46 – Gráfico da questão B.5: Memória (Orientação pelos astros).....	122

LISTA DE SIGLAS

NTICs – Novas Tecnologias da Informação e Comunicação.
AVAs – Ambientes Virtuais de Aprendizagem.
EEEFAM – Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr. Gabriel Álvaro de Miranda.
RS – Rio Grande do Sul.
MEC – Ministério da Educação.
PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais.
SIGs – Sistemas de Informações Geográficas.
UFMS – Universidade Federal de Santa Maria.
BIOE – Banco Internacional de Objetos Educacionais.
GPS – *Global Positioning System*.
SPG – Sistema de Posicionamento Global.
EUA – Estados Unidos da América.
IBM – *International Business Machines*.
USP – Universidade de São Paulo.
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos.
SEI/PR – Secretaria Especial de Informática da Presidência da República.
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas.
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
UFPE – Universidade Federal de Pernambuco.
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais.
FORMAR – Programa de Ação Imediata em Informática na Educação.
PRONINFE – Programa Nacional de Informática Educativa.
PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação.
SEB – Secretaria da Educação Básica.
SEED – Secretaria de Educação à Distância.
RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação.
UFC – Universidade Federal do Ceará.
IFET – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.
CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica.
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.
NTEs – Núcleos de Tecnologia Educacional.
POO – Programação Orientada a Objetos.
LTSC – *Learning Technology Standards Committee*.

IEEE – *Institute of Electrical and Electronics Engineers.*
HTML – *HyperText Markup Language.*
LOM – *Learning Object Metadata.*
SCORM – *Sharable Content Objects Reference Model.*
ARIADNE – *Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe.*
ADL – *Advanced Distributed Learning.*
RAID – Reusabilidade, acessibilidade, interoperabilidade e durabilidade.
LMS – *Learning Management System.*
ROAs – Repositórios de objetos de aprendizagem.
LES – Laboratório de Engenharia de Software.
MOODLE – *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment.*
CLOE – *Co-Operative Learnware Object Exchange.*
EOE – *Educational Object Economy.*
LabVirt – Laboratório Didático Virtual.
OCW – *Open Course Ware.*
MIT – *The Massachusetts Institute of Technology.*
ROSA – *Repository of Objects with Semantic Access.*
Wisc-Online – *Wisconsin Online Resource Center.*
WTCS – *Wisconsin Technical College System.*
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
MED – Material Educacional Digital.
IEA – *International Ergonomics Association.*
PF – Pontos de Referência.
OA – Orientação pelos astros.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	21
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	28
2.1 O ENSINO FUNDAMENTAL EM GEOGRAFIA: A RENOVAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	28
2.1.1 O sexto ano do ensino fundamental: conteúdos e perspectivas.....	33
2.1.2 O lugar da Cartografia no ensino de Geografia.....	37
2.1.2.1 – A orientação cartográfica no conteúdo pedagógico.....	40
2.2 TECNOLOGIA: DIFERENTES CONCEITOS.....	42
2.2.1 Tecnologia: em defesa do conceito usado nas Ciências Humanas	
2.2.2 Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação.....	44
2.3 INFORMÁTICA E EDUCAÇÃO.....	45
2.3.1 Um breve histórico da utilização do computador e da informática na educação brasileira.....	45
2.3.1.1 A Fábrica Virtual e o concurso RIVED.....	49
2.4 OBJETOS DE APRENDIZAGEM.....	50
2.4.1 Alguns conceitos.....	50
2.4.2 Elementos e características dos objetos de aprendizagem.....	58
2.4.2.1 Características dos objetos de aprendizagem.....	58
2.4.3 Repositórios de objetos de aprendizagem (ROAs).....	62
2.5 AMBIENTES HIPERMÍDIA.....	65
2.5.1 Definições importantes.....	65
2.5.1.1 Multimídia.....	65
2.5.1.2 Hipertexto.....	67
2.5.2 Hipermídia: conceitos.....	72
2.5.3 Sistema de navegação em hipermídia.....	73
2.5.4 Arquitetura da informação em sistemas hipermídia.....	75
2.6 <i>DESIGN</i> PEDAGÓGICO.....	77
2.6.1 Conceito.....	78
2.6.2 Elementos do <i>design</i> pedagógico.....	80
3. METODOLOGIA.....	83
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	83
3.2 SUJEITOS DA PESQUISA.....	86
3.3 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM.....	86

3.3.1 Etapas para elaboração dos objetos de aprendizagem.....	86
3.3.1.1 Cartografia escolar – orientação: fases do projeto.....	87
3.3.1.1.1 Concepção do projeto.....	88
3.3.1.1.2 Planificação.....	90
3.3.1.1.3 Implementação.....	91
3.3.1.1.4 Avaliação.....	94
3.4 GUIA DE AUXÍLIO AO PROFESSOR.....	96
4. ANÁLISES E RESULTADOS.....	99
4.1 CARTOGRAFIA ESCOLAR: OBJETOS DE ORIENTAÇÃO.....	99
4.1.1 Cartografia na cidade: Pontos de referência.....	99
4.1.1.1 Apresentação.....	99
4.1.2 Orientação pelos astros.....	109
4.1.2.1 Apresentação.....	109
4.1.3 Avaliação dos objetos de aprendizagem – Cartografia na cidade: Pontos de referência e Orientação pelos Astros.....	114
4.1.3.1 Objetos de aprendizagem: motivação, trabalho colaborativo e desafio.....	114
4.1.3.2 Aprendizagem: raciocínio lógico, atenção, concentração, linguagem e memória	
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	123
6. LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	126
7. REFERÊNCIAS.....	127
ANEXOS.....	143

1. INTRODUÇÃO

A partir da década de 1960, intensificando-se nos anos subsequentes, ocorreu a revolução das tecnologias da informação, que proporcionou mudanças na sociedade: nos modos de produção e consumo, nas transações bancárias e comerciais, nas distintas formas de comunicação, na organização espacial e na vida em geral. O período ganhou a denotação de “era da informática” (PAPERT, 1993), “era da informação” (DRUCKER, 1995); (CASTELLS, 1999), dentre outros termos utilizados para expressar esse momento histórico.

Uma dessas transformações foi originada com o advento das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTICs¹), em especial, pelo uso da rede mundial de computadores, a *Internet*. Isso contribuiu, entre outras coisas, para reduzir distâncias e minimizar esforços e tempo nas atividades diárias das pessoas por quase todo mundo (SCARAMELLO, 2002). Além da ampliação das possibilidades de acesso à informação, as NTICs refletiram diretamente nas relações sociais, sobretudo no trabalho e, também, no ensino formal – em todos os níveis de ensino – e no ensino informal.

Na esfera educacional, a disseminação do uso das NTICs permitiu maior agilidade nos serviços administrativos, na elaboração de materiais didáticos, facilidade na pesquisa acadêmica, entre outros. Junto com isso, surgiu uma grande expectativa quanto às possibilidades de auxílio desses recursos no processo de ensino e aprendizagem. Ocorreu, também, uma intensificação nos debates sobre a função do papel escolar na atualidade, seus principais objetivos na qualidade de instituição educadora e, principalmente, nas distintas formas de ensinar frente aos novos recursos.

Nesse contexto, as NTICs apresentam-se como meios, isto é, instrumentos significativos para favorecer e colaborar na organização e no desenvolvimento das atividades educativas, bem como, no processo de ensino e aprendizagem, já que tanto educadores quanto alunos podem apoiar-se nas distintas linguagens de comunicação para auxiliar a construção de conhecimentos (MASETTO, 2010); (MOREIRA, 2009).

¹ Por NTICs na educação entendemos a utilização da informática, do computador, da *Internet*, da hipermídia e multimídia, de ferramentas para educação à distância como Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) e os recursos que eles oferecem, dentre outros instrumentos e linguagens digitais de que dispomos na atualidade.

Diante dessa perspectiva, desponta um novo recurso para auxiliar no processo educacional: os objetos de aprendizagem. Sua finalidade é localizar conteúdos educacionais na rede mundial de computadores para serem reutilizados em diferentes ambientes e plataformas, proporcionando, entre outras características, a redução de custos de produção de materiais educacionais e sua ampla disseminação na *Internet* (SANTOS; FLÔRES; TAROUÇO, 2007). Além disso, eles surgem como um recurso capaz de potencializar a reestruturação de práticas pedagógicas, criando novas maneiras de refletir sobre o uso da comunicação, da informação e da interação.

No entanto, Delcin (2005, apud TORREZZAN; BEHAR, 2009, p. 33) destaca que:

[...] a utilização da tecnologia pela tecnologia não é suficiente para a contemplação de uma nova concepção educacional. O diferencial está no planejamento pedagógico em que esses recursos digitais estarão inseridos. Será preciso contemplar uma pedagogia baseada na pesquisa, no acesso à informação, na complexidade, na diversidade e na imprevisibilidade.

Em outras palavras, o determinante é o professor, Como mediador, provocador, tudo o que significa a função de educar. Lembrando que os objetos de aprendizagem são recursos facilitadores para geração de conhecimento que poderá refletir na qualidade do ensino. Mas é preciso deixar claro que a utilização dos objetos simplesmente “por serem novos recursos digitais” não é suficiente para contemplação de uma metodologia do ensinar. Acreditamos que esses materiais apresentam várias características, de modo a possibilitar a criação de novos espaços cognitivos através da inclusão digital, do acesso à informação e aos ambientes de colaboração, entre outros.

Na ciência geográfica o processo de ensino e aprendizagem está se tornando um desafio cada vez maior do que em outros tempos, porque além de dominar os conhecimentos referentes aos conceitos essenciais ao ensino da disciplina, é fundamental ainda, que os professores saibam selecionar e utilizar linguagens e metodologias adequadas para cada situação pedagógica, tendo em vista a grande oferta de materiais didáticos disponíveis na atualidade como vídeos, animações, objetos educacionais, jogos, recursos multimídia e hipermídia.

Sabemos, entretanto, que uma das formas mais utilizadas no ensino de Geografia é realizada, de maneira geral, através de aulas expositivas ou da leitura dos textos do livro didático. No entanto, essa nova realidade tecnológica que permeia o contexto educacional atual, tem alterado, também, as relações entre alunos, professores e as distintas metodologias de ensino, tornando o uso do livro didático, algumas vezes, obsoleto frente aos recursos que as novas tecnologias oferecem. Embora acreditemos que aulas expositivas e o livro didático sejam instrumentos muito importantes e de grande valor no processo de ensino e aprendizagem, alguns conteúdos de Geografia podem ser potencializados na forma de jogos, maquetes, animações, trabalhos de campo e, também, como objetos de aprendizagem. É o caso da Cartografia.

Dessa maneira, conteúdos que, até pouco tempo, apresentavam-se num formato impresso, preestabelecido, linear, estático e com um nível de interatividade baixo, apresentam-se atualmente em meios eletrônicos, onde os alunos podem apoiar-se na combinação de várias mídias, como textos, gráficos, sons, vídeos, animações, simulações e mapas clicáveis, por exemplo, para melhor compreender o conteúdo neles representado.

No entanto, o que percebemos, através de observações e da leitura de diversos autores é o oposto disso. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (1997); Oliveira (1977); Simieli (1999); Francischett (2002; 2004), o ensino da Cartografia é marcado pela dificuldade com que os professores especializam e aplicam os conceitos cartográficos, reduzindo o ensino da Cartografia a cópias e pinturas de mapas.

Nesse contexto, os objetos educacionais, através de animações, simulações, mapas clicáveis, hiperlinks, entre outras mídias, podem fornecer uma nova perspectiva do que é Cartografia, ou seja, uma perspectiva diferente da qual estão acostumados. Mais do que isso, ensinar Cartografia por meio de um objeto de aprendizagem pode tornar o processo de ensino e aprendizagem mais estimulante para os alunos, pois esses instrumentos carregam em seu contexto, situações que simulam e problematizam os diferentes espaços geográficos representados e, assim, obtêm-se resultados mais significativos daqueles trabalhados pelo ensino tradicional destacados anteriormente.

Diante disso, quando o professor tem em seu poder os objetos educacionais, todo o conteúdo elaborado poderá tornar-se mais atraente pela forma dinâmica que são apresentados, adaptando-se ao ritmo e interesses dos alunos que, a cada dia, utilizam mais as tecnologias da

informação e da comunicação. Desse modo, o professor ganha mais uma ferramenta importante para planejar suas aulas, conseguindo maior flexibilidade metodológica sem perder seus objetivos de ensino. Para os alunos, esse processo é semelhante, pois podem apoiar-se na combinação de várias ferramentas midiáticas como vídeos, imagens, áudios, textos, gráficos, tabelas, aplicações, mapas, jogos, simulações, animações, infográficos, tutoriais, páginas *web* – hiperligados aos objetos.

Acreditamos que o ensino da Cartografia corresponda a um dos conteúdos em que os objetos podem potencializar e tornar o ensino e a aprendizagem muito mais didático, flexível, interativo, dinâmico, estimulante e agradável aos alunos que, por sua vez, tornam-se mais ativos na construção do conhecimento.

É nesse sentido e considerando as transformações tecnológicas que vêm ocorrendo no sistema educacional, que foi construída esta Dissertação de Mestrado intitulada “Objetos de aprendizagem hipermídia aplicado à Cartografia escolar no sexto ano do ensino fundamental em Geografia”, que propõe e elabora uma coleção de objetos de aprendizagem sobre Cartografia escolar aos alunos do sexto ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr. Gabriel Álvaro de Miranda² (EEFGAM) localizada no município de Cruz Alta, no estado do Rio Grande do Sul (RS). Vale destacar que a EEFGAM serviu como segunda opção para realização da atividade, já que a primeira escola selecionada passava por problemas estruturais e técnicos e, portanto, inviabilizaria a atividade e atrasaria a conclusão da pesquisa. A escolha dessa segunda opção não foi ao acaso. Deu-se devido às condições de infra-estrutura – ideais para realização da atividade – bem como, a maneira com que a escola acolheu a ideia e se envolveu como participante ativa do projeto.

Desse modo, o problema a ser estudado vai de encontro ao ensino da Cartografia/Geografia Tradicional (OLIVEIRA, 1977); (CASTROGIOVANNI *et al.*, 1999); (ARCHELA, 1999); (CARLOS, 1999); (SIMIELLI (1999); (FRANCISCHETT, 2002) e se apresenta na forma de como elaborar um recurso digital hipermidiático sobre Cartografia e aplicá-lo ao ensino fundamental. Destina-se, ainda, a estimular a elaboração, a partir das novas tecnologias, de outros recursos didáticos para o processo de ensino e aprendizagem em Geografia.

² <http://www.escolagabrielmiranda.com.br>

Sendo assim, esta pesquisa tem por objetivo geral elaborar objetos de aprendizagem hipermídia sobre orientação cartográfica. E no desdobramento dos específicos, tem-se: (a) Definir o conteúdo e elaborar dois objetos de aprendizagem hipermídia sobre orientação cartográfica para apoio ao ensino de Geografia no sexto ano no ensino fundamental; (b) Avaliar os objetos educacionais numa unidade de ensino; (c) Elaborar guias pedagógicos de auxílio ao professor para cada objeto educacional.

Na sequência, apresentamos a fundamentação teórica: discutimos temas relativos ao ensino fundamental em Geografia. Criamos, nessa parte, dois eixos estruturantes sobre o ensino da Cartografia: A renovação no processo de ensino e aprendizagem em Geografia – os conteúdos abordados e as perspectivas do aprendizado no sexto ano do ensino fundamental; e, a Cartografia e o ensino. Mostramos, primeiramente, os problemas crônicos enfrentados pelo ensino da Geografia, isto é, as aulas convencionais, descontextualizadas, estritamente expositivas e com fins de memorização. Apresentamos, num segundo momento, como ocorreu o processo de desenvolvimento da Cartografia, levando essa ciência a um importante campo de estudo e, posteriormente, à sala de aula.

Nesse mesmo capítulo, investigamos o conceito de tecnologia sob diferentes ângulos: realizamos, num primeiro momento, uma tentativa de defesa dessa terminologia no âmbito das Ciências Humanas. Em seguida, entramos no campo educacional e nas NTICs, bem como, elaboramos um breve histórico da utilização do computador e da informática na educação, especialmente a brasileira. Nesse item, apresentamos as principais mudanças tecnológicas ocorridas no campo educacional, ao mesmo tempo em que usamos de exemplo, a criação dos primeiros computadores como agentes importantes desse processo. Destacamos, ainda, as primeiras discussões sobre a utilização da informática na educação, através de seminários realizados no Brasil, além dos projetos desenvolvidos nas décadas de 1980, 1990 e 2000. Projetos, estes, que serviram de alicerce para o que entendemos hoje como ensino apoiado por novas tecnologias.

Versamos, ainda, sobre o principal tema deste trabalho, os objetos de aprendizagem. De maneira detalhada, apresentamos várias definições, provindos de diferentes autores e entidades que abordam essa temática. A partir delas apresentamos um conceito para objetos de aprendizagem, na qual acreditamos, seja crucial para o andamento de novas pesquisas. Apresentamos, também, os elementos e características

dos objetos de aprendizagem, as etapas para elaboração desses materiais de acordo com as metodologias pesquisadas, algumas considerações gerais sobre os padrões técnicos e, por fim, destacamos uma parcela desse capítulo para mostrar os locais de armazenamentos dos objetos, os repositórios.

Esse capítulo destina-se, do mesmo modo, à apresentação dos conceitos que servirão de base para compreendermos um ambiente hipermídia. Nele, enfatizamos o conceito de multimídia e suas características, bem como o hipertexto e seu caráter de não-linearidade. Avançamos e apresentamos o significado de hipermídia: como ocorre sua navegação e qual a importância de se conhecer a arquitetura da informação para escolha do material didático digital.

Com a expansão das NTICs no sistema educacional, tornou cada vez mais clara a necessidade de aprendizado e aperfeiçoamento de profissionais que desenvolvem e criam recursos digitais para o ensino e aprendizagem. É a partir dessa premissa que discutimos sobre o *design* pedagógico. E, em outro momento, expomos alguns conceitos e as principais diferenças encontradas em cada um deles, ao passo que apresentamos os elementos do *design* pedagógico.

O terceiro capítulo desta dissertação focaliza os aspectos referentes aos procedimentos metodológicos, sustentados pelo referencial teórico selecionado. Nesse sentido, justificamos a fundamentação teórica ser antecedente a esse capítulo, onde a metodologia apresenta-se dividida em cinco partes: na primeira, contemplamos os aspectos teóricos do trabalho; a segunda, diz respeito aos sujeitos envolvidos na pesquisa, os alunos do sexto ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr. Gabriel Álvaro de Miranda; a terceira parte destaca a metodologia adotada para a elaboração dos objetos de aprendizagem hipermídia; a quarta parte expõe os critérios utilizados para a elaboração dos guias pedagógicos de cada objeto elaborado e; a última etapa apresenta as limitações que a pesquisa apresentou durante a sua elaboração, desde os aspectos teórico-pedagógicos até os de caráter técnico.

O quarto capítulo analisa e apresenta, tendo como base os objetivos propostos, os resultados da elaboração e validação dos objetos de aprendizagem hipermídia. Vale destacar que os guias pedagógicos de auxílio ao professor serão apresentados em forma de anexo no final do trabalho, após o referencial teórico.

O quinto capítulo é destinado às considerações finais, onde são colocadas reflexões, retomando os objetivos da pesquisa, a metodologia adotada e os resultados obtidos.

No sexto e último capítulo são apresentados os referenciais bibliográficos utilizados na elaboração deste trabalho.

Portanto, esta pesquisa nasce da paixão pelo ensino de Geografia combinada com a vontade de empregar as ferramentas oriundas das NTICs para elaboração de novos recursos didáticos e criação de metodologias de abordagem para o ensino básico brasileiro, sobretudo nas escolas da rede pública do país.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ENSINO FUNDAMENTAL EM GEOGRAFIA: A RENOVAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Conforme os PCNs (1997), a ciência geográfica compõe o currículo do ensino fundamental e deve preparar os alunos para localizar, compreender e atuar no mundo complexo, ao mesmo passo que problematiza a realidade, formula proposições, reconhece as dinâmicas existentes no seu espaço, pensa e atua criticamente em sua realidade tendo em vista a sua transformação. Em outras palavras, é por meio da aprendizagem da ciência geográfica, que os alunos compreenderão a dinâmica social e espacial, que produz, reproduz e modifica seu espaço nas escalas local, regional, nacional e global (PCNs, 1997), e ainda, como que as distintas sociedades interagem com a natureza na construção do espaço geográfico.

No entanto, o processo de ensino e aprendizagem na Geografia nem sempre foi marcado por essa análise crítica da relação entre as diferentes sociedades com a natureza. Em outros momentos, ensinar Geografia consistia, quase que exclusivamente, em reconhecer e empregar os princípios lógicos da observação, localização, distribuição, extensão, delimitação e da constituição no estudo do território, da região e da paisagem.

Os procedimentos didáticos adotados promoviam uma Geografia neutra. Isto é, ao descrever e memorizar os componentes das paisagens os alunos não estabeleciam correlações, comparações ou generalizações sobre os diversos conteúdos trabalhados.

Castrogiovanni *et al.* (1999) coloca que o ensino da Geografia se traduzia pela enumeração, descrição e memorização dos elementos que compõem as paisagens de forma linear e dissociada do espaço vivido pela sociedade e das relações contraditórias de produção e organização do espaço.

Essa forma de ensino é decorrente, dentre outras coisas, das sucessivas transformações e discussões em torno do objeto e método da Geografia. Embora esses debates girassem (e giram em sua grande maioria) em torno do meio acadêmico, as repercussões foram sentidas, diretamente, no ensino básico.

Conforme a análise feita pela Fundação Carlos Chagas aos PCNs (1997), observou-se, especialmente, nas propostas curriculares desenvolvidas nos últimos anos da década de 1990, que o ensino da

Geografia apresentava problemas não apenas epistemológicos, mas também, aqueles relacionados aos pressupostos teóricos, assim como outros referentes à escolha dos conteúdos (PCNs, 1997, p. 4-5). Conforme o mesmo documento, esses problemas são:

- Abandono de conteúdos fundamentais da Geografia, tais como as categorias de nação, território, lugar, paisagem e até mesmo de espaço geográfico, bem como dos elementos físicos e biológicos que se encontram aí presentes;
- São comuns modismos que buscam sensibilizar os alunos para temáticas mais atuais, sem uma preocupação real de promover uma compreensão dos múltiplos fatores que delas são causas ou decorrências, o que provoca um "envelhecimento" rápido dos conteúdos. Um exemplo é a adaptação forçada das questões ambientais em currículos e livros didáticos que ainda preservam um discurso da Geografia Tradicional e não têm como objetivo uma compreensão processual e crítica dessas questões, vindo a se transformar na aprendizagem de *slogans*;
- Há uma preocupação maior com conteúdos conceituais do que com conteúdos procedimentais. O objetivo do ensino fica restrito, assim, à aprendizagem de fenômenos e conceitos, desconsiderando a aprendizagem de procedimentos fundamentais para a compreensão dos métodos e explicações com os quais a própria Geografia trabalha;
- As propostas pedagógicas separam a Geografia humana da Geografia física em relação àquilo que deve ser apreendido como conteúdo específico: ou a abordagem é essencialmente social, e a natureza é um apêndice, um recurso natural, ou então se trabalha a gênese dos fenômenos naturais de forma pura, analisando suas leis, em detrimento da possibilidade exclusiva da Geografia de interpretar os fenômenos numa abordagem socioambiental;

- A memorização tem sido o exercício fundamental praticado no ensino de Geografia, mesmo nas abordagens mais avançadas. Apesar da proposta de problematização, de estudo do meio e da forte ênfase que se dá ao papel dos sujeitos sociais na construção do território e do espaço, o que se avalia ao final de cada estudo é se o aluno memorizou ou não os fenômenos e conceitos trabalhados e não aquilo que pode identificar e compreender das múltiplas relações aí existentes;
- A noção de escala espaço-temporal muitas vezes não é clara, ou seja, não se explicita como os temas de âmbito local estão presentes naqueles de âmbito universal, e vice-versa, e como o espaço geográfico materializa diferentes tempos (da sociedade e da natureza).

Simielli (1999) acrescenta ainda, problemas relacionados à alfabetização cartográfica e ao ensino da Cartografia em geral. Para a autora, as formas mais utilizadas quando se trabalham com a linguagem cartográfica, na escola, ocorrem por meio de situações em que os alunos copiam e pintam os mapas, escrevem os nomes de cidades e rios, bem como, memorizam as informações que nele estão representadas. Simielli (1999, p. 99) considera tais situações, como formas não efetiva de alfabetização cartográfica, ressaltando que “a Cartografia-cópia, Cartografia-desenho são atividades que” não podem ser consideradas “como uma possibilidade de trabalho efetivo em sala de aula, e sim como um desvio ou mau ensino da Cartografia/Geografia em sala de aula”, constituindo, dessa maneira, um procedimento que não garante que os alunos construam os conhecimentos necessários, tanto para ler mapas como para representar o espaço geográfico.

Essa perspectiva no ensino da Geografia marcou também a produção de materiais educacionais como os livros didáticos, em sua grande maioria, até o final da década de 1970 (PCNs, 1997). Embora, ainda hoje, muitos professores apresentem metodologias não adequadas à prática escolar e os livros didáticos denotem em seu conteúdo interpretações e expectativas de aprendizagem defendidas pela Geografia Tradicional, já há algum tempo, vem ocorrendo uma vigorosa e gradativa substituição teórico-metodológica do ensino da Geografia

escolar, passando de um ensino tradicional para um pensar crítico e renovador.

Mas para que isso ocorra na prática, entendemos que é preciso dosar métodos, integrar atividades e tecnologias, buscar novas fontes, utilizar diferentes instrumentos pedagógicos e novas práticas metodológicas, adequadas para cada contexto educacional, que tornem o ensino muito mais dinâmico, interativo, agradável, significativo e, sobretudo, de qualidade aos alunos. Embora saibamos que a realidade educacional brasileira (tanto em recursos materiais, quanto nos recursos humanos) é ainda muito deficitária e está longe da excelência da grande maioria dos países desenvolvidos, o foco central gira sempre na busca de um ensino melhor e de qualidade. Compreendemos, todavia, que essa atitude depende de todo um conjunto, formado por entidades governamentais, universidades, escolas e, principalmente, por educadores e alunos motivados a transformar o processo de ensino e aprendizagem em algo muito mais prazeroso, para que traga resultados muito mais concretos aos sujeitos envolvidos.

Nesse sentido, buscar alternativas, realizar investimentos de infra-estrutura, elaborar projetos, entre outros, são alguns dos retornos que os alunos precisam observar dentro da escola e da sala de aula. Mas esses fatores tornar-se-ão reais, apenas, se todos aqueles envolvidos com o ensino e aprendizagem buscarem a renovação desse processo.

Ainda que isso não seja uma tarefa fácil, identificamos alguns aspectos que são componentes fundamentais para se chegar a essa relativa excelência no processo de ensino e aprendizagem de Geografia. De maneira abrangente, esses aspectos correspondem a fatores organizacionais, intelectuais, de infra-estrutura e teórico-metodológicos.

Conforme Moran (1999, p. 2) um ensino de qualidade envolve muitas variáveis:

- Uma organização inovadora, aberta, dinâmica, com um projeto pedagógico coerente, aberto, participativo; com infra-estrutura adequada, atualizada, confortável; tecnologias acessíveis, rápidas e renovadas;
- Uma organização que congregue docentes bem preparados intelectual, emocional, comunicacional e eticamente; bem remunerados, motivados e com boas condições profissionais, e onde haja circunstâncias favoráveis a uma relação

efetiva com os alunos que facilite conhecê-los, acompanhá-los, orientá-los;

- Uma organização que tenha alunos motivados, preparados intelectual e emocionalmente, com capacidade de gerenciamento pessoal e grupal.

Entendemos com isso, que as mudanças são possíveis, entretanto, chegar a um padrão aceitável de excelência não é um processo rápido, tampouco barato. Pode levar algumas décadas até que tenhamos um ensino de qualidade. Moran (1999, p. 3) expõe ainda que:

[...] precisamos de pessoas que façam essa integração em si mesmas no que concerne aos aspectos sensorial, intelectual, emocional, ético e tecnológico, que transitem de forma fácil entre o pessoal e o social, que expressem nas suas palavras e ações que estão sempre evoluindo, mudando, avançando.

Além disso, outras questões são fundamentais para que tenhamos um ensino de qualidade. No que diz respeito aos aspectos teórico-metodológicos do processo de ensino e aprendizagem em Geografia, as mudanças não mais devem ser esperadas somente pelas universidades. É preciso que professores da rede básica de ensino busquem e criem novas metodologias de ensino.

[...] a maneira mais comum de se ensinar Geografia tem sido através do discurso do professor, ou do livro didático. Este discurso sempre parte de alguma noção ou conceito chave e versa sobre algum fenômeno social, cultural ou natural que é descrito e explicado, de forma descontextualizada do lugar ou do espaço no qual se encontra inserido. Após a exposição, ou trabalho de leitura, o professor avalia, através de exercícios de memorização, se os alunos aprenderam o conteúdo (PCNs, 1997, p. 9).

De acordo com Oliveira (2006), nesse padrão de ensino, o professor transmite aos alunos, por meio da exposição verbal da matéria, de exercícios de memorização e fixação de conteúdos e de leituras em livros didáticos, os conhecimentos adquiridos ao longo dos anos. E

dessa maneira, os alunos são vistos de forma passiva, pois recebem tudo pronto, isto é, não há espaço para o incentivo, para a problematização, bem como, para questionamentos sobre sua realidade.

Sendo assim, para que ocorra a renovação teórico-metodológica da qual falamos, devemos entender que as abordagens e práticas pedagógicas devem permitir que os alunos percebam os distintos aspectos de um mesmo fenômeno em diferentes momentos da etapa escolar, a fim de que os mesmos possam elaborar compreensões novas e mais complexas sobre o assunto tratado. Com isso, espera-se que os alunos desenvolvam a capacidade de identificar e refletir a respeito dos diferentes aspectos da realidade, compreendendo, dessa forma, a relação que a sociedade tem com a natureza. As práticas de observação, descrição, experimentação, correlação e síntese:

[...] devem ser ensinadas para que os alunos possam aprender a explicar, compreender e até mesmo representar os processos de construção do espaço e dos diferentes tipos de paisagens e territórios. Isso não significa que os procedimentos tenham um fim em si mesmos: observar, descrever, experimentar e comparar servem para construir noções, espacializar os fenômenos, levantar problemas e compreender as soluções propostas, enfim, para conhecer e começar a operar com os procedimentos e as explicações que a Geografia como ciência produz (PCN, 1997, p. 10).

Diante disso, é fundamental que todos aqueles envolvidos com o processo de ensino e aprendizagem em Geografia, criem e planejem situações em que os alunos possam conhecer e utilizar os procedimentos propostos pelo documento citado no parágrafo acima.

2.1.1 O sexto ano do ensino fundamental: conteúdos e perspectivas

No sexto ano do ensino fundamental, o ensino da Geografia abarca uma gama de conteúdos que valorizam o espaço geográfico e suas representações: revela a relação entre os elementos naturais e as formas como as sociedades se organizam no espaço, resultando na configuração de paisagens diferenciadas.

Nessa etapa da escolarização, a Geografia preocupa-se, num primeiro momento, com as noções de espaço e tempo. Ela estuda as

distintas paisagens e a singularidade dos lugares, destaca o planeta Terra e as principais características que levaram à sua formação, bem como os agentes responsáveis pelo seu dinamismo. Ela, também, expõe as estruturas interna e externa do relevo e os agentes responsáveis pela sua transformação.

Em outro momento, orientação geográfica e localização, assim como interpretação cartográfica aparecem como leitura da representação da superfície terrestre. A partir disso, a Geografia preocupa-se com os elementos constituintes dos mapas e seu uso, ao mesmo tempo em que mostra como utilizar a escala cartográfica mais adequada para diferentes situações. Conforme os PCNs (1996, p. 243) o professor deve expor essa temática sob dois aspectos: a) leitura; e b) produção da linguagem cartográfica.

A compreensão desse sistema de representação ocorre quando há sucessivas aproximações aos dois eixos, não sendo o primeiro, condição para o segundo, isto é, para se fazer mapas não é necessário que se aprenda a lê-los antes. Sem dúvida, essa é uma linguagem complexa que envolve diferentes aspectos e não é possível aos alunos dar conta de todos, principalmente nos primeiros ciclos, quando ainda têm muita dificuldade em definir outros referenciais espaciais que não estejam vinculados a si mesmos. Isso quer dizer que muitas vezes farão mapas que não respeitam um sistema único de projeções (vertical ou oblíqua), não mantêm a proporcionalidade, não sistematizam símbolos etc. Assim, cabe ao professor criar diferentes situações nas quais os alunos tenham de priorizar um ou outro aspecto, tanto na produção quanto na leitura, para que, gradualmente, consigam coordená-los, apropriando-se tanto das convenções como do funcionamento dessa linguagem (PCNs, 1996, p. 243).

O mesmo documento destaca que o professor deve considerar as ideias que seus alunos têm sobre a representação do espaço.

As crianças sabem fazer coisas como descrever os trajetos que percorrem, organizar um cômodo com seus móveis, ou desenhar um "mapa do tesouro",

entre outras. A partir desse tipo de conhecimento, o professor pode pensar em problematizações que explicitem a necessidade de se representar o espaço e, ao fazê-lo, novas exigências poderão se evidenciar: criar legendas, manter algum tipo de proporcionalidade, respeitar um sistema de projeção, esclarecer orientação, direção e distância entre os fatos representados. Também, ao fazer a leitura de mapas, deve-se considerar que os alunos são capazes de deduzir muitas informações, principalmente se a leitura estiver contextualizada e eles estiverem em busca de alguma informação (PCNs, 1996, p. 243).

Dessa forma, compreender e utilizar a linguagem cartográfica de maneira contextualizada aumenta as possibilidades dos alunos de retirar, comunicar e analisar informações em várias áreas do conhecimento.

Posteriormente a essa fase, a hidrografia, a atmosfera e a biosfera são portas de entrada para estudar a natureza, o trabalho e o consumo humano, bem como o aproveitamento econômico do espaço geográfico. Isto é, ler em mapas como a população de um país está distribuída e como o clima e sua dinâmica, a hidrografia e a vegetação, e também, as alterações na biosfera global, a indústria, a agropecuária, a sociedade e o espaço, dentre outros aspectos, interagem entre si, constituindo os elementos-chave para a compreensão do estudo da relação sociedade e a natureza. Esta é uma maneira de se aproximar e compreender os procedimentos pelos quais se constitui a ciência geográfica.

Sendo assim, a aquisição, de todas as noções destacadas acima, constitui-se num processo complexo e progressivo de extrema importância no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos do sexto ano do ensino fundamental. No entanto, os educadores não podem encarar tais noções como se fosse um processo que parte de elementos simples e concretos para os mais abstratos, ou seja, como se o processo de ensino e aprendizagem fosse algo linear e descontextualizado.

Diante dessas reflexões, espera-se que, ao final do sexto ano do ensino fundamental, os alunos sejam capazes de:

- Compreender a relação da paisagem e seus elementos, bem como suas transformações;

- Reconhecer, nas distintas paisagens e no lugar em que as pessoas estão inseridas, as diferentes manifestações da natureza e a apropriação e transformação dela pela ação humana;
 - Conhecer e comparar a presença da natureza, expressa na paisagem local, com as manifestações da natureza presentes em outras paisagens; reconhecer semelhanças e diferenças nos modos que diferentes grupos sociais se apropriam da natureza e a transformam, identificando suas determinações nas relações de trabalho, nos hábitos cotidianos, nas formas de se expressar e no lazer (PCNs, 1996, p. 232);
 - Saber utilizar a observação e a descrição na leitura direta ou indireta da paisagem, sobretudo através de ilustrações e da linguagem oral (PCNs, 1996, p. 232);
- Compreender a dinâmica da superfície terrestre no Sistema Solar; a influência do Sol e da Lua na Terra; a vida na Terra; os movimentos do nosso planeta e as estações do ano;
- Entender as formas de orientação geográfica ao longo do tempo; reconhecer os pontos cardeais e colaterais; as linhas imaginárias; as coordenadas geográficas e os fusos horários;
 - Reconhecer, no seu cotidiano, os referenciais espaciais de localização, orientação e distância de modo a deslocar-se com autonomia e representar os lugares onde vivem e se relacionam (PCNs, 1996, p. 232);
- Entender o que são os mapas; a importância das representações cartográficas; quais os tipos de representação cartográfica e os elementos de um mapa;
- Identificar e compreender as camadas da Terra; as rochas, os minerais, os minérios e sua utilização; a importância dos combustíveis fósseis e dos solos;

- Reconhecer a importância de uma atitude responsável de cuidado com o meio em que vivem, evitando o desperdício e percebendo os cuidados que se deve ter na preservação e na manutenção da natureza (PCNs, 1996, p. 232);
- Compreender as placas tectônicas e seus deslocamentos; a ação dos agentes internos e externos do relevo, sua relação com a superfície terrestre e as principais formas do relevo;
- Compreender sobre a importância, distribuição, exploração, poluição e escassez da água potável e de qualidade para o consumo humano na Terra;
- Entender a importância da atmosfera e seu funcionamento; seus elementos; as dinâmicas climáticas; a poluição atmosférica e suas consequências;
- Compreender a relação entre a biosfera e seus elementos; os domínios da vegetação na Terra; a exploração econômica dos ambientes naturais.

2.1.2 O lugar da Cartografia no ensino de Geografia

Desde o início da história da humanidade que os nossos ancestrais preocuparam-se em documentar e armazenar seus conhecimentos sobre a superfície terrestre. Preservar os caminhos percorridos, os lugares de caça, por exemplo, para que as próximas gerações tivessem tais conhecimentos, nunca foi uma tarefa fácil. No entanto, apesar das técnicas rudimentares e dos materiais disponíveis na época, a solução encontrada pelos nossos ancestrais foi registrar as informações sobre a Terra em placas de barro, madeira, entre outras formas. Mas muito antes disso, o homem já havia se utilizado de pinturas rupestres feitas em paredes de cavernas com a intenção de representar o caminho dos locais onde havia caça. Era o início da ciência que conhecemos hoje como Cartografia.

No século XVIII, assim como a Geografia, a Cartografia também se constitui numa ciência autônoma³. Tendo como base de análise o

³ Embora, nesse momento, Geografia e Cartografia apareçam como ciências independentes, elas são inseparáveis, já que o que se vê e produz no espaço é representado. Nas palavras de Francischett (2004, p. 4), “a Cartografia é a representação e o geógrafo, para representar, precisa conhecer, descrever e viver o espaço”.

espaço geográfico, a Geografia prioriza a análise da produção e organização desse espaço e a Cartografia sua representação. Foi a partir desse período que começa haver uma preocupação com o ensino da Cartografia, principalmente para a França.

Conforme Capel (1981, apud FRANCISCHETT, 2004, p. 4), a importância de se estudar Cartografia deu-se de forma acelerada a partir de 1870, sobretudo no período após a primeira Guerra Mundial:

[...] quando os franceses, após serem derrotados pelos alemães, sentiram a falta do conhecimento geográfico e promoveram reformas no ensino, principalmente no ensino primário, com a obrigatoriedade de se realizarem excursões geográficas, estudando-se previamente os mapas e realizando croquis. Há um reconhecimento de que o conhecimento dos lugares se dá mediante o entendimento das suas representações, do seu desenho. As representações se originam a partir das questões de orientação e de localização do homem.

Na primeira metade do século XX, apoiada por uma análise positivista, o ensino da Geografia preocupou-se em estudar a superfície terrestre nos seus aspectos físicos, culturais, econômicos e políticos, e o mapa passa a ser trabalhado como figura ilustrativa, cuja finalidade é de localizar o lugar de interesse do conteúdo ensinado. No entanto, Francischett (2004, p. 4) explica que:

A Geografia aparece, aparentemente, separada da Cartografia e o conteúdo cartográfico vai ficando cada vez mais ausente, sendo observada uma queda no uso dos mapas no ensino da Geografia, mesmo que a sua necessidade seja admitida. Com a Geografia Crítica, retoma-se a discussão sobre a importância do ensino pelos mapas, sendo ele visto como essencial para a condução do ensino geográfico.

Na segunda metade do século XX, com o desenvolvimento da tecnologia digital, evoluem as técnicas cartográficas. O aperfeiçoamento da aviação e os avanços na informática permite que o processo de mapeamento avance de forma significativa. Começa-se a utilizar

fotografias aéreas e imagens de satélites, como fonte de dados, para a confecção das cartas e mapas, permitindo o mapeamento de lugares onde antes era muito difícil alcançar. A Terra pode ser, finalmente, representada no seu todo. E os mapas, cada vez mais precisos, popularizam-se.

No processo educacional brasileiro, também se intensificam pesquisas sobre o ensino de Geografia e de Cartografia, sendo precursora Livia de Oliveira (1977) em sua tese de livre docência sobre o *estudo metodológico e cognitivo do mapa*. Posteriormente, Goes (1982), Paganelli (1982), Simielli (1986), Le Sann (1989), Almeida (1989), Passini (1989), Gebran (1990), Vasconcellos (1993), Santos (1994), Castellar (1996), Francischett (1997), Katuta (1997), Archela (1997), Meneguette (1998), Castrogiovanni (1999), Nogueira (2002), Nascimento (2002), Girardi (2003), entre outros, também foram responsáveis pelas contribuições a essa temática. Esses autores mostraram em seus trabalhos que existia uma estreita ligação entre a Psicologia, as teorias educacionais e a Cartografia escolar. Assim, a Geografia estabeleceu-se como a disciplina que estuda a relação entre a sociedade e a natureza, e a Cartografia como recurso e linguagem utilizada para esse estudo.

Para Almeida (2007, apud SILVA, 2011, p. 27), a Cartografia escolar constitui-se “em um saber e uma área de pesquisa que abrange conhecimentos e práticas para o ensino de conteúdos originados na própria Cartografia, mas conta com os conceitos de diversas áreas na interface entre Cartografia, Educação e Geografia” (Figura 1).

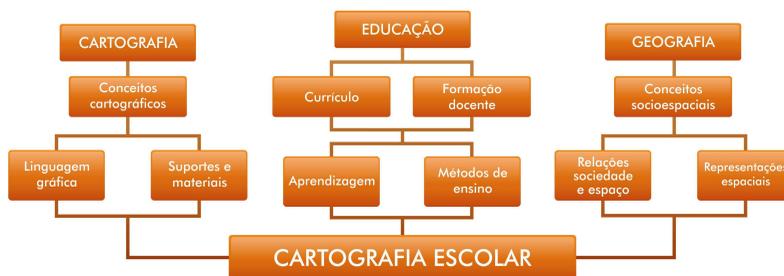


Figura 1 – Relação entre Cartografia, Educação e Geografia.

Fonte – Almeida, 2007.

Nesse sentido, Castellar (2011, apud SILVA, 2011, p. 27) explica que a Cartografia escolar “constitui-se como uma opção metodológica,

podendo ser utilizada em todos os conteúdos da Geografia, não somente para entender as relações estabelecidas” entre a sociedade e o espaço geográfico, mas também “para identificar a localização dos lugares, entenderem os conflitos e a ocupação do espaço a partir da interpretação das representações espaciais e de códigos específicos, por meio de mapas”.

Diante desse contexto, a Cartografia contribui, não apenas, para que os alunos observem, comparem, relacionem, correlacionem, compreendam os mapas, sintetizem informações, expressem seus conhecimentos, estudem situações, mas também, desenvolvam habilidades necessárias de compreensão e capacidades relativas à representação do espaço geográfico, sua organização e distribuição (FRANCISCHETT, 2004).

2.1.2.1 – A orientação cartográfica no conteúdo pedagógico

Conforme os PCNs (1997), a porta de entrada no estudo da Cartografia escolar, após o primeiro processo de alfabetização cartográfica realizado nas séries iniciais são os conteúdos sobre orientação geográfica. Eles apresentam algumas dificuldades referentes, em alguns casos, ao desconhecimento do professor no que tange às práticas necessárias e as metodologias apropriadas para trabalhar o conteúdo em sala de aula.

Na maioria dos casos, o livro didático é o único recurso utilizado para fundamentar o conteúdo em questão (SOUZA, 2002). No entanto, o ensino de Geografia exige instrumentos específicos e diversos para a construção dos conceitos que, obrigatoriamente, devem ser tratados de maneira diferenciada das outras áreas do conhecimento. Em outras palavras, faz-se necessário o desenvolvimento de procedimentos e estratégias específicas para apresentação dos conteúdos, sobretudo os mais abstratos, como é o caso da orientação cartográfica (OLIVEIRA, 2006).

Embora haja outras maneiras de abordar essa temática, o livro didático – poucas vezes encarado como um elemento de intermediação no processo de ensino e aprendizagem – é a principal ferramenta utilizada e aborda o tema de forma estática e linear, comprometendo, dessa forma, a concepção do aluno e a qualidade do ensino (Castrogiovanni *et al.*, 1999). Mas isso não significa que os conteúdos em destaque como o *movimento aparente do Sol e da constelação do Cruzeiro do Sul, capacidade de observação dos elementos que formam*

a paisagem, a orientação pelos astros, dentre outros, não possam ser construídos por meio de um processo e uma metodologia de utilização de textos, no entanto, é importante que os professores utilizem, também, diferentes recursos para suplementar o processo de orientação, formação e aprendizagem. Identificar, reconhecer e compreender a dinâmica dos astros, por exemplo, não pode, simplesmente, ser decorado a partir de um plano estático, como o livro didático, essa construção necessita da combinação entre os diversos meios que possibilitem a melhor forma de conceber habilidades e competências, avaliando, de maneira cuidadosa, a percepção individual de cada aluno (ALMEIDA, 2006).

Podemos exemplificar isso, de maneira dinâmica, através de duas práticas pedagógicas: o primeiro, por meio da observação do nascer e pôr-do-sol a partir do seu próprio corpo; e o segundo, através de uma animação no computador, mostrando, de maneira rápida, um processo que levaria várias horas de observação.

Ao compreender as diferentes formas de orientação, o aluno perceberá a relação entre orientação e o movimento da Terra, mostrando a ele o nascer e o pôr-do-sol, a partir de seu próprio corpo ou por meio de uma animação – em ambos os casos, relacionando com os pontos cardeais e colaterais. A sombra projetada, o movimento aparente realizado por alguns astros no céu são indicadores da ideia abstrata que é a mobilidade da Terra.

Nesse contexto, compreender a orientação geográfica é uma forma de por em prática conhecimentos embutidos numa série de representações cotidianas. E os pontos referenciais que utilizamos diariamente, seja no meio urbano ou rural, são materializações desse processo. Orientar-se através de pontos de referências ou dos astros significa dominar uma das vertentes da linguagem geográfica e quanto mais o aluno estiver familiarizado com isso, mais próximo ele estará de compreender os fundamentos da ciência geográfica.

Portanto, a orientação cartográfica é um elemento essencial na construção do pensar geográfico e necessita ser abordada de maneira construtiva, motivadora e significativa para os alunos. Ensinar esse conteúdo sob uma ótica estática e linear dificulta, completamente, a perspectiva do aluno em relação ao seu espaço geográfico e suas análises, comparações, interpretações, correlações e percepções (Castrogiovanni *et al.*, 1999). Mas de outra forma, as atividades concretas como, por exemplo, a prática da observação, a visualização e a interatividade com a animação e a criação de desenhos são procedimentos que solidificarão o processo de desenvolvimento das

habilidades e competências, aprofundando a cada fase o conhecimento anteriormente adquirido, construindo assim, novos conceitos referentes à representação e interpretação do espaço geográfico.

2.2 TECNOLOGIA: DIFERENTES CONCEITOS

2.2.1 Tecnologia: em defesa do conceito usado nas Ciências Humanas

Durante toda a história, a humanidade produziu, por meio de diferentes tecnologias, condições necessárias a sua sobrevivência, mostrando que ao utilizá-las transformava sua própria maneira de viver.

A tecnologia sempre foi uma aliada ao desenvolvimento físico e sensorial do ser humano, entretanto, a utilização do termo vem sendo ampliada para muitas áreas do conhecimento, banalizando, em muitos casos, seu significado e se distanciando de sua conceituação tradicional, isto é, a de um agente de transformação.

Para Ribault *et al.* (1995) essas inúmeras perspectivas de compreensão do conceito de tecnologia ocorrem, pois o mesmo é entendido, imediatamente, por aqueles que dela se servem e que a ela se referem constantemente, isto é, conforme objetivos e aspectos que se desejam realçar. Drouvot; Verna (1994) complementam tal esclarecimento dizendo que isso ocorre, pois existem distintos níveis no conceito de tecnologia, podendo ele estar associado: à integração de valores sociais e culturais (nível amplo – que engloba os dois próximos níveis), às técnicas de produção (nível intermediário – que engloba o nível específico) e aos processos e ferramentas (nível específico – envolto pelos dois níveis anteriores).

Diante dessas elucidações, podemos iniciar nossas primeiras colocações e, conseqüentemente, considerações a respeito do conceito tradicional de tecnologia – terminologia esta, que servirá de suporte na compreensão da temática abordada nesta pesquisa.

Blauner (1964, apud FLEURY, 1978) diz que a tecnologia é um conjunto de objetos físicos e operações técnicas empregadas na fabricação de produtos. Com a mesma brevidade do conceito de Blauner, mas com uma maior profundidade, Longo (1984, apud SILVA, 2002) refere-se ao termo como sendo um conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos empregados na produção e comercialização de bens e serviços.

O mesmo caráter reservado no conceito de Longo também é visto em Medeiros; Medeiros (1993, p. 8), quando os autores colocam que “a

tecnologia é um conjunto de conhecimentos práticos ou científicos, aplicados à obtenção, distribuição e comercialização de bens e serviços”.

Uma quarta conceituação pode ser vista em Abetti (1989, apud STEENSMA, 1996), quando o mesmo coloca, igualmente aos anteriores, que a tecnologia consiste num corpo de informações, ferramentas e técnicas, oriundos da ciência e do conhecimento prático, que é usado no desenvolvimento, projeto e aplicação de produtos, processos, sistemas e serviços.

Sendo assim, constatamos que em cada um dos conceitos trabalhados prevalece a ideia, na qual enfatizamos no início deste capítulo, que a tecnologia (sob a ótica tradicional) consiste num agente de transformação, concentrando-se nos meios para promover os produtos necessários e, do mesmo modo, as necessidades e desejos dos seres humanos.

Sob o ponto de vista estritamente tradicional, poderíamos até concordar com algumas bibliografias das Ciências Tecnológicas e considerar que, erroneamente, usamos a expressão “tecnologia” para nos referirmos às áreas que nada têm a ver com esse campo, como por exemplo, a “tecnologia educacional”.

Lembramos, porém, Drouvot e Verna (1994) quando os mesmos destacam que técnicas usadas, novas ferramentas, materiais e processos (níveis intermediário e específico), tanto no campo das Ciências Humanas, em particular na Geografia, quanto nas demais ciências, difundiram-se no decorrer da história e, dentro dessa ótica, podem, corretamente, ser chamadas de tecnologia.

Se tomarmos o exemplo dos objetos de aprendizagem, podemos afirmar que tal recurso, mesmo que secundariamente, corresponde a uma tecnologia educacional, já que a complexidade estrutural de cada objeto de aprendizagem satisfaz a um determinado conjunto de componentes fundamentais (pedagógicos e técnicos) reunidos por quem o desenvolveu, mostrando que sua totalidade obedece a fins educacionais. Por outro lado, concordamos com as Ciências Tecnológicas quando a expressão “tecnologia educacional” é citada, de forma imprecisa, sem que as pessoas tenham uma noção do seu real significado.

Isso pode ser evidenciado quando observamos as pessoas referindo-se aos recursos materiais, como por exemplo, computadores, projetores de *slides*, televisão, aparelhos de DVD como sendo tecnologias educacionais, quando na verdade, esses materiais só poderão ser considerados como tais, apenas, quando a utilização de qualquer um

deles resolver algum tipo de problema ligado à ação educativa, já que os mesmos podem ser utilizados com inúmeros propósitos. Sendo assim, não podemos confundir o uso da tecnologia sem o antecedente pedagógico, apenas por ser novidade e se usa aleatoriamente.

Como ressaltamos no capítulo anterior, no decorrer dos séculos, tecnologias foram elaboradas com a finalidade de substituir outras que já existiam, pois em cada momento histórico os indivíduos desenvolveram distintas tecnologias como soluções de problemas, também distintos.

Carvalho Neto; Melo (2004, p. 3) colocam que:

[...] quando criamos uma solução para um problema construímos conhecimento. Se a solução mostra-se eficaz, para um número significativo de casos semelhantes, então estamos diante de uma tecnologia! [...] uma tecnologia é uma solução elaborada que pode ser aplicada em situações-problema semelhantes [...] tecnologia pode ser entendida como um sinônimo para solução, solução que pode ser aplicada a um problema ou a um conjunto deles.

Em alguns exemplos, tecnologias que anteriormente existiam, continuaram coexistindo com as tecnologias desenvolvidas em épocas mais recentes. Podemos citar como exemplo, as tecnologias da escrita manual, mecânica e digital. Todavia, o desenvolvimento e utilização das duas últimas, não levaram as pessoas a deixarem de escrever de forma manual.

Por fim, é evidente que durante boa parte da história da tecnologia existiu um percurso conceitual muito distante entre as Ciências Tecnológicas e as Ciências Humanas, no entanto, desde que a educação sistematizada se fez presente, essa distância conceitual ficou cada vez mais curta.

2.2.2 Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação

Como ressaltamos nos capítulos anteriores, nas últimas décadas, a expressão “tecnologia”, ou mais especificamente, “novas tecnologias”, está cada vez mais presente no nosso vocabulário, seja ela no nosso cotidiano ou dentro da própria ciência, por meio de bibliografias das mais diversas áreas do conhecimento.

As NTICs ampliaram muito a produção e a distribuição de informação e conhecimento, e as transformações geradas por esse advento são visíveis em diferentes campos da sociedade atual, como comunicação, economia e política, mas, sobretudo, na educação (BIELSCHOWSKY, 2009).

Podemos definir Novas Tecnologias da Informação e Comunicação como um conjunto de recursos tecnológicos que, se estiverem associados entre si, pode proporcionar a comunicação de inúmeros processos existentes no ensino, na pesquisa científica, entre outras áreas.

Na Geografia acadêmica a expressão vem sendo bastante utilizada, sobretudo a partir da criação dos primeiros satélites (segunda metade do século XX) e equipamentos úteis ao Sensoriamento Remoto, à Cartografia Digital e aos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), à Climatologia, entre outras vertentes da ciência geográfica.

Podemos dizer, então, que as novas tecnologias fazem parte de uma das mais importantes características das últimas décadas. A visibilidade dessas características contemporâneas encontra-se na presença, cada vez mais intensa, das NTICs, cujo impacto mais significativo fundamenta-se – sobretudo pela *Internet* – na noção que se tinha sobre velocidade e acesso a informação sistematizada.

Esse processamento sistemático das informações tem levado inúmeras instituições a acompanhar tais transformações, procurando nas novas tecnologias os meios necessários para potencializar a manipulação e o acesso ao conhecimento. No campo da educação esse avanço tecnológico é percebido pelo papel que as NTICs têm ocupado no processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, a expansão e incorporação de diferentes metodologias associadas ao uso das NTICs na educação (equipamentos de informática – *software* e *hardware* – TV por assinatura, *e-mail*, *Internet*, dentre outros), nos mais diferentes níveis e modalidades de ensino, seja ele presencial, híbrido ou à distância, tornam cada vez mais urgente à necessidade de conhecer, traçar, aprofundar e propor conceitos referentes a essas NTICs que se apresentam no cenário atual.

2.3 INFORMÁTICA E EDUCAÇÃO

2.3.1 Um breve histórico da utilização do computador e da informática na educação brasileira

As principais mudanças tecnológicas ocorridas, com o decorrer dos séculos, resultaram na quebra de muitos métodos, que foram utilizados durante centenas de anos pela nossa sociedade, tornando-os, em muitos casos, obsoletos diante de tamanhas transformações. Essas mudanças e os avanços tecnológicos que evidenciamos no momento atual são reflexos da incrível capacidade que a humanidade tem de evoluir no desenvolvimento de novas técnicas, sobretudo àquelas relacionadas à infra-estrutura digital.

Um exemplo desse progresso foi a criação dos computadores mecânicos⁴, eletromecânicos e elétricos respectivamente. Os primeiros computadores desenvolvidos, no final da década de 1930 pela Alemanha e na primeira metade da década de 1940, pelos governos dos Estados Unidos da América (EUA) e da Inglaterra, em parceria com a Universidade de *Harvard* financiado pela *International Business Machines* (IBM) representam um marco para as gerações de computadores elétricos (GADELHA, 1999).

Apesar dos primeiros computadores apresentarem-se com fins militares, já na década de 1960, seu uso civil disseminou-se progressivamente. O desenvolvimento e a comercialização desses computadores dispararam diversos processos econômicos e sociais de grande amplitude, despertando interesses nos setores, industrial (robótica, linhas de produção flexíveis, máquinas industriais com controles digitais), de serviços (bancos, seguradoras) e, também, alimentando a potencialidade de seu uso no processo educacional (LÉVY, 2007).

No final dos anos 1960, o matemático estadunidense Seymour Papert (nascido em Pretória na África do Sul) levantou e apresentou ideias, onde essas máquinas, ainda que muito limitadas, poderiam ser importantes modificadores do processo educacional. As primeiras ideias de Papert foram criadas a partir da teoria construtivista na educação de Jean Piaget. O matemático cunhou o termo *construcionismo*⁵ como sendo uma abordagem do construtivismo. Para ele, essa abordagem permitia ao educando construir o seu próprio conhecimento por intermédio de alguma ferramenta, como por exemplo, o computador.

A respeito disso, Almeida (1999, apud MUSSOI, 2006, p. 51) afirma que:

⁴ Computadores mecânicos foram desenvolvidos, em fins do século XIX, pelo norte americano Hermann Hollerith (GADELHA, 1999).

⁵ Para ampliar esse tema, ver a obra de PAPERT (1993); FRANCO (1998).

[...] o desenvolvimento cognitivo é um processo de construção e reconstrução das estruturas mentais. A construção do conhecimento se dá por meio de dois processos fundamentais da inteligência: a assimilação e a acomodação, que constituem os componentes de todo equilíbrio cognitivo [...]. Muitos dos seus pressupostos, como aprender fazendo, aprender a aprender, respeitar o interesse do aluno e a aprendizagem significativa, são compatíveis com os princípios de uma aprendizagem construtivista.

Os computadores e a informática foram inserindo-se gradativamente no processo educacional por vários países do mundo. No Brasil, as primeiras discussões sobre sua utilização na educação ocorreram no início da década de 1970, através do projeto EDUCOM, quando se debatia o uso dos computadores⁶ para o auxílio no ensino de Física na Universidade de São Paulo (USP).

Considerando os resultados do projeto EDUCOM, nas décadas de 1980 e 1990, iniciaram-se experiências de implantação de novos projetos aliando informática à Educação Básica e Superior. Exemplo disso são os projetos do Programa de Ação Imediata em Informática na Educação de 1º e 2º graus, atual Educação Básica, (Projeto FORMAR) destinado a capacitar professores e o projeto do Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE) com o objetivo de desenvolver a informática educativa no Brasil (níveis Básico e Superior) por meio de atividades e projetos articulados e convergentes, apoiados em fundamentação pedagógica sólida e atualizada, de modo a garantir a

⁶ A cultura nacional de informática na educação ganhou mais expressividade, na década de 1980, a partir dos resultados de seminários internacionais, realizados no início da década, sobre o uso do computador como um instrumento de auxílio nesse processo. Em tais seminários surgiu a ideia de implantar projetos-piloto em universidades, dando origem ao projeto EDUCOM (1985-1991), iniciativa conjunta do Ministério da Educação (MEC), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (antigo Conselho Nacional de Pesquisas), da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e da Secretaria Especial de Informática da Presidência da República (SEI/PR), voltada para a criação de núcleos interdisciplinares de pesquisa e formação de recursos humanos na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e nas universidades federais do Rio Grande do Sul (UFRGS), do Rio de Janeiro (UFRJ), Pernambuco (UFPE) e de Minas Gerais (UFMG). Ainda que dificuldades financeiras fossem traços marcantes no projeto, este foi o marco principal do processo de geração de base científica e formulação da política nacional de informática educativa no Brasil (BRASIL, Ministério da Educação, 2009).

unidade política, técnica e científica (BRASIL, Ministério da Educação, 2009).

Além desses, outros projetos, como o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO⁷) com iniciativa do governo federal em parceria com os governos estaduais e alguns municipais visam à introdução de NTICs na escola pública como instrumento de apoio ao processo de ensino e aprendizagem (SANTOS, 2003). Cabe destacar ainda que tais órgãos são os responsáveis pelo fomento e desenvolvimento de políticas, diretrizes e estratégias para a formação de recursos humanos e para a obtenção de equipamentos, visando à implementação e à utilização de laboratórios de informática nas escolas do país (EICHLER; DEL PINO, 2006).

A sólida base teórica sobre informática educativa no Brasil existente e os projetos desenvolvidos possibilitou ao MEC, no ano de 1997, realizar um acordo com os EUA, com participação do Peru e Venezuela, sobre o desenvolvimento da informática para uso pedagógico na forma de objetos de aprendizagem. A participação do Brasil teve início em 1999, através da parceria entre Secretaria de Ensino Médio e Tecnológica, atual Secretaria da Educação Básica (SEB) e a Secretaria de Educação à Distância (SEED) (BRASIL, Ministério da Educação, 2009).

A parceria resultou na criação da Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED), posteriormente passou a se chamar Rede Interativa Virtual de Educação, permanecendo com a mesma sigla. Tendo como principal objetivo a produção de materiais pedagógicos na forma de objetos de aprendizagem, o projeto visou melhorar a aprendizagem das diferentes disciplinas da educação básica, bem como a formação cidadã do educando. Além de promover a produção e publicação dos objetos de aprendizagem na rede mundial de computadores, o RIVED realizou ainda, capacitações sobre a metodologia para produzir e utilizar os objetos nas instituições de ensino do país (BRASIL, Ministério da Educação, 2009).

A equipe RIVED foi responsável pela criação de cento e vinte objetos de aprendizagem no ano de 2003. Em seguida, o projeto foi estendido às universidades, cuja ação recebeu o nome de Fábrica Virtual. Vale destacar ainda que, num primeiro momento, as equipes RIVED desenvolveram apenas objetos das áreas de Biologia, Física,

⁷ Criado pela Portaria nº 522, de 9 de abril de 1997, o mesmo está disponível em: <<http://www.inclusaodigital.gov.br/inclusao/links-outros-programas/proinfo-programa-nacional-de-formatica-na-educacao/>>

Matemática e Química. A Geografia só iniciou seu processo de produção no ano de 2005, tendo como precursores a UFSM e a Universidade Federal do Ceará (UFC). E apesar de recentes, História, Língua Portuguesa e Artes também fizeram parte do projeto.

2.3.1.1 A Fábrica Virtual e o concurso RIVED

Com o intuito de produzir conteúdos nas distintas áreas do conhecimento para os ensinos fundamental, médio, profissionalizante e, também, para atendimento às necessidades especiais, no ano de 2004, desenvolveu-se no projeto RIVED, a Fábrica Virtual.

Mais do que criar recursos educacionais sob a forma de objetos de aprendizagem, a Fábrica Virtual preocupou-se também em intensificar e transferir o processo de desenvolvimento e produção dessas ferramentas para as Instituições de Ensino Superior e, assim, inserir novas abordagens pedagógicas que utilizem à informática nas licenciaturas das universidades do Brasil por meio da promoção de um trabalho colaborativo e interdisciplinar dentro do ambiente acadêmico.

Até o ano de 2006, a Fábrica Virtual contava com mais de cem profissionais, entre estudantes de licenciatura e informática, professores, tutores, funcionários do MEC, entre outros. A parceria estendia-se a dezessete universidades (estaduais, federais e particulares) e um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET), antigo Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET) (BRASIL, Ministério da Educação, 2009).

A fim de atender aos propósitos da Fábrica Virtual, a equipe do RIVED/SEED desenvolveu um curso *online*, via e-proinfo⁸, com o objetivo de capacitar às equipes selecionadas (um professor de licenciatura, um professor de informática, cinco estudantes graduandos, sendo três em cursos de licenciatura na área escolhida para a produção dos conteúdos educacionais e dois na área de informática) para desenvolverem objetos de aprendizagem (BRASIL, Ministério da Educação, 2009).

⁸ “É um Ambiente Colaborativo de Aprendizagem que utiliza a Tecnologia *Internet* e permite a concepção, administração e desenvolvimento de diversos tipos de ações, como cursos à distância, complemento a cursos presenciais, projetos de pesquisa, projetos colaborativos e diversas outras formas de apoio à distância e ao processo de ensino e aprendizagem.” (BRASIL, Ministério da Educação).

Disponível em: <http://eproinfo.mec.gov.br/fra_eProinfo.php?opcao=1>. Acesso em: 2 de ago. 2009.

Em 2005, a SEED, em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), criou o Concurso RIVED de produção de objetos de aprendizagem. Os objetivos do concurso foram os de apoiar e intensificar o desenvolvimento de conteúdo pedagógico digital para atender a Educação Básica; incentivar a pesquisa e a produção de conhecimentos relacionados à construção de conteúdo de mídia digital para o uso no computador; divulgar a metodologia RIVED e o uso de objetos de aprendizagem na educação; fomentar a cultura de produção de objetos nas universidades, Núcleos de Tecnologia Educacional (NTEs) e escolas.

Direcionado a alunos de cursos de graduação e pós-graduação, multiplicadores dos NTEs e professores da Educação Básica e Profissionalizante, o concurso, realizado nos anos de 2005, 2006 e 2007, promoveu a participação da comunidade educacional no planejamento de conteúdos pedagógicos digitais e implementação de uso dos mesmos, como recurso auxiliar na aprendizagem dos alunos. Em 2005, o MEC premiou sete objetos de aprendizagem. No ano de 2006, foram quarenta e quatro premiações, mas no último ano do concurso, 2007, embora a coordenadoria do projeto anunciar no site do RIVED, que o MEC dispunha de verbas para premiar cinquenta objetos no valor de cinco mil reais cada, apenas quinze atenderam os requisitos do concurso e foram contemplados. E nos anos seguintes, sem que houvesse uma explicação por escrito, a fim de informar os participantes, o concurso não foi realizado.

Mas apesar do concurso RIVED não dar prosseguimento em suas atividades, os objetos desenvolvidos apresentaram bons resultados na comunidade educacional brasileira. Com centenas de recursos didático-digitais, das mais distintas áreas do conhecimento, publicados no repositório do SEED/MEC⁹, o governo oferece mais um instrumento de auxílio para as escolas e universidades do país. E ainda que esse passo não seja tão largo, já que o concurso durou apenas três anos, pode-se dizer que ele representou um avanço significativo no processo de ensino e aprendizagem aliado às novas metodologias de ensino, já que o Brasil ainda apresenta uma carência muito grande nesse aspecto.

2.4 OBJETOS DE APRENDIZAGEM

2.4.1 Alguns conceitos

⁹ Observar o repositório do SEED/MEC que se encontra disponível no site do RIVED: <<http://rived.mec.gov.br/>>.

O uso da tecnologia é um processo de transformação. E as principais inovações tecnológicas podem resultar em mudanças de todo um paradigma. A rede mundial de computadores, conhecida como *Internet*, é um dos principais exemplos disso. Após transformar radicalmente a maneira como as pessoas comunicam-se e realizam negócios, fazem transações bancárias, entre outras atividades cotidianas, a *Internet* proporcionou também uma mudança de paradigma pedagógico, isto é, a maneira como as pessoas ensinam e aprendem. Consequentemente, uma transformação pode acontecer também na forma como materiais educacionais são desenvolvidos e oferecidos para aqueles que desejam aprender (WILEY, 2000).

A inclusão das NTICs em quase todos os ambientes na atualidade e a crescente e constante necessidade de aprimoramento profissional e atualização de metodologias, nos coloca diante de um momento em que a informática e, sobretudo a *Internet*, constitui-se uma realidade sem volta, reconfigurando nosso cotidiano.

Na educação esse processo não é diferente. A cada dia, as escolas se informatizam e aderem de vez à realidade da era do computador e da *Internet*. Com base nessa mudança é que, cada vez mais, as instituições de ensino estão investindo em mais recursos provenientes das novas tecnologias. E um desses recursos tecnológicos chama-se “objetos de aprendizagem” (*Learning Objects*, “*LOs*”) (IEEE/LTSC, 2000). Além dessa terminologia, encontramos nas diferentes bibliografias as seguintes expressões: “objetos educacionais” (Sphorer, 2001); (Tarouco; Fabre; Tamusiunas, 2003), “conteúdos de objetos compartilháveis” (ADL, 2001), “objetos de conhecimento” (Merrill, 2000), “objetos de comunicação” (Muzio, 2001), “objetos de aprendizado” (Bettio; Martins, 2004). Embora sejam menos usuais, as expressões “componentes instrucionais” (Merrill, 2000), “documentos pedagógicos” (ARIADNE, 2002), “recursos” (ALI, 2002), “materiais de aprendizagem *online*” (MERLOT, 2002) e “componentes de software educacional” (Roschelle *et al.*, 2003) também são encontradas para designar esse tipo de material educacional.

Atualmente, os objetos de aprendizagem podem ser encarados como materiais de grande importância no processo de ensino e aprendizagem, pois nos fornecem a capacidade de simular e animar fenômenos, assim como, reutilizá-los em vários outros ambientes de aprendizagem.

Apesar dos objetos constituírem numa proposta recente no sistema educacional brasileiro e também mundial, inúmeras publicações

e conceitos sobre a temática já podem ser evidenciados, no entanto, eles ainda não apresentam um consenso universalmente aceito a respeito de sua definição.

Quando nos referimos a objetos de aprendizagem, logo o associamos ao uso do computador e a utilização da *Internet*. Miranda (2004, p. 21) diz que esses recursos “são elementos de um novo tipo de ensino baseado no computador e na *Internet*, fundamentado no paradigma de Orientação a Objetos¹⁰ da Ciência da Computação”.

Para Sosteric; Hesemeier (2002), objetos de aprendizagem são arquivos digitais (imagens ou filmes, por exemplo) que podem ser utilizados com fins educacionais e que incluem, internamente ou através de ligação, sugestões sobre o contexto apropriado no qual deve ser utilizado.

Conforme o repositório CAREO (2002, apud MIRANDA, 2004, p. 22), um objeto de aprendizagem:

[...] é qualquer recurso digital com um valor pedagógico demonstrado, que pode ser usado, reusado ou referenciado para suporte de aprendizagem. Os objetos de aprendizagem podem assim ser uma *applet*¹¹ Java, uma animação *Flash*, um *quiz online* ou um filme *QuickTime*, mas pode também ser uma apresentação *Power Point* ou arquivo *.pdf*, uma imagem, um *site* ou uma *web Page*.

Sá Filho; Machado (2003, apud ANTÔNIO JUNIOR; BARROS, 2005, p. 4) referem-se aos objetos como “recursos digitais, que são usados, reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível”. Para os autores, o uso desses

¹⁰ A Orientação a Objetos, também conhecida como Programação Orientada a Objetos (POO) é um paradigma de análise, projeto e programação de sistemas de *software* com base na composição e interação entre diversas unidades de *software*, denominados de objetos (TAROUCO; DUTRA, 2008, p. 81). Nesse paradigma, objetos são componentes de *software* que podem ser reutilizados na construção de novos *softwares*. O objetivo principal do paradigma de Orientação a Objetos é facilitar a construção de *software* por meio do reuso de componentes. Dessa forma, sistemas mais complexos de *software* podem ser construídos por meio da organização de componentes menos complexos. Uma das consequências desse tipo de abordagem é a melhoria da produtividade no processo de trabalho uma vez que não é preciso a cada novo projeto recomeçar tudo do zero (SOUZA; YONEZAWA; SILVA, 2007, p. 53).

¹¹ *Applet* é um *software* aplicativo que é executado no contexto de outro programa.

materiais pode reduzir o tempo de desenvolvimento, diminuir a necessidade de instrutores especialistas e os custos associados com o desenvolvimento baseado na *web*.

Bettio e Martins (2004) dizem que qualquer entidade digital a qual tenha a capacidade de exprimir algum conhecimento pode ser considerada um objeto de aprendizado. Spinelli (2007, p. 7) diz que:

Um objeto virtual de aprendizagem é um recurso digital reutilizável que auxilie na aprendizagem de algum conceito e, ao mesmo tempo, estimule o desenvolvimento de capacidades pessoais, como, por exemplo, imaginação e criatividade. Dessa forma, um objeto virtual de aprendizagem pode tanto contemplar um único conceito quanto englobar todo o corpo de uma teoria. Pode ainda compor um percurso didático, envolvendo um conjunto de atividades, focalizando apenas determinado aspecto do conteúdo envolvido, ou formando, com exclusividade, a metodologia adotada para determinado trabalho.

Behar *et al.* (2009, p. 65) entende que os objetos de aprendizagem são “qualquer material digital, como por exemplo, textos, animações vídeos, imagens, aplicações, páginas *web* de forma isolada ou em combinação, com fins educacionais”. Para a autora, trata-se de um instrumento autônomo, que pode ser utilizado com módulo de determinado conteúdo, assim como, de um conteúdo completo, podendo ainda ser incorporado a múltiplos aplicativos (BEHAR, 2009).

No entanto, ao contrário dos autores citados acima, existem conceituações muito amplas e não definem objetos de aprendizagem como sendo um instrumento exclusivamente digital e/ou virtual. Por ser um campo de estudo ainda recente, existem distintas definições para objetos de aprendizagem e muitos outros termos são utilizados, resultando num conflito conceitual e dificuldade de comunicação. Isso ocorre, pois cada autor o define conforme as características que desejam enfatizar sejam elas pedagógicas ou técnicas.

Um objeto de aprendizagem pode ser conceituado como sendo todo o objeto que é utilizado como meio de ensino/aprendizagem. Um cartaz, uma maquete, uma canção, um ato teatral, uma apostila, um filme, um livro, um jornal, uma

página na *web*, podem ser objetos de aprendizagem. A maioria destes objetos de aprendizagem pode ser reutilizada, modificada ou não e servir para outros objetivos que não os originais. Em muitas escolas existe aquele famoso depósito, nem sempre muito organizado, onde se guardam (às vezes, sepultam) objetos que fizeram parte de aulas e projetos. Um depósito de onde se recuperam estes objetos para reutilização, modificação, até que o desgaste inviabilize novas transformações e utilizações (GUTIERREZ, 2004, p. 6).

Essa generalização conceitual também é vista em várias outras bibliografias importantes sobre a temática. Assim como na definição proposta por Gutierrez (2004), veremos em outros casos que qualquer material pode ser considerado um objeto de aprendizagem, bastando, para isso, que o mesmo seja utilizado em algum processo de ensino auxiliado pela tecnologia¹².

Um dos conceitos mais importantes nesse cenário é o do *Learning Technology Standards Committee* (LTSC), do consórcio *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), que define objetos de aprendizagem como sendo qualquer material digital ou não-digital que pode ser utilizado, reutilizado ou referenciado durante o ensino com suporte tecnológico (IEEE/LTSC, 2000).

Diante disso fica evidente que a definição do LTSC é de pouco uso prático, uma vez que é muito difícil racionalizar sobre algo tão amplo. Sendo assim, é muito provável que o objetivo da LTSC era o de apresentar o novo paradigma sem limitá-lo, pois tamanha generalização conceitual permite que qualquer recurso seja considerado um objeto de aprendizagem, bastando o mesmo, ser utilizado em algum processo de ensino com suporte tecnológico (BALBINO, 2007).

Outra definição é apresentada pela empresa Cisco. Seguindo os mesmos moldes de generalização conceitual, a companhia utiliza o

¹² A fim de exemplificarmos a relação do ensino com o suporte tecnológico, podemos citar, com base no LTSC (2000): os sistemas de treinamentos e instrucionais que se utilizam do computador; ambientes de aprendizagem interativa; sistemas de ensino à distância e ambientes de aprendizagem colaborativa. No que se referem aos objetos de aprendizagem, pode-se mencionar como exemplos: conteúdos multimídia; conteúdos instrucionais; objetivos de ensino; *software* instrucional e *software* em geral e pessoas; organizações ou eventos referenciados durante um ensino com suporte tecnológico.

termo como sendo um granular e reutilizável pedaço de informação independente de mídia e termo de objeto de comunicação para fins instrucionais. Para Cisco, um objeto de aprendizagem é baseado num único objetivo, o de construir um conjunto de conteúdos estáticos ou dinâmicos e atividades que estimulem a educação (CISCO, 2000).

Shepherd (2000) diz que os objetos de aprendizagem são uma aplicação da Orientação a Objetos no mundo da aprendizagem e os compara com o brinquedo Lego¹³, ao dizer que são pequenos componentes reutilizáveis (demonstrações, vídeos, tutoriais, procedimentos, histórias e simulações) que não servem apenas para preencher ambientes, mas também para desenvolver pessoas.

Wiley (2000), um dos principais autores dessa temática, compreende que qualquer material digital que possa ser reutilizado para dar suporte ao ensino é considerado um objeto de aprendizagem.

Wiley (2000) utiliza a metáfora de um átomo para explicar o objeto de aprendizagem. Ele explica que um átomo é um elemento pequeno que pode ser combinado e recombinado com outros elementos pequenos formando algo maior. Ou seja, cada objeto de aprendizagem pode constituir-se em um módulo com um conteúdo auto-explicativo, de sentido complementar. Este também pode ser direcionado a outros módulos para formar um curso mais abrangente. O autor acrescenta, também, que um átomo não pode ser recombinado com qualquer outro tipo de átomo. Estes têm que estar dentro do mesmo contexto, isto é, conter conteúdos que se relacionam entre si (SANTOS; FLORES; TAROUCO, 2007, p. 2).

Muzio *et al.* (2001, apud SOUTH; MONSO, 2001) utiliza o termo “objeto de comunicação”, definindo-o como sendo uma entidade designada e/ou utilizada para propósitos instrucionais. Para os autores, esses objetos vão desde gráficos e mapas até demonstrações em vídeos e simulações interativas.

Tarouco *et al.* (2003) os define como qualquer recurso suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. Quando cita a característica “suplementar”, a

¹³ Lego é um brinquedo de montagem, no qual, com pequenas peças, é possível criar objetos maiores.

autora refere-se a um dos modelos de aprendizado eletrônico¹⁴. Esse modelo fornece basicamente conteúdos selecionados pelo professor, como anotações, leituras e tarefas. As mesmas podem vir na forma de objetos de aprendizagem e isso requer alguma competência tecnológica do professor, caso contrário, o recurso torna-se dispensável e buscam-se outras mídias para suplementar a aprendizagem.

Pimenta; Batista (2004, p. 102) colocam que esses recursos constituem-se em “unidades de pequena dimensão, desenhadas e desenvolvidas de forma a fomentar a sua reutilização, eventualmente em mais do que um curso ou em contextos diferenciados”. Para os autores, os objetos de aprendizagem são passíveis de combinação e/ou articulação com outros objetos de modo a formar unidades mais extensas e complexas.

Flynn; Barefoot (2004, apud WARPECHOWSKI, 2005, p. 14) definem objetos educacionais como “pequenos blocos de informação independentes, projetados para serem facilmente reusados e recompactados, a fim de atender as necessidades de aprendizagem de diferentes públicos”.

A SEED (2005) é ainda mais sucinta quando apresenta o conceito, definindo-o como qualquer material que possa ser reutilizado para dar suporte ao aprendizado. A principal ideia segundo a secretaria é dividir o conteúdo educacional disciplinar em partes menores que podem ser reutilizados em diversos ambientes de aprendizagem. Por outro lado, ela é mais específica ao considerar que “qualquer material eletrônico que provém informações para a construção de conhecimento pode ser considerado um objeto de aprendizagem”, seja essa informação sob a forma de “uma imagem, uma página HTML¹⁵, uma animação ou simulação” (BRASIL, Ministério da Educação, 2005).

Numa contextualização educacional, podemos trazer a definição de objetos de aprendizagem com base em duas referências no ato de ensinar: uma é a questão do objeto como recurso pedagógico e a outra na construção do conhecimento através da aprendizagem. Essas referências são dinâmicas no tempo, principalmente quando se tem as inovações tecnológicas como aliadas. O uso dos flanelógrafos, álbum seriado, maquetes físicas, quadro negro, retroprojektor, vídeos e outros recursos pedagógicos sempre foram considerados objetos de

¹⁴ Os modelos de aprendizado eletrônico conforme Filatro (2008) podem ser divididos em: informacional, suplementar, essencial, colaborativo e imersivo.

¹⁵ *HyperText Markup Language* (HTML), que em português significa Linguagem de Marcação de Hipertexto. Ela é uma linguagem de marcação utilizada para produzir páginas da *Web*.

aprendizagem, porém, hoje temos mais um a acrescentar na nossa lista que são os aplicativos com a tecnologia da informática e da comunicação do mundo digital.

Diante dessa perspectiva, definimos objetos de aprendizagem como sendo *recursos digitais dinâmicos, interativos e reutilizáveis em diferentes ambientes de aprendizagem elaborados a partir de uma base tecnológica. Desenvolvidos com fins educacionais, eles cobrem diversas modalidades de ensino: presencial, híbrida ou à distância; diversos campos de atuação: educação formal, corporativa ou informal; e, devem reunir várias características como durabilidade, facilidade para atualização, flexibilidade, interoperabilidade, modularidade, portabilidade, entre outras. Eles ainda apresentam-se como unidades autoconsistentes de pequena extensão e fácil manipulação, passíveis de combinação¹⁶ com outros objetos educacionais ou qualquer outra mídia digital (vídeos, imagens, áudios, textos, gráficos, tabelas, tutoriais, aplicações, mapas, jogos educacionais, animações, infográficos, páginas web) por meio da hiperligação. Além disso, um objeto de aprendizagem pode ter usos variados, seu conteúdo pode ser alterado ou reagregado, e ainda ter sua interface e seu layout modificado para ser adaptado a outros módulos ou cursos. No âmbito técnico, eles são estruturas autocontidas em sua grande maioria, mas também contidas, e marcadas por identificadores denominados metadados.*

Com isso, entendemos que os objetos de aprendizagem são recursos capazes de proporcionar, mediante a combinação de diferentes mídias digitais, situações de aprendizagem em que o educador assuma o caráter de mediador e o aluno o caráter de sujeito ativo dentro do processo de ensino e aprendizagem.

Ao disponibilizar várias mídias digitais, os objetos educacionais apresentam a possibilidade de atender diferentes práticas pedagógicas, de maneira que seus usuários possam constituí-lo como um ambiente de grande valor em descobertas por meio de sua interatividade e na interação com seus pares (BEHAR, 2009). É necessário, ainda, que tanto educadores quanto alunos explorem todas as possibilidades oferecidas pelos objetos de aprendizagem e suas capacidades de integrar conceitos e conhecimentos. Mantêm-se com isso um desafio a todos os envolvidos no processo, sobretudo, se os objetos desenvolvidos oferecerem efetivamente um nível de interação mútua.

¹⁶ Essa combinação dá-se, principalmente, no sentido objeto-mídia, mas o contrário também é válido dependendo da mídia, pois não são todas que oferecem a característica de hiperligação.

Assim, acreditamos que os objetos devam ser encarados por todos os atores envolvidos (desenvolvedores, educadores e estudantes) não apenas como novos elementos educacionais, mas como recursos potencializadores no processo de ensino e aprendizagem. Sabemos, entretanto, que isso só será possível se o objeto transcender os limites de outros recursos já existentes e, ainda, se o educador envolvido desempenhar uma participação ativa e singular na construção do conhecimento proposto pelo objeto.

2.4.2 Elementos e características dos objetos de aprendizagem

Conforme Singh (2001), um objeto educacional deve ser estruturado e dividido em três partes bem definidas, pois essa estrutura diferencia esses recursos de outras tecnologias aplicadas à educação e possibilita a produção de conhecimento.

Objetivos: Sua finalidade é demonstrar ao aluno o que pode ser aprendido a partir do estudo desse objeto de aprendizagem, além dos conceitos necessários para um bom aproveitamento do conteúdo;

Conteúdo instrucional ou pedagógico: Parte que apresenta todo o conteúdo necessário para que, no término, o aluno possa atingir os objetivos definidos;

Prática e *feedback*: A cada final de utilização, julga-se necessário que o aluno registre a interatividade com o objeto para a produção do conhecimento, isto é, confirmam se as hipóteses ou opções do aluno estão corretas, ou lhe dão orientação para continuar buscando novas respostas.

Mas para que ocorra o diferencial descrito por Singh (2001) é importante que ocorra interações entre os sujeitos envolvidos. Caso contrário, a utilização desse material recairá num viés instrucionista. Além disso, na estruturação de um objeto deve-se considerar o contexto pedagógico, as necessidades e interesses dos alunos e, ainda, o nível de interatividade de esse material proporciona.

2.4.2.1 Características dos objetos de aprendizagem

Acessibilidade – Possibilidade de acessar recursos educacionais em um local distante e usá-los em vários outros locais (IEEE/LTSC, 2000);

Autoconsistente – Não depende de outro objeto para fazer sentido (TAVARES, 2006);

Autocontido – Restrito apenas a um computador que não está ligado à rede. Nesse caso, suas conexões fazem referência somente a seus próprios *links*, isto é, às referências internas (FILATRO, 2008);

Contido – Nesse caso, o computador está conectado à *Internet*, possibilitando um acesso mais variado às informações contidas em *links* externos, ou seja, mídias eletrônicas geradas por outros autores variados;

Customização – Sendo os objetos de aprendizagem independentes, a ideia de utilização em um curso, especialização ou qualquer outro tipo de qualificação torna-se real, sendo que cada recurso educacional pode utilizar-se dos objetos e arranjá-los da forma que mais convier (MIRANDA, 2004);

Durabilidade – Garantia do reuso dos objetos de aprendizagem, mesmo com a mudança de tecnologia do ambiente no qual está acoplado, sem reprojeção ou recodificação (IEEE/LTSC, 2000); (FLÔRES, *et. al*, 2006);

Facilidade para atualização – Os elementos que foram utilizados na construção do objeto devem estar armazenados e organizados no editor para que as alterações sejam relativamente simples (IEEE/LTSC, 2000);

Flexibilidade – São construídos de forma flexível, apresentando início, meio e fim, podendo ser reutilizados sem manutenção (IEEE/LTSC, 2000); (SPINELLI, 2007);

Interatividade – Relação entre o indivíduo e o sistema computacional através de interfaces gráficas. Segundo Padovani; Moura (2008, p. 16), “interatividade é uma característica variável que se refere o quão pró-ativo a configuração do sistema permite que o usuário seja durante o processo de interação¹⁷, podendo ser medida em níveis”. Quanto maior o nível de interatividade, maior será a profundidade e o envolvimento do aluno dentro do sistema. Essa característica influencia na concentração e

¹⁷ Interação se refere ao processo de comunicação estabelecido entre o usuário e o sistema, durante a realização de tarefas (PADOVANI; MOURA, 2008, p. 16).

compreensão da informação, assim como na tomada de decisão e na sensação de controle sobre os resultados a serem obtidos pelo usuário (PADOVANI; MOURA, 2008). Essa característica sugere um aluno mais ativo, que aprende de maneira isolada. As tecnologias interativas são muito utilizadas quando o objetivo é o desenvolvimento de habilidades (FILATRO, 2008);

Interoperabilidade – Desenvolvidos para um ambiente ou plataforma, eles podem ser utilizados em outros ambientes, sem a necessidade de modificações ou adequações. Para que se possam utilizar componentes desenvolvidos por outros, Tarouco; Dutra (2007, p. 82) dizem que:

[...] é preciso que estejam resolvidas, de alguma forma, as maneiras de integrar tais componentes possibilitando passar informações derivadas da execução do componente integrado para serem utilizadas por outro componente e que este componente atenda a requisitos de interfaceamento para repassar os informações derivadas de sua execução para outros componentes e assim sucessivamente.

Metadados¹⁸ – Podem ser basicamente definidos como *dados que descrevem os dados*. Isto é, são informações úteis para identificar, localizar, compreender e gerenciar os dados. É uma descrição completa do objeto de aprendizagem, seu conteúdo e utilização. Este é um item importante, pois permite a catalogação e a codificação do objeto, tornando-o compreensível para as diversas plataformas. Os metadados facilitam a busca, o uso e o gerenciamento, com a utilização de atributos de informações como Ciclo de Vida, Direitos de Uso, Educacionais e Técnicas (IEEE/LTSC, 2000); (SHEPHERD, 2000); (FILATRO, 2008);

¹⁸ Para catalogação de objetos de aprendizagem, o consórcio IEEE-LTSC desenvolveu uma especificação internacional de conjuntos de metadados, denominada *Learning Object Metadata* (LOM). A intenção do consórcio era elaborar, de uma forma eficiente, uma estrutura semântica que permitisse catalogar materiais educacionais, garantindo-lhes as seguintes características: identificação, reutilização, gerenciamento, interoperabilidade, compartilhamento, integração e recuperação (BALBINO, 2007).

Conforme Frieda (2006, apud LTSC/IEEE, 2002) os metadados são agrupados nas seguintes categorias:

- **Geral:** agrupa informações gerais que descrevem o objeto – identificador, título, idioma, descrição, palavras-chave;
- **Direitos:** reúne os direitos de propriedade intelectual e as condições de uso do objeto – custo, direito autoral, condições de uso;
- **Educacional:** agrupa as características educacionais e pedagógicas do objeto – tipo de interatividade, material de aprendizagem, nível de interatividade, usuário final esperado, ambiente de utilização, faixa etária e descrição;
- **Técnica:** reúne os requisitos e características técnicas do objeto de aprendizagem – formato, tamanho, localização, duração, tipo de tecnologia, nome da tecnologia;
- **Ciclo de vida:** diz respeito às características relativas ao histórico da evolução do recurso: tipo de contribuição, entidades que contribuíram, versão, *status* e data.

Modularidade – Trata da maneira como deve ser apresentado um objeto: módulos independentes e não sequenciais, isto é, podendo ser utilizado em conjunto com outros recursos e em diferentes contextos. Em outras palavras, a modularidade faz parte de um ambiente completo, podendo conter outros objetos de aprendizagem ou estar contido em um ou mais objetos ou em um ou mais cursos (SPINELLI, 2007); (BEHAR, 2009);

Portabilidade – Deve poder ser "transportado" por diversas plataformas; (PIMENTA; BATISTA, 2004);

Reusabilidade – Essa é a principal característica, pois um objeto de aprendizagem deve permitir o seu uso em diferentes ambientes de aprendizagem. Tal característica é posta em prática por meio de repositórios, que armazenam os objetos, permitindo serem localizados através da procura por temas, por nível de dificuldade, por autor ou por relação com outros objetos. Para que um objeto de aprendizagem possa

ser recuperado e reutilizado, é preciso que o mesmo esteja devidamente indexado e armazenado em um repositório (IEEE/LTSC, 2000); (CISCO, 2000); (SHEPHERD, 2000); (WYLEI, 2000); (PIMENTA; BATISTA, 2004); (FLYNN; BAREFOOT, 2004); (SANTOS; FLORES; TAROUCO, 2007); (BEHAR, 2009).

2.4.3 Repositórios de objetos de aprendizagem (ROAs)

Atualmente, a presença maciça de entidades tecnológicas digitais vem promovendo uma imensa quantidade de dados que, dia após dia, crescem de maneira desordenada na rede mundial de computadores. Esses dados gerados demandam meios diferenciados para gerenciá-los.

Para os objetos de aprendizagem, a forma mais utilizada para administrar tais informações é realizada por meio de repositórios. Esses repositórios permitem que seus usuários deem significado aos dados, transformando-os em conhecimentos que podem ser compartilhados por indivíduos de todo planeta, constituindo, dessa forma, a inteligência coletiva que está em constante crescimento na sociedade atual (LÉVY, 1993).

Diante desse contexto, ROAs podem ser entendidos como sendo um banco de dados central que armazena e gerencia conteúdo de aprendizagem criado por vários autores. São entendidos ainda, como estruturas de encaixe para os objetos educacionais, a fim de que os mesmos sejam acoplados e interligados. Em outras palavras, os repositórios funcionam como bibliotecas públicas ou comerciais que reúnem vários objetos de aprendizagem na forma de arquivos digitais (textos, apresentações, animações, simulações, imagens, vídeos) ou outros materiais não-digitais (BALBINO, 2007).

Nos repositórios, os objetos podem ser disponibilizados para os estudantes de forma individual, agrupados em módulos mais extensos, ou mesmo em cursos completos, previamente planejadas pelos educadores ou organizadas para alunos ou grupos de alunos a partir de algum diagnóstico de suas necessidades.

Sendo encarados como facilitadores na montagem de novos cursos, os repositórios, conforme Campos (2005, apud SOUZA, 2006), devem possuir alguns requisitos, tais como:

- Armazenamento de metadados sobre objetos de aprendizagem;

- Armazenamento de conteúdos de objetos de aprendizagem: conteúdos de objetos compõem os elementos físicos (arquivos e *links*) e seu armazenamento e acesso deve ser oferecido de forma segura, eficiente e padronizada;
- Suporte à modelagem conceitual de cursos: é possível modelar um curso e seu material instrucional associado em níveis distintos de abstração, conhecidos como níveis conceituais;
- Integração com sistemas que gerenciam recursos educacionais, como Aulanet¹⁹, Moodle²⁰ e *BlackBoard*²¹;
- Segurança: um repositório deve fornecer acesso ao seu conteúdo, mediante autenticação do usuário. Ele deve permitir também, a criação de grupos de usuários e possibilitar a alteração do objeto, e não apenas comentários;
- Serviços operacionais: um repositório deve fornecer serviços básicos, como cópia de segurança e restauração.

São exemplos de repositórios de objetos de aprendizagem:

- **BIOE** – Banco Internacional de Objetos Educacionais: Elaborado pela SEED/MEC, esse repositório tem por objetivo localizar, catalogar, avaliar e disponibilizar objetos educacionais digitais elaborados em diversas mídias nas áreas de conhecimento previstas pela educação infantil, básica, profissional e superior.
- **CAREO** e **MERLOT**: são repositórios da Universidade de Alberta, Canadá e na Universidade do Estado da Califórnia, EUA, respectivamente. Eles permitem buscar e incluir material digital em quaisquer formatos.

¹⁹ É um ambiente de software baseado na *web*, desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Software (LES) do Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, para administração, criação, manutenção e participação em cursos à distância.

²⁰ *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Moodle) é um *software livre*, de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual.

²¹ O *Blackboard* é um sistema de ensino que oferece um ambiente para o gerenciamento de cursos, desenvolvimento de cursos, avaliação e promoção de atividades desenvolvidas em grupo.

- **CESTA**: Produzido por uma coleção de entidades tecnológicas, sediada pela UFRGS, para organizar objetos de aprendizagem, esse repositório respeita padrões de compartilhamento e podem ser acessados via *web*.
- **CLOE** – *Co-Operative Learnware Object Exchange*: Desenvolvido na Universidade de Waterloo, no Canadá, esse repositório permite o armazenamento e o desenvolvimento colaborativo de objetos de aprendizagem. Ele permite ainda, o relacionamento com outros objetos existentes no banco de dados.
- **EOE** – *Educational Object Economy*: Investiga o aumento e propagação de comunidades de aprendizagem *online*, por meio do desenvolvimento de instrumentos baseadas em elementos para a criação e compartilhamento de objetos de aprendizagem.
- **LabVirt** – Laboratório Didático Virtual: Desenvolvido pela Universidade de São Paulo e coordenado pela Faculdade de Educação, esse repositório armazena objetos educacionais de Física e Química sob a forma de animações e simulações.
- **OCW** – *Open Course Ware*: Desenvolvido pelo *The Massachusetts Institute of Technology* (MIT), esse repositório tem como objetivo avançar ensinar ciência, tecnologia e aumentar a sabedoria das pessoas.
- **Projeto OE³ / e-Tools**: Desenvolvimento e armazenamento de objetos educacionais como apoio para uma rede de ensino e aprendizagem em **Engenharia de Estruturas**.
- **RIVED** – Desenvolvido pela SEED/MEC, os objetos disponibilizados nesse projeto são atividades multimídia na forma de animações e simulações. O RIVED não adota nenhum padrão de compartilhamento de objetos de aprendizagem. Dessa forma, as aplicações do material desenvolvido nesse projeto tiveram sua utilidade limitada, pois a maioria dos LMSs não é capaz de importar esse material.
- **ROSA** – *Repository of Objects with Semantic Access*: É um repositório com acesso semântico, que permite o gerenciamento de objetos de aprendizagem. Seu sistema é voltado para a área de ensino à distância, utilizado por profissionais da área educacional na preparação e busca de

materiais didáticos que forneçam subsídios para a preparação de suas aulas e/ou conteúdos instrucionais.

▪ **Wisc-Online** – *Wisconsin Online Resource Center*: Desenvolvida pela Faculdade de *Wisconsin Technical College System* (WTCS), esse repositório contém cerca de 1.000 objetos que estão disponíveis para toda WTCS sem custo e com liberdade de direitos autorais para uso em qualquer turma WTCS ou aplicação *online*.

2.5 AMBIENTES HIPERMÍDIA

2.5.1 Definições importantes

2.5.1.1 Multimídia

Foi a partir da segunda metade da década de 1980 que ocorreu uma popularização do termo “multimídia” (LEÃO, 1999). Mas muito antes de chegar a um consenso na definição de multimídia, discutiu-se a respeito dessa terminologia. Shaddock (1993, apud RAMOS, 2005, p. 50) dizia que:

[...] usar o termo multi junto com mídia é redundante, pois a palavra mídia implica mistura de “meios” desiguais. Multimídia, há muito tempo, descreve artes de diferentes meios, e tem sentido um pouco mais específica para apresentações comerciais. Estas podem incluir tudo, desde vídeo, *slides* e áudio, até um ato completo de circo!

Leão (1999, p. 16), por sua vez, admite que o termo pode adquirir distintos significados, de acordo com o contexto que o mesmo é utilizado. Ela conceitua multimídia como sendo “a incorporação de informações diversas como som, textos, imagens, vídeo etc., em uma mesma tecnologia – o computador”.

Vaughan (1994, p. 3) diz que a multimídia corresponde a “qualquer combinação de texto, arte gráfica, som, animação e vídeo transmitida pelo computador”. Chaves (2004), explica que a multimídia compreende os processos de apresentação e recuperação de informações através de materiais computacionais de quatro formas:

Multissensorial – significa dizer que mais de um sentido humano está envolvido no processo, fato que pode exigir a utilização de meios de comunicação: som (fala, música), fotografia (imagem estática), vídeo (imagens em movimento), animação (representa a evolução temporal de um modelo da realidade), gráficos e textos (incluindo números, tabelas);

Integrada – significa dizer que os meios de comunicação envolvidos nesse processo não estão apenas justapostos, mas envolvidos por um sistema integrado complexo, coordenados pelo computador. Chaves (2004) esclarece que para que ocorra essa integração, não é preciso que tenhamos, junto ao computador, um aparelho de TV, por exemplo, para vermos as imagens e os vídeos. O próprio monitor do computador transmite essa funcionalidade. O áudio também dispensa equipamento de amplificação, podendo ser ouvido por meio do alto-falante ou de fone de ouvido da própria máquina;

Intuitiva – a apresentação ou recuperação da informação corresponde a duas coisas:

- 1) Significa dizer que a informação é apresentada ou recuperada na forma mais apropriada ao seu conteúdo;
- 2) Significa dizer que a forma de contato do usuário com o material é tão adequada quanto possível, de modo a garantir a facilidade do uso, a eficácia da apresentação ou recuperação da informação, a efetividade da sua compreensão e a eficiência de todo o processo.

Interativa – Significa dizer que o usuário controla quando e quais elementos serão transmitidos. Isto é, não é apenas uma forma de apresentar informações ao usuário de maneira passiva. Pelo contrário, a multimídia interativa é uma forma de o usuário interagir ativamente com os dados e as informações, por meio da busca, da recuperação e da interligação destes, construindo assim, novos conhecimentos.

Chaves (2004, p. 2) afirma que falar em multimídia, é o mesmo que falar em multimídia interativa, pois:

Se usarmos o computador para criar uma fita de vídeo que incorpora sons, imagens de vídeo, animações, gráficos, textos etc., mas que vai ser utilizada de maneira linear, não estaremos tendo

multimídia, apesar de termos várias mídias envolvidas e de contarmos com a participação do computador. O potencial do computador estará sendo subutilizado neste caso. Sua utilização mais nobre se encontra no fato de que permite que o usuário se transforme de simples observador passivo da apresentação da informação em participante ativo na sua busca e recuperação, de mero recebedor de sons, imagens e textos, em manipulador e processador de informações.

Além disso, é fundamental que o usuário tenha o poder de decidir a sequência em que a informação será apresentada ou recuperada, e ainda, definir sua própria navegação. Essa autonomia ainda lhe dá direito de determinar o ritmo e a velocidade da apresentação ou recuperação da informação, controlar repetições, avanços, interrupções, sempre podendo retomar onde parou da vez anterior, estabelecer associações e interligações entre informações diversas, mesmo que de natureza diferente (textos, imagens e sons, por exemplo), progredindo de um assunto ao outro, ou saltando de um meio ao outro, sem perder o contexto que o usuário está inserido.

2.5.1.2 Hipertexto

O conceito de hipertexto, criado em 1965 por Theodore Holm Nelson, pressupõe uma nova maneira de acesso à informação. Para o autor, um texto ou qualquer outra mídia contém ligações. Essas ligações estão conectadas a outras mídias, como áudios, textos, imagens, gráficos, infográficos e vídeos, por exemplo, através de *links*. Essas ligações apresentam conexões de ideias e temas, permitindo ao usuário do sistema uma navegação interativa e não-linear (RAMOS, 2003). Desse modo, o leitor tem condições de definir o curso de sua leitura a partir de assuntos tratados no texto sem se prender a uma sequência fixa.

Com o desenvolvimento da *Internet*, essa forma de comunicação ganhou destaque, principalmente a partir da década de 1990, quando a *Internet* popularizou-se. Entretanto, a hipertextualidade não é um produto recente.

De acordo com Burke (2004) e Chartier (2002) as primeiras manifestações hipertextuais ocorrem nos séculos XVI e XVII por meio de manuscritos. Os primeiros manuscritos sofriam alterações quando eram transcritos pelos copistas e assim caracterizavam uma espécie de

escrita coletiva. Os segundos eram anotações realizadas pelos leitores nas margens das páginas dos livros, permitindo, dessa forma, uma leitura não-linear do texto.

A substituição dos livros em rolos por livros paginados também permitiu o uso da hipertextualidade. Nesse caso, o leitor pode ler as páginas na sequência que desejar e não, obrigatoriamente, naquela estabelecida pelo autor da obra.

O conceito de hipertextualidade sugere que as informações sejam mostradas de maneira estruturada na forma de camadas interligadas, assim, o leitor assume um papel principal na estruturação da informação, já que é ele quem determina quais conceitos devem ser explorados (RAMOS, 2003).

Do mesmo modo que o conceito de objetos de aprendizagem, o hipertexto também sofreu alterações e adaptações, tendo em vista a nova realidade ao qual o conceito está inserido.

Lévy (1993, p. 33) determina que um hipertexto “é um conjunto de nós ligados por conexões”. Segundo o autor:

Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, sequências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos. Os itens de informação não são ligados linearmente, como uma corda com nós, mas cada um deles, ou a maioria, estende suas conexões em estrela, de modo reticular. Navegar em um hipertexto significa, portanto, desenhar um percurso em uma rede que pode ser tão complicada quanto possível. Porque cada nó pode, por sua vez, conter uma rede inteira (LÉVY, 1993, p. 33).

Sendo assim, esse procedimento sustentaria uma dinâmica particular de funcionamento do hipertexto no que diz respeito à organização de elementos de informações e ao acesso a eles.

Kraak; Ormeling (1996, apud NOGUEIRA, 2006, p. 307) descreve o hipertexto como “um conjunto de nós, que tanto podem ser textos como gráficos e que são conectados por *links*, os quais um usuário pode acessar usando qualquer caminho.”

Leão (1999, p. 15) coloca que o hipertexto “é um documento digital composto por diferentes blocos de informações interconectadas.” Segundo a autora, essas informações são conectadas através de *links*

(elos associativos). Esses *links* permitem que o usuário navegue em sua pesquisa na ordem que desejar, desfrutando de certa autonomia para traçar seu próprio caminho. Por meio dessas estruturas interativas o usuário percorre todo sistema de uma maneira única, pessoal (LEÃO, 1999).

Num âmbito pedagógico, Coscarelli (2003) ressalta que toda leitura é hipertextual, independentemente de sua linearidade ou não-linearidade. A autora coloca ainda que não deve haver novidade no hipertexto que o torne tão distinto daquele que já se conhece em leitura, pois o foco de pesquisa pode ser deslocado para outros assuntos, também de interesse do aluno, mas que não se definem como complementares àquela intertextualidade que o leitor hipertextual buscava no início da pesquisa.

Antes de entrarmos no uso do hipertexto em ambientes educacionais é importante mostrarmos suas especificidades, relacionando-o às formas clássicas de produção textual. As características que determinam a natureza do hipertexto conforme Marcuschi (2001, p. 92-93) são:

O hipertexto é um texto não-linear: apresenta uma flexibilidade desenvolvida na forma de ligações permitidas/sugeridas entre nós que constituem redes que permitem a elaboração de vias navegáveis (Nelson, 1991); a não-linearidade é tida como a característica central do hipertexto;

O hipertexto é um texto volátil: não tem a mesma estabilidade dos textos de livros, por exemplo (Bolter, 1991, p. 31), e todas as escolhas são tão passageiras quanto às conexões estabelecidas por seus leitores, sendo um fenômeno essencialmente virtual;

O hipertexto é um texto topográfico: não é hierárquico nem tópico, por isso ele é topográfico (Bolter, 1991, p. 25); um espaço de escritura e leitura que não tem limites definidos para se desenvolver; esta é uma característica inovadora já que desestabiliza os frames ou ‘enquadres’ de que dispomos para identificar limites textuais;

O hipertexto é um texto fragmentário: consiste na constante ligação de porções em geral breves

com sempre possíveis retornos ou fugas; carece de um centro regulador imanente, já que o autor não tem mais controle do tópico e do leitor;

O hipertexto é um texto de acessibilidade ilimitada: acessa todo tipo de fonte, sejam elas dicionários, enciclopédias, museus, obras científicas, literárias, arquitetônicas etc. e, em princípio, não experimenta limites quanto às ligações que permite estabelecer;

O hipertexto é um texto multisemiótico: caracteriza-se pela possibilidade de interconectar simultaneamente a linguagem verbal com a não-verbal (musical, cinematográfica, visual e gestual) de forma integrativa, impossível no caso do livro impresso (Bolter, 1991, p. 27);

O hipertexto é um texto interativo: procede pela interconexão interativa (Bolter, 1991, p. 27) que, por um lado, é propiciada pela multisemiiose e pela acessibilidade ilimitada e, por outro lado, pela contínua relação de um leitor-navegador com múltiplos autores em quase sobreposição em tempo real, chegando a simular uma interação verbal face-a-face.

Com o desenvolvimento e implantação que o hipertexto começa a ter, é importante refletirmos a respeito das vantagens de se utilizar essa tecnologia. Em outras palavras, é fundamental pontuar as possibilidades que esse modo de acesso aos dados e às informações refletirá na produção do conhecimento. Diante desse contexto, Morgado (2008) expõe alguns aspectos positivos no uso do hipertexto em ambiente educacional:

- Sistemas de hipertexto, na qualidade de instrumentos de ensino e aprendizagem, podem facilitar um ambiente no qual a aprendizagem acontece de forma incidental e por descoberta, já que ao tentar localizar uma informação, os usuários de hipertexto, participam ativamente de um processo de busca e construção do conhecimento, forma de aprendizagem considerada como mais duradoura e transferível do que aquela direta e explícita;

- Uma sala de aula onde se trabalha com hipertextos se transforma num espaço transacional apropriado ao ensino e aprendizagem colaborativos, mas também adequado ao atendimento de diferenças individuais, quanto ao grau de dificuldades, ritmo de trabalho e interesse;
- Para os professores, hipertextos constituem-se como ferramentas importantes para organizar material de diferentes disciplinas ministradas simultaneamente ou em ocasião anterior e mesmo para recompor colaborações preciosas entre diferentes turmas de alunos.
- Eficiência no planejamento e desenvolvimento de cursos à distância, facilitando a informação a estudantes localizados nos mais distintos pontos.
- Hipertextos tornam realidade na abordagem interdisciplinar dos mais diversos temas, abolindo as fronteiras que separam as áreas do conhecimento.
- Jacobs (1992, apud MORGADO, 2000, p. 7) considera que num ambiente que se caracterize pela possibilidade de se movimentar por meio do hipertexto, o usuário aprenderá de forma significativa, mas de forma acidental, enquanto explora esse amplo espaço, aprendendo, dessa maneira, pela descoberta e experiência pessoal.

Sabemos, entretanto, que outros autores não veem somente aspectos positivos com relação ao uso do hipertexto no processo educacional. Para Duchastel (1990, apud MORGADO, 2000, p. 7):

[...] a utilização do hipertexto em contextos de aprendizagem formal é problemática, dada a diferença estrutural e conceptual entre eles. É sobretudo no campo da aprendizagem informal, e potenciando os fatores de ordem motivacional, que ele oferece vantagens. A sua perspectiva relaciona-se também com outra variável, isto é, as características intrínsecas dos próprios sistemas hipertexto, sendo estas que possibilitam ter uma ideia do tipo de aprendizagem. Defende, por isso, que o hipertexto não é adequado a tarefas com um grau de estruturação elevado, adaptando-se preferencialmente a uma aprendizagem associativa.

Nessa perspectiva, na análise do tipo de aprendizagem apoiada por hipertextos, muitos autores enfatizam preferência pela sua definição como aprendizagem exploratória. Outros, no entanto, privilegiam a aprendizagem pela associação. Sendo assim, acreditamos que se tais ferramentas forem desenvolvidas e aplicadas adequadamente em cada ambiente educativo, podem tornar-se instrumento de grande valor pedagógico.

2.5.2 Hipermídia: conceitos

Hipermídia é uma tecnologia que engloba recursos do hipertexto e da multimídia, permitindo ao usuário a navegação por diversas partes de um aplicativo, na ordem que desejar. O que diferencia a hipermídia de outras tecnologias é a possibilidade de estabelecer conexões entre diversas mídias e entre diferentes documentos ou nós em uma rede. Com isso, os elos entre os documentos propiciam um pensamento não-linear e multifacetado (LEÃO, 1999).

O leitor em hipermídia é um leitor ativo, que está a todo momento estabelecendo relações próprias entre diversos caminhos. Como um labirinto a ser visitado, a hipermídia nos promete surpresas, percursos desconhecidos (LEÃO, 1999, p. 16).

Padovani; Moura (2008) definem hipermídia como sistemas digitais com arquitetura da informação não sequencial, os quais incluem múltiplos formatos de apresentação de informação e permitem ao usuário escolher seus caminhos dentro do sistema.

Para Negroponte (1995, p. 66):

A hipermídia é um desenvolvimento do hipertexto, designando a narrativa com alto grau de interconexão, a informação vinculada (...) Pense na hipermídia como uma coletânea de mensagens elásticas que podem ser esticadas ou encolhidas de acordo com as ações do leitor. As ideias podem ser abertas ou analisadas com múltiplos níveis de detalhamento.

Em linhas gerais, todo sistema hipermídia, desde que desenvolvido de maneira adequada, oferece uma gama de dados e

informações correlacionadas à temática central, ampliando, dessa forma, o potencial do conteúdo de leitura, facilitando o acesso a outras informações de maneira particular.

2.5.3 Sistema de navegação em hipermídia

Um sistema hipermídia é resultado de seu modelo conceitual definindo-se suas estruturas de navegação. Estas levam em conta o perfil dos usuários e o conjunto de tarefas que eles devem realizar (RESENDE, 1996).

Para que o usuário de um sistema hipermídia possa navegar por suas telas/páginas, é necessário um conjunto de ferramentas e mecanismos interligados cuja função vai desde indicar a localização do usuário a cada momento até fornecer uma visão geral da estrutura do sistema. Esses componentes “trabalham” de forma integrada e interdependente e, portanto, seu conjunto pode ser considerado um sistema (PADOVANI, 2008, p. 19).

Segundo Padovani (2008), os elementos que compõem um sistema de navegação em hipermídia podem ser divididos da seguinte forma: áreas clicáveis; mecanismos de auxílio à identificação de áreas clicáveis; indicadores de localização; ferramentas de auxílio à navegação; ferramentas de retonavegação; e *feedback*.

- **Áreas clicáveis** – correspondem às áreas em que o usuário pode pressionar ou selecionar utilizando um dispositivo de apontamento, o *mouse*. Após essa ação o usuário do sistema é remetido ao nó corresponde do dado ou informação. Essas áreas clicáveis também são chamadas de *links*, zonas de salto ou botões e podem aparecer de diferentes formas: como texto sublinhado, ícones, botões tridimensionais, áreas destacadas.
- **Mecanismos de auxílio à identificação de áreas clicáveis** – Esses mecanismos tem por objetivo tornar a função das áreas clicáveis mais óbvia ao usuário. Geralmente, eles apresentam uma aparência modificada dos demais *links*. Outro modo de identificação pode ser percebido quando, ao aproximar o ponteiro do mouse sobre um *link*, o

cursor muda de formato (de seta para “mãozinha”). Isso indica que esse objeto é clicável.

- **Indicadores de localização** – São os responsáveis por fornecer ao usuário de um sistema hipermídia, uma noção exata de sua localização, isto é, em que nó de informação o mesmo se encontra (orientação local) e como este nó está conectado a outros (orientação global).
- **Ferramentas de auxílio à navegação** – Permitem que o usuário do sistema hipermídia acesse os dados e as informações de uma maneira alternativa à navegação nó-a-nó (por meio dos *links*). Elas, também, auxiliam o usuário a se re-orientar no sistema, caso sinta-se perdido. São alguns exemplos: os índices, listas de conteúdo, mapas, históricos, favoritos, visitas guiadas, ferramentas de busca por palavra-chave.
- **Ferramentas de retonavegação** – Permitem que o usuário do sistema hipermídia volte de forma direta a um nó de informação que acabou de visitar. Elas ainda permitem que o usuário acesse uma sequência de nós na ordem inversa a que foram visitados, sem que para isso, o usuário precise clicar nos *links* que utilizou para acessá-los. Exemplo disso são os botões de voltar dos *browsers* ou dos *websites*.
- **Feedback** – Esta característica refere-se à capacidade do sistema hipermídia de manter o usuário informado a respeito das operações em andamento ou que acabam de ser concluídas. Em outras palavras, refere-se a capacidade que o sistema tem de informar sobre uma mudança de estado do sistema. Exemplos disso são: a mudança na cor dos *links* assim que são acionados, as barras de carregamento de páginas, as mensagens que confirmam que as ações desencadeadas pelo usuário foram concluídas com sucesso pelo sistema.

2.5.4 Arquitetura da informação em sistemas hipermídia

A produção de um objeto de aprendizagem ou de qualquer outro recurso multimídia/hipermídia está relacionada tanto com o conteúdo que se pretende transmitir quanto às ferramentas envolvidas no seu desenvolvimento. Ramos (2005, p. 71), coloca que:

O desenvolvedor multimídia deve ter sempre em mente a seguinte questão: uma vez que o informante não estará presente, como fazer para

que o receptor obtenha o máximo de informação com o mínimo de ruído no menor tempo possível?

Tratando-se na criação de um objeto de aprendizagem, a elaboração do material pedagógico deve ser pensada levando em conta que o professor não mais atuará como sujeito-objeto, mas sim como mediador no processo de ensino e aprendizagem. Isso não o coloca em uma posição menos privilegiada, pelo contrário, reforça ainda mais a premissa de que não importando a tecnologia, o professor sempre terá papel importante nesse processo.

Assim como qualquer material digital pedagógico, a arquitetura da informação é muito importante. Essa é uma das características vitais na escolha do material didático. Um livro didático com infográficos, desenhos, entre outras características é muito mais atrativo do que um material digital com textos extensos e contínuos. Isso também é válido para o caso contrário.

Ramos (2005, p. 72) explica que “uma aplicação com textos em excesso pode se tornar extremamente cansativa, da mesma forma que o excesso de vídeos e sons pode repelir o usuário em vez de atraí-lo.”

No desenvolvimento do material didático deve-se pensar numa distribuição dosada e correta de mídias e contextos. Uma distribuição confusa pode deixar o aluno perdido dentro do objeto, por outro lado, uma distribuição simples demais, de forma linear, pode provocar o desinteresse do aluno. Exemplo disso pode ser vistos em dois casos: um material didático elaborado, apenas com as funções básicas, a partir do *software Power Point*, e outro desenvolvido com os mesmos moldes do *site Wikipédia*. O primeiro simples demais, pois basta que o aluno avance, a multimídia terá “início-meio-fim”, idêntico para todos os alunos, variando apenas o tempo de cada *slide*. Outro exemplo pode ser visto no livro didático, ou seja, de forma sequencial, ocorre o movimento para frente e para trás, mas ao contrário da multimídia, a consulta do livro não ocorre necessariamente de forma linear. No segundo caso (sistema hipermediático), caso não haja a mediação do professor, cada um dos alunos seguirá por caminhos diferentes, podendo até mesmo, desligar-se totalmente do assunto que está sendo trabalhado.

Portanto, na elaboração de um objeto de aprendizagem deve haver uma arquitetura fácil, funcional e autoexplicativa, isto é, que exija o mínimo de esforço do aluno. Caso contrário, os conteúdos se perdem, a troca de informações não ocorre e os dados se dissipam (PADOVANI; MOURA, 2008).

Na arquitetura da informação em sistemas multimídia, Vaughan (1994, apud RAMOS, 2005) apresenta quatro estruturas fundamentais (Figura 2):

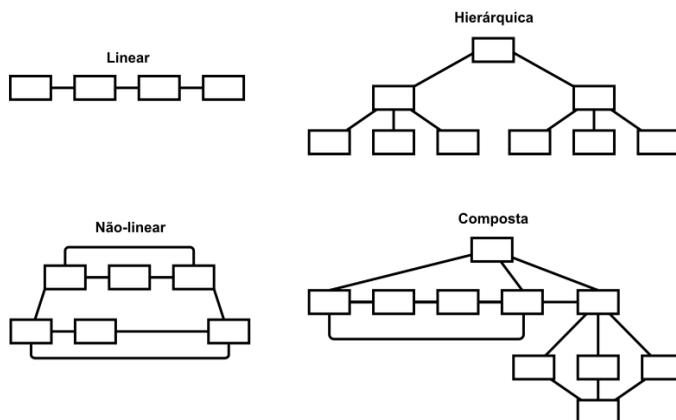


Figura 2 – Conforme Vaughan (1994, apud RAMOS, 2005), são as quatro estruturas primárias de movimentação em um ambiente multimídia.

Linear: O aluno de forma sequencial movimentar-se pelo sistema. Só é permitido o movimento para frente e pra trás.

Hierárquica: O aluno pode movimentar-se por uma estrutura de informação ramificada sempre a partir de um ponto chave.

Não-Linear: Nesse caso, ocorre uma movimentação livre entre as várias mídias do sistema. Não há restrição predefinida.

Composta: Ela combina as características das três estruturas anteriores. Corresponde a forma de arquitetura mais utilizada.

2.6 DESIGN PEDAGÓGICO

A expansão das NTICs para o sistema educacional tornou cada vez mais clara a necessidade de aprendizado e aperfeiçoamento daqueles profissionais que desenvolvem e criam recursos digitais para o ensino e aprendizagem. Por se tratar de uma forma diferenciada daquela ao qual estávamos acostumados a ver no ensino tradicional, esses novos recursos necessitam do auxílio de diferentes profissionais, distribuídos

em campos como educação, informática e *design*, podendo ser estendida aos profissionais das áreas de gestão e comunicação.

No início da utilização dos recursos digitais na educação, não havia uma maior preocupação com a maneira de aplicar o conteúdo desse novo tipo de plataforma. Normalmente, ocorria apenas a digitalização dos métodos tradicionais, pois o foco, muitas vezes, estava voltado à utilização dessa nova tecnologia e não na sua efetiva aplicação, do ponto de vista cognitivo. Porém, verificou-se a necessidade de o Material Educacional Digital (MED) ultrapassar a simples cópia da sala de aula tradicional, permitindo a superação de limites geográficos, físicos, financeiros e temporais. Desse modo, iniciaram-se vários estudos com o intuito de elaborar práticas pedagógicas que pudessem ser aplicadas aos recursos digitais de forma a possibilitarem situações de aprendizagem além das propiciadas em sala de aula. No entanto, surgiram outras questões importantes a serem investigadas (TORREZZAN; BEHAR, 2009, p. 33-34).

Na elaboração de recursos educacionais digitais, como os objetos de aprendizagem, a formação de uma equipe multidisciplinar pode ser considerada como um excelente atributo para a qualidade final do material, haja vista o número de profissionais envolvidos e a quantidade de ideias colocadas no objeto. No entanto, essa característica poderá, além de inviabilizar o projeto, caso o número de profissionais seja muito extenso, desequilibrar os fatores pedagógicos, técnicos e gráficos.

Em um objeto de aprendizagem de Geografia elaborado por profissionais da informática, por exemplo, é provável que tenhamos uma ênfase maior aplicada aos atributos técnicos. Profissionais do *design* ou do Desenho Industrial darão mais atenção aos detalhes gráficos. Licenciados e pedagogos, por sua vez, darão mais ênfase às características pedagógicas. Essa desigualdade entre os fatores que compõe um objeto de aprendizagem poderão limitar, não apenas o desenvolvimento do material educacional, mas também as estratégias de ação possibilitadas aos alunos.

Uma solução para esse desequilíbrio pode ser facilmente encontrada no grau de competência de cada profissional. Um professor

de Geografia que deseja elaborar um objeto de aprendizagem, mas não entende de ergonomia²², informática (programação) e nem composição gráfica, poderá ficar insatisfeito com o resultado de seu projeto. Isso ocorre, pois esse professor tem em mente que todas as suas “vontades” e ideias serão atendidas no objeto, desconhecendo, assim, as capacidades e limitações de cada *software* utilizado do desenvolvimento do material. O professor pode ter em mente várias animações, simulações entre outras ideias, mas esquece que o profissional contratado pode não estar totalmente preparado ou o *software* pode não suportar tal comando. Por outro lado, um profissional de informática que deseja desenvolver um material digital de Geografia poderá cometer inúmeros erros conceituais, pedagógicos e metodológicos, caso não esteja preparado ou orientado por um profissional adequado.

Dessa forma, não estamos afirmando que professores passem a desempenhar funções que dizem respeito a desenhistas ou programadores, ou que desenhistas entendam de conceitos pedagógicos e metodologias educacionais. Queremos enfatizar apenas que, para o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem ou de qualquer outro material educacional digital, é fundamental que os profissionais envolvidos conheçam, mesmo que de forma superficial, as limitações, capacidades, conceitos e fatores metodológicos de cada ciência envolvida para elaboração do mesmo.

2.6.1 Conceito

Design instrucional e didático, *design* educacional, *design* de sistemas são terminologias usadas quando se aborda a construção de recursos educacionais digitais. Dependendo da nomenclatura utilizada, podemos encontrar resistência e discussões de algumas áreas do

²² A *International Ergonomics Association* (IEA), define ergonomia como sendo o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaços de trabalho. Seu objetivo é elaborar, mediante a contribuição de diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimentos que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar em uma melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida. Torrezan (2006) diz que a ergonomia corresponde ao conjunto de estudos científicos realizados pela humanidade com o intuito de propiciar a elaboração de máquinas e equipamentos digitais que sejam, de maneira simples, entendível e utilizável, de modo a contemplar ainda aspectos técnicos, sociais e econômicos.

conhecimento, como é o caso do termo “*design* instrucional” para referir-se a atividades ligadas à educação.

Mas como ponto de partida para compreendermos o que é *design* pedagógico, vamos, primeiramente, entender um pouco sobre o conceito de *design* e, posteriormente, abordar os tipos de *design* que estão relacionados aos materiais educacionais.

Paz (2002) diz que a palavra *design*, no vocabulário inglês, constitui o ato de projetar, compor visualmente ou levar à prática um plano intencional. Seu objetivo é gerar informação ou instrumento para projetar conceitos.

Filatro (2008, p. 3) entende que *design* “é o resultado de um processo ou atividade (um produto), em termos de forma e funcionalidade, com propósitos e intenções claramente definidos”. A autora ressalta ainda que, na qualidade de instrução, *design* é uma atividade de ensino que usa da comunicação para promover e facilitar a aprendizagem (FILATRO, 2008).

Diante desse contexto, alguns tipos de *designs* são relacionados ao desenvolvimento de recursos educacionais. São eles:

- **Design instrucional** (Palloff; Pratt, 2004) e **didático** (Amaral *et al.*, 2007): referem-se ao planejamento de materiais educacionais. Alguns educadores sentiram-se “incomodados” e, então, passaram a conceituá-lo como de *design* didático. Logo em muitas bibliografias eles são considerados sinônimos (TORREZZAN; BEHAR, 2009, p. 34).

[...] ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos, a aprendizagem humana. Em outras palavras, definimos *design* instrucional como o processo (conjunto de atividades) de identificar um problema (uma necessidade) de aprendizagem e desenhar, implementar e avaliar uma solução para esse problema (FILATRO, 2008, p. 3).

- **Design educacional** (Paas, 2001): relaciona-se a fatores pedagógicos de materiais educacionais, potencializando situações de aprendizagem (TORREZZAN; BEHAR, 2009, p. 34).
- **Design de sistemas** (Romiszowski; Romiszowski, 2005): referem-se ao planejamento e programação ou reprogramação do sistema que serve de suporte ao material educacional digital (TORREZZAN; BEHAR, 2009, p. 34).

Em todos os tipos de *designs* constatamos suas particularidades, ou seja, as características da área de atuação de cada desenvolvedor do material didático digital.

Diante disso, é que Torrezzan; Behar (2009, p. 35) propõe o *design* pedagógico, com o objetivo de integrar diferentes fatores nas fases de planejamento e elaboração de recursos educacionais digitais, isto é, os aspectos das distintas áreas como ergonomia, programação, desenho e prática pedagógica. Esses fatores integram-se, possibilitando “um ambiente instigante em que o aluno encontre espaço para realizar interações e interatividades [...] colocando em prática uma postura crítica, investigativa e autônoma”. As autoras reforçam dizendo que tais características só serão alcançadas no instante em que os parâmetros de elaboração aplicado a esses materiais estiverem centrados no aluno e na sua aprendizagem (TORREZZAN; BEHAR, 2009).

Sendo assim, Torrezzan (2009, p. 2) define *design* pedagógico como sendo, a “união dos tipos de *design* instrucional, educacional, didático e de sistema. Ele não somente elabora interfaces interativas como organiza e relaciona diferentes mídias com conteúdos, práticas pedagógicas, o sistema informático utilizado e a postura ativa do aluno”.

2.6.2 Elementos do *design* pedagógico

Conforme Torrezzan; Behar (2009) existe alguns elementos que compõe o *design* pedagógico e estes abrangem as três áreas citadas anteriormente: educação (fatores pedagógicos), informática (fatores técnicos) e *design* (fatores gráficos). No entanto, destacam que, apesar de outros fatores comporem esses elementos, sua abordagem priorizará apenas alguns, pois se tratam dos principais elementos utilizados na criação de materiais educacionais digitais.

- Fatores pedagógicos: Apoiando-se na teoria interacionista de Jean Piaget (1974) e na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (Tavares, 2006) são estudados temas relativos às características do aluno, à elaboração do conteúdo abordado e ao planejamento das interações e interatividades possibilitadas pelo material educacional digital;
- Fatores técnicos: navegação e usabilidade – Abordam-se questões referentes ao planejamento técnico do recurso educacional digital, com o propósito de apoiar a trajetória do usuário pelas interfaces do referido material;
- Fatores gráficos: imagem – Investiga-se a função da imagem nas interfaces de materiais educacionais digitais, analisando a relação interatividade-ações do usuário e a relação aluno-aprendizagem.

A integração de cada um dos elementos das diferentes áreas do conhecimento não pode ser estudada de forma isolada, pois em várias etapas da elaboração de um material educacional digital é fundamental reportar-se tanto aos aspectos pedagógicos, quanto aos gráficos e técnicos, já que cada um desses elementos influi diretamente no outro (TORREZZAN; BEHAR, 2009).

Assim, segundo Filatro (2008, p. 7), reconhecer a união entre as distintas ciências que contemplam e fundamentam o *design* pedagógico é o mesmo que “integrar uma gama de perspectivas relacionada à aprendizagem e ao comportamento humano e a compreender de que maneira a informação pode ser combinada, processada e apresentada de forma criativa e precisa” dentro de um contexto histórico, organizacional e social muito mais amplo (Figura 3).

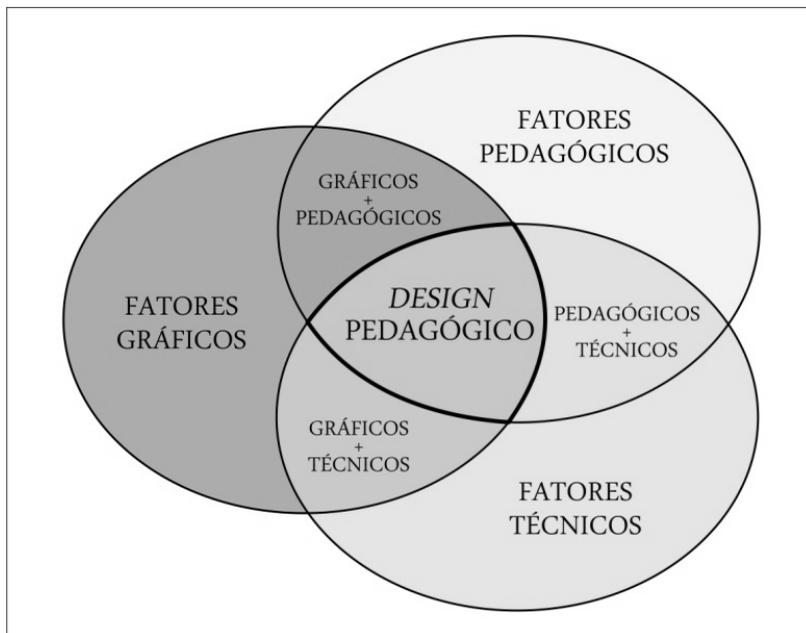


Figura 3 – Elementos do *design* pedagógico (TORREZAN; BEHAR, 2009, p. 36).

3. METODOLOGIA

A metodologia adotada para esta pesquisa considera a necessidade de se empregar variáveis científicas que nos forneçam respaldo acadêmico ao estudo desenvolvido. Posteriormente, na fase de análise e interpretação dos dados, os mesmos foram realizados através de uma abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Rodrigo (2008) coloca que o estudo de caso é de cunho qualitativo e vem sendo muito utilizado na área da educação. Para Mussoi (2006, apud TRIVINOS, 1987, p. 110):

[...] a maioria dos estudos que se realizam no campo da educação é de natureza descritiva, pois os estudos descritivos não ficam simplesmente na coleta, ordenação, classificação dos dados, podendo estabelecer relações entre as variáveis.

Nesse caso, o pesquisador pode utilizar vários instrumentos e estratégias, todavia, um estudo de caso não precisa ser meramente descritivo. Podendo interrogar e confrontar a situação com outras já conhecidas e com as teorias existentes, o pesquisador contrai um profundo alcance analítico. Com isso, ele pode ajudar a gerar novas teorias e questões para futura investigação (RODRIGO, 2008).

Com o intuito de examinar determinados fenômenos, o estudo de caso utiliza-se da aplicação de distintos métodos de coleta de dados, uma vez que tem por objetivo adquirir informações de uma ou mais entidades. Conforme Vilabol ([200-], apud RODRIGO, 2008, p. 3), o estudo de caso:

É uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida, como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa ou uma unidade social. Visa conhecer o seu “como” e os seus “porquês”, evidenciando a sua unidade e identidade própria. É uma investigação que se assume como particularística, debruçando-se sobre uma situação específica, procurando

descobrir o que há nela de mais essencial e característico.

Complementando essa ideia, Chizzotti (1995, p. 102) expõe que esse tipo de estudo é apropriado para indicar “uma pesquisa que coleta e registra dados de um caso particular, a fim de organizar um relatório ordenado e crítico de uma experiência, ou avaliá-la analiticamente, objetivando tomar decisões a seu respeito ou propor uma ação transformadora”.

Segundo Colossi; Patrício (1999, apud MUSSOI, 2006, p. 78), os métodos qualitativos de uma pesquisa “apresentam características próprias inseridas em paradigmas e reconhecem a subjetividade nas interações humanas, a diversidade e a complexidade dos fenômenos sociais”. Para os autores, isso requer uma grande quantidade de possibilidades de métodos que deem conta de descrever, compreender e interpretar essa realidade, objetivando a especificidade do problema em estudo.

Conforme Rodrigo (2008, p. 3-4), os estudos de caso:

[...] **objetivam a descoberta:** o investigador se manterá atento a novos elementos que poderão surgir, buscando novas respostas e novas indagações no desenvolvimento do seu trabalho;

[...] **ênfatisam a interpretação contextual:** para melhor compreender a manifestação geral de um problema, devem-se relacionar as ações, os comportamentos e as interações das pessoas envolvidas com a problemática da situação a que estão ligadas;

[...] **tem por objetivo retratar a realidade de forma completa e profunda:** o pesquisador enfatiza a complexidade da situação procurando revelar a multiplicidade de fatos que a envolvem e a determinam;

[...] **usam várias fontes de informação:** o pesquisador recorre a uma variedade de dados, coletados em diferentes momentos, em situações variadas e com uma variedade de tipos de informantes;

[...] **revelam experiência vicária e permitem generalizações naturalísticas:** o pesquisador procura relatar as suas experiências durante o estudo de modo que o leitor possa fazer as suas generalizações naturalísticas, por meio da indagação: o que eu posso (ou não) aplicar deste caso na minha situação?;

[...] **tentam representar os diferentes pontos de vista presentes em uma situação social:** a realidade pode ser vista sob diferentes perspectivas, não havendo uma única que seja a verdadeira. Assim, o pesquisador vai procurar trazer essas diferentes visões e opiniões a respeito da situação em questão e coloca também a sua posição;

[...] **utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa, ou seja, os resultados de um estudo de caso podem ser conhecidos por diversas maneiras:** a escrita, a comunicação oral, registros em vídeo, fotografias, desenhos, slides, discussões etc. Os relatos escritos apresentam, em geral, um estilo informal, narrativo, ilustrado por figuras de linguagem, citações, exemplos e descrições.

Os estudos de caso podem e devem ter uma orientação teórica bem fundamentada, que sirva de suporte à formulação das respectivas questões e instrumentos de recolhimento de dados e guia na análise dos resultados. Necessita-se da teoria para orientar a investigação (RODRIGO, 2008).

Portanto, acreditamos que a abordagem mais apropriada para este trabalho é descritivo-analítica, pois segundo Trivinos (1987, p. 107), “o foco inicial deste estudo reside no desejo de conhecer a comunidade, seus traços característicos, suas gentes, seus problemas [...]”. Desse modo, ao realizarmos um estudo descritivo-analítico, almejamos descrever e analisar criteriosamente os fatos e fenômenos da realidade encontrada no andamento desta pesquisa.

3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Primeiramente, efetuou-se um contato com os diretores, supervisores, técnicos de laboratório e professores de Geografia do sexto ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr. Gabriel Álvaro de Miranda (EEFEGAM) para a realização de aulas utilizando objetos de aprendizagem. Encontros foram marcados para definir datas e a turma na qual seriam aplicados os objetos de aprendizagem.

Sendo assim, os sujeitos selecionados – após levantamento feito previamente às atividades, por meio da realização de diagnósticos para verificar conhecimentos e habilidades (Filatro, 2008) – foram os alunos do sexto ano 25 da respectiva escola.

A turma, da professora Ana Paula Moreira (graduada em Estudos Sociais pela Universidade de Cruz Alta), apresenta um total de trinta e dois alunos com idades entre dez e doze anos. Todos os alunos afirmaram ter feito uso do computador em algum momento, sendo que 96% têm acesso fácil, seja em casa, na escola, nos amigos, parentes, *lanhouses* etc., utilizando-o todos os dias da semana. De toda a turma, 90,62% possuem computador em casa e 25% possuem computador pessoal (próprio). Vale destacar, que todos os alunos afirmaram ter noção básica de informática (*Windows/Internet*), utilizando o computador, principalmente, para acessar a *Internet* com a finalidade de fazer pesquisas (46,87%), *downloads* de músicas (87%) e entrar nas redes sociais como *Orkut* (100%), *MSN* (75%) e *Facebook* (15,62%).

3.3 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM

3.3.1 Etapas para elaboração dos objetos de aprendizagem

Para a elaboração dos objetos de aprendizagem, utilizamos como base, a metodologia proposta por Amante; Morgado (2001, apud BEHAR, 2009). Para os autores, objetos apresentam quatro etapas em sua elaboração, as quais permitiram, nesse estudo de caso, a definição do mesmo. São elas: Concepção do projeto (diz respeito à fase inicial da elaboração do objeto); Planificação (refere-se à pesquisa de conteúdo e à estruturação inicial da aplicação); Implementação (é a situação didática propriamente dita: elaboração e aplicação); e, Avaliação (necessária para validação). Utilizamos como auxílio à metodologia de Amante e

Morgado, a concepção metodológica de Flitatro (2008), principalmente nas duas fases finais, isto é, implementação e avaliação (Figura 4).

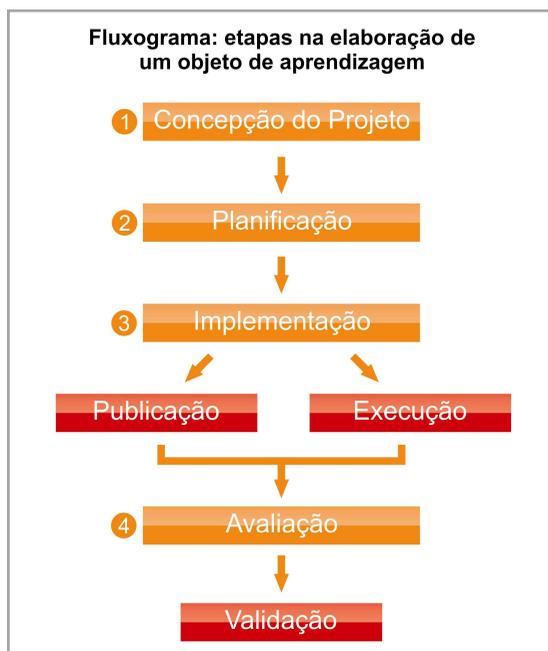


Figura 4 – Fluxograma: etapas na elaboração de um objeto de aprendizagem conforme Amante; Morgado (2001, apud BEHAR, 2009) e Flitatro (2008).

Org. – AUDINO, D. F. (2012).

3.3.1.1 Cartografia escolar: fases do projeto

Como ressaltado na fundamentação teórica deste trabalho, conforme os PCNs (1997), a Geografia ministrada em sala de aula deve preparar os alunos para localizar, compreender e atuar no mundo complexo, problematizar a realidade, formular proposições, reconhecer as dinâmicas existentes no seu espaço, entre outras características. Foi com base nesse documento, bem como intensa pesquisa bibliográfica e levantamento dos conteúdos propostos listados nos planos de aula da referida escola que elaboramos dois objetos de aprendizagem sobre Cartografia escolar: o primeiro sobre pontos de referência e o segundo sobre orientação pelos astros.

3.3.1.1.1 Concepção do projeto

Conforme análise realizada nos PCNs (1997), livros didáticos, planos de estudos, dentre outros documentos, verificou-se que a Cartografia escolar está presente em todas as séries do ensino básico: desde as séries iniciais, no ensino fundamental, até as séries finais do ensino médio. Sendo assim, é fundamental que o professor conheça e saiba diferenciar os produtos cartográficos de acordo com as diferentes faixas etárias. Simielli (1999, p. 5) explica que, embora não exista uma regra fixa, já que a alfabetização cartográfica depende do desenvolvimento cognitivo de cada aluno, existem algumas características que devem ser levadas em consideração quando se deseja trabalhar com a Cartografia escolar:

Considerando-se o fato de que o ideal é trabalhar com diferentes mapas para diferentes usuários, principalmente nas várias faixas etárias, proponho para o ensino fundamental, com alunos de 1ª a 4ª série, trabalhar basicamente com alfabetização cartográfica, pois este é o momento em que o aluno tem que iniciar-se nos elementos da representação gráfica para que possa posteriormente trabalhar com a representação cartográfica [...]. Nas 5ª e 6ª séries, o aluno ainda vai trabalhar com alfabetização cartográfica e eventualmente na 6ª série ele já terá condições de estar trabalhando com análise/localização e com a correlação (7ª e 8ª séries). No ensino médio, teoricamente, o aluno tem as condições para trabalhar com análise/localização, com a correlação e com a síntese (SIMIELLI, 1999, p. 5).

Sendo assim, ao contemplar o sexto ano, inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica na escola e levantamento dos conteúdos propostos pelo MEC, através do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) (Figura 4).

Dos conteúdos listados nos oito livros didáticos analisados²³ (orientação, localização, interpretação e representação cartográfica)

²³ BOLIGIAN, L. *et al.* *Geografia: Espaço e Vivência*. 5ª série – 6º ano. São Paulo: Atual, 2009. MÉDICI, M. L.; ALMEIDA, M. L. de. *A nova visão da Geografia*. 5ª série – 6º ano. 1 ed. São Paulo: Nova Geração, 2006. MAGNOLI, D. *Geia: Fundamentos da Geografia*. 5ª série.

optou-se por elaborar objetos de aprendizagem sobre orientação geográfica (primeiro conteúdo de Cartografia escolar trabalhado no sexto ano), dividindo-os em dois conteúdos: *pontos de referência* e *orientação através dos astros*.



Figura 5 – Livros didáticos que serviram de referência para elaboração dos objetos de aprendizagem: *Cartografia na cidade: Pontos de Referência* e *Orientação pelos Astros*.

Para a realização dessa etapa, consideramos os passos expostos por Behar (2009). Sendo assim, definimos, primeiramente, a temática de aplicação e a ideia central dos objetos de aprendizagem, sua importância, possibilidades de concretização, metáfora visual e o tipo de linguagem²⁴ (textos, animações, simulações, desenhos, imagens etc.).

São Paulo: Moderna, 2002. GARCIA, H. C.; GARAVELLO, T. M. *Lições de Geografia: Iniciação aos estudos geográficos*. 5ª série. São Paulo: Scipione, 1998. PROJETO ARARIBÁ. *Geografia 5*. Ensino Fundamental. São Paulo: Moderna, 2010. ADAS, M. *Geografia*. Noções básicas de Geografia. 5ª série. 5 ed. São Paulo: Moderna, 2006. SAMPAIO, F. dos S.; SILVA, V. A. da. *Para Viver Juntos: Geografia*. São Paulo: Edições SM, 2008. CASTELLAR, S. MAESTRO, V. *Geografia: uma leitura do mundo*. 6º ano (Introdução). 1 ed. São Paulo: Quinteto Editorial, 2009.

²⁴ Quando se decide elaborar um objeto de aprendizagem deve-se tomar muito cuidado na hora de escolher quais serão os tipos de linguagens adotados. Podemos utilizar várias formas de abordagem como, por exemplo, a linguagem escrita, por meio de pequenos textos, animações, imagens, sons e desenhos. No entanto, deve-se ter em mente que nem todas as escolas

Num segundo momento, delimitamos os conteúdos mais relevantes e como eles seriam divididos (conteúdos, cursos, módulos). Após essa etapa, especificamos os objetivos pedagógicos e o público-alvo dos objetos. Posteriormente, estabelecemos a equipe de trabalho (educadores, programadores e *designers*), definimos o tipo de objetos a serem construídos, como simulação, animação, roteiro, demonstração, hipertexto entre outros.

Além disso, estabelecemos o contexto em que estão inseridos os objetos e delimitamos os conteúdos. Isto é, durante essa fase de análise do projeto, foram identificadas e diagnosticadas as fontes do problema, determinando, dessa forma, alternativas pedagógicas para o ensino da orientação cartográfica dentro de sala de aula por meio desse instrumento didático.

3.3.1.1.2 Planificação

Essa fase diz respeito à pesquisa realizada para o desenvolvimento e a planificação prévia que levou a origem do *storyboard*²⁵. Além disso, foram feitos levantamentos bibliográficos (materiais impressos e digitais) sobre a temática de cada objeto de aprendizagem. A especificação dos objetivos de aprendizagem propostos pelos objetos também foi definida nessa fase, sendo realizada após o levantamento do público-alvo. Esses objetivos descrevem um resultado esperado e traduzem o que o aluno fará quando os tiver dominado (FILATRO, 2008).

Outro elemento que faz parte da planificação é o projeto do desenho da interface. Behar (2009, p. 75) esclarece que “é preciso realizar um estudo a partir das definições do papel do aluno frente ao objeto de aprendizagem”. Isto é, a criação da interface deve estar diretamente integrada à intencionalidade e à funcionalidade que se almeja, identificando estratégias possíveis de aprendizagem e implementando-as de uma maneira dinâmica (BEHR, 2009).

Novamente, para a realização dessa etapa, utilizamos os passos expostos por Behar (2009): selecionamos e organizamos os conteúdos (imagens e textos) dos objetos considerados pertinentes para elaboração;

apresentam, em seus computadores, caixas de som, um bom monitor, de tamanho médio (quatorze polegadas), uma boa placa de vídeo, entre outros itens fundamentais para realização da atividade. Sendo assim, decidimos elaborar os objetos com o mínimo de requisitos necessários para desempenhar um bom trabalho.

²⁵ Filatro (2008, p. 60) diz que um *storyboard* corresponde a “uma série de cenas e anotações que mostram visualmente como a sequência de ações deve desenrolar-se”.

definimos a extensão e a quantidade de textos, imagens, animações, botões clicáveis a serem utilizados tendo como objetivo, um objeto agradável, com quantidade “adequada” desses itens citados para que o mesmo não se tornasse cansativo e desinteressante aos alunos. Reunimos um conjunto de elementos que serviram de base para elaboração da interface (comunicação entre os usuários e os objetos) tendo como finalidade os objetivos pedagógicos. Estrutturamos mecanismos básicos de navegação (definimos se os objetos são lineares, não-lineares, hierárquicos ou compostos) e estipulamos os mecanismos orientadores e as rotas de navegação. Finalmente determinamos os espaços em termos visuais, as funções de navegação e a estrutura da informação a partir dos mecanismos básicos já definidos.

3.3.1.1.3 Implementação

A terceira etapa constitui na elaboração propriamente dita da proposta dos objetos de aprendizagem. Foram definidas as ferramentas de programação a serem utilizadas e ainda, elaborados os primeiros modelos dos objetos até alcançar a versão final dos recursos. Para o aprendizado eletrônico, a fase de implementação é subdividida em duas fases: a criação do primeiro exemplar e o desenvolvimento da estrutura tecnológica dos objetos de aprendizagem (Amante; Morgado, 2001). No entanto, Filatro (2008) expõe outra subdivisão, separada também em duas fases: a de publicação e a de execução.

Sendo assim, unimos as duas subdivisões propostas pelos autores acima e utilizamos como base para essa terceira etapa, pois acreditamos que a fase de implementação compreende não somente a criação do primeiro modelo do objeto de aprendizagem e o desenvolvimento de sua base tecnológica, mas também, as fases de publicação e execução.

Portanto, ao realizar as primeiras etapas, atendemos às seguintes necessidades: criamos o primeiro modelo dos objetos de aprendizagem, pois esses serviram como suporte para definição da ferramenta de programação a ser utilizada (BEHAR, 2009); avaliamos tanto a arquitetura do objeto educacional, quanto seu funcionamento, “realizando ensaios das opções de *design* gráfico das telas e dos elementos que o integram” (BEHAR, 2009, p. 78); elaboramos os objetos, através da programação e da consolidação dos elementos apontados, anteriormente, no *storyboard* a fim de atingir um modelo final.

Em outras palavras, para a elaboração dessa ferramenta pedagógica, determinamos quais os requisitos que esse sistema deveria apresentar, analisando suas funcionalidades a partir de estudos referentes às necessidades dos usuários.

Essa fase refere-se à elaboração efetiva desses instrumentos de aprendizagem por meio da construção da ideia principal, da criação da interface e do *layout*, da elaboração dos desenhos de cada tela e da programação do mesmo. Ressalta-se ainda, que, para a elaboração dessas hiperfólios interativos, utilizou-se linguagem de programação e recursos da *Internet*.

Nesse sentido, para a criação das ilustrações e do *layout*, utilizamos o *software Corel Draw X5*, destacando que esse programa de desenho bidimensional e tridimensional (básico nesse segundo item) é um aplicativo de ilustração vetorial e *layout* de página que possibilita a criação e a manipulação de vários produtos, como por exemplo, desenhos artísticos, logotipos, capas de revistas, imagens de objetos para aplicação nas páginas de *Internet* (botões, ícones, animações gráficas etc.) entre outras aplicações (Figuras 6 e 7). Cabe ressaltar, que alguns vetores foram adquiridos através dos bancos de imagens das empresas *Shutterstock Images* e *Stock Photos* disponíveis na *Web*.

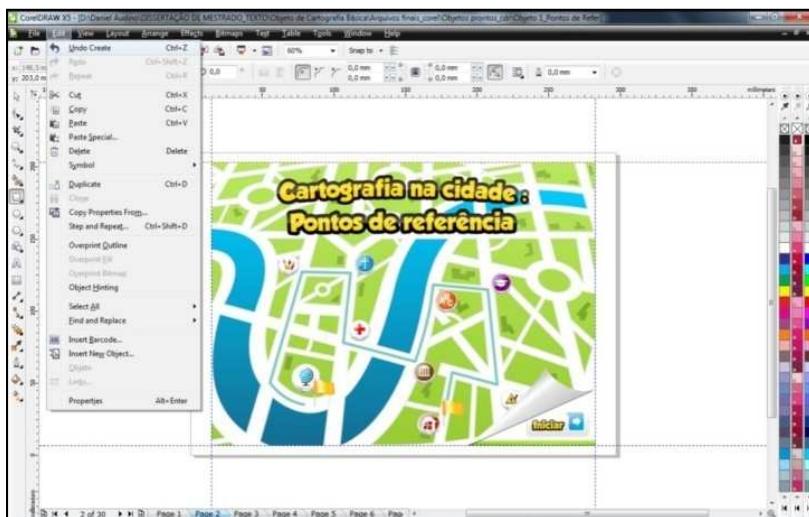


Figura 6 – Criação da tela inicial do objeto *Cartografia na cidade: Pontos de referência*.

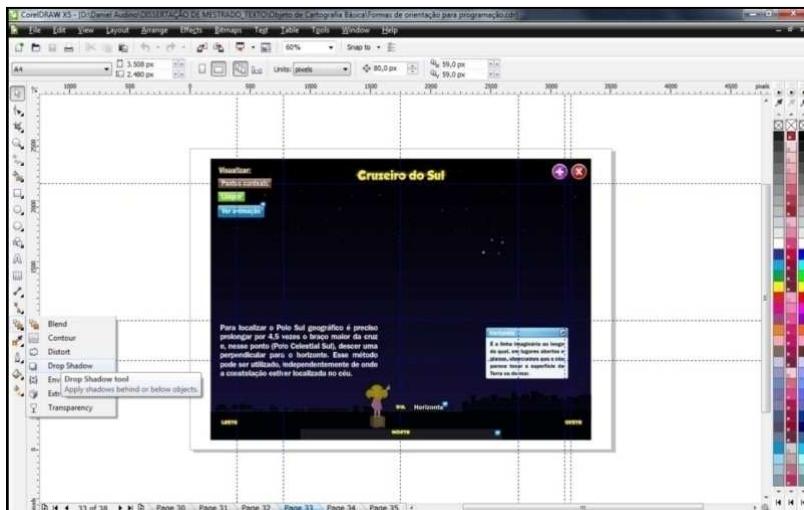


Figura 7 – Criação da tela *Cruzeiro do Sul* do objeto *Orientação pelos Astros*.

A plataforma base desses aplicativos foi o programa *Adobe Flash CS5*, pois atualmente, é um dos maiores nomes na criação hipermídia para a *Internet*, considerando a “facilidade” de manipulação gráfica e a geração de arquivos de reduzido tamanho e de elevada resolução (Figura 8). O padrão *flash* é caracterizado por ser uma animação que trabalha com gráficos vetoriais em algumas de suas aplicações, como sequência de imagens, por exemplo. Vale frisar, que a escolha desse programa, deve-se ao fato de que o mesmo apresenta compatibilidade com o *software Corel Draw X5*.

Para realizarmos a fase de publicação, definimos, primeiramente, os horários de início e fim para as atividades (estabelecemos cinquenta minutos) e disponibilizamos os objetos de aprendizagem aos alunos.

Na fase de execução, é importante lembrar que os alunos deveriam realiz as atividades propostas, interagindo com os conteúdos, instrumentos, outros alunos e professores conforme o andamento das atividades no decorrer de duas semanas, uma para cada objeto.

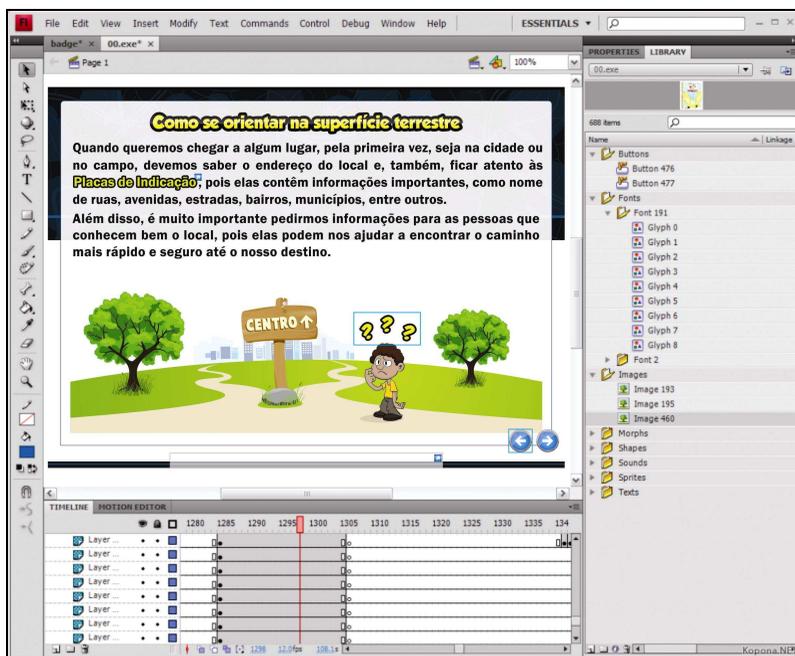


Figura 8 – Programação do objeto *Cartografia na cidade: Pontos de referência*.

3.3.1.1.4 Avaliação

Nessa última etapa, utilizamos as ideias de Filatro (2008) em vez de Amante; Morgado (2001, apud BEHAR, 2009) para a avaliação da proposta didática. Sendo assim, a partir da ideia da autora, a fase incluiu as considerações a respeito da efetividade do objeto de aprendizagem, verificação e análise quanto ao funcionamento das características técnicas, gráficas e pedagógicas, assim como a revisão das estratégias implementadas e, ainda, os resultados de aprendizagem dos alunos, os quais serão apresentados posteriormente na pesquisa, em capítulo específico.

Dessa forma, para materialização dessa etapa, utilizamos a ficha de observação elaborada por Bugg; Siluk (2000) para avaliação de objetos em sala de aula (Figura 9). Essa ficha apresenta-se dividida em duas partes: A) aspectos pedagógicos referentes aos objetos de aprendizagem e; B) aspectos pedagógicos referentes à aprendizagem. Cada uma delas subdivide-se em itens que são avaliados a partir do grau de interesse de cada aluno. Esses graus de interesse variam numa escala

de um a quatro discriminadas da seguinte maneira: 1 – Nunca, 2 – Pouco, 3 – Quase sempre e 4 – Sempre. A primeira parte está subdividida em três itens:

A.1 - Possibilita motivação para o trabalho;

A.2 - Possibilita trabalho colaborativo;

A.3 - Possibilita desafios.

A segunda parte subdivide-se em cinco itens:

B.1 - Raciocínio Lógico;

B.2 - Atenção;

B.3 - Concentração;

B.4 - Linguagem;

B.5 – Memória.

FICHA DE OBSERVAÇÃO											
A) Objeto de aprendizagem	Alunos										
	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno
A.1) Possibilita motivação para o trabalho											
A.2) Possibilita trabalho colaborativo											
A.3) Possibilita desafios											
B) Aprendizagem											
B.1) Raciocínio lógico											
B.2) Atenção											
B.3) Concentração											
B.4) Linguagem											
B.5) Memória											
Graus de interesse: 1 - Nunca 2 - Pouco 3 - Quase sempre 4 - Sempre											

Figura 9 – Ficha de observação.

Fonte – Bugg; Siluk (2000).

Durante a análise, os trinta e dois alunos foram observados (por este pesquisador) por cento e vinte minutos, para cada um dos objetos de aprendizagem, tendo início no dia anterior à aplicação, até o instante final das atividades. Vale frisar, que o tempo previsto sugerido para aplicação de cada um dos objetos de aprendizagem é de cinquenta minutos, ou seja, bem inferior ao tempo utilizado para observação e levantamento dos dados dessa pesquisa (Figura 10).



Figura 10 – Alunos interagindo com os objetos de aprendizagem.

Fonte – AUDINO, D. F. (2011).

3.4 GUIA DE AUXÍLIO AO PROFESSOR

Posteriormente às fases de elaboração dos objetos de aprendizagem, realizamos a elaboração de um guia pedagógico para cada recurso, que servirá de auxílio aos professores em aplicações futuras. Esse material de orientação tem como base as sugestões do “guia do professor” elaborado pelo MEC/SEED (2005). Destacamos que o mesmo, embora seja resultado importante dessa pesquisa, apresenta-se sob a forma de anexo, dado a forma de como o mesmo é apresentado (Anexos A e B).

Os itens norteadores que compõem o “guia do professor” elaborado pelo MEC/SEED (2005) são:

- **Introdução:** (tratamos da apresentação da temática do objeto de aprendizagem. Nela, escrevemos um breve texto justificando a importância para o aluno de aprender o conteúdo proposto e como a atividade pode ajudá-lo;
- **Objetivos:** Listamos os objetivos de aprendizagem da atividade;
- **Pré-requisitos:** Descrevemos os conhecimentos prévios que, tanto os professores quanto os alunos precisam ter para fazer a atividade – sejam eles de cunho teórico ou técnico;
- **Tempo previsto para a atividade:** Descrevemos o tempo total da atividade – se a atividade levará alguns minutos, algumas horas ou várias aulas. Vale frisar que este item é muito relativo, no entanto, é importante que os professores tenham, pelo menos, uma ideia de tempo médio da realização da atividade.
- **Na sala de aula:** Descrevemos nesse item, como pode ocorrer tal atividade, já que a atividade na sala de informática pode requerer uma atividade anterior em sala de aula. Descrevemos também, o que será discutido e apresentado em sala, se é melhor trabalhar com um grupo grande de alunos, se os alunos podem ser divididos em grupos menores para trabalhar.
 - **Questões para discussão:** Sugerimos questões que poderão ser discutidas com os alunos. Neste item, é importante antecipar para o professor perguntas e respostas que poderão surgir dos alunos.
- **Na sala de computadores:**
 - **Preparação:** Nesse item descrevemos o que o professor deverá preparar com antecedência para a atividade. Descrevemos o material necessário, se os alunos vão precisar de lápis e papel, por exemplo, ou se o professor vai necessitar de um quadro. Sugerimos a organização da sala, a formação dos alunos, se eles vão sentar em duplas, por exemplo.

- **Material necessário:** Listamos nesse item, o material necessário para utilização do professor, como por exemplo, quadro-negro, projetor multimídia, entre outros;
- **Requerimentos técnicos:** Informamos ao professor as necessidades técnicas, principalmente sobre a necessidade de *plugins* (*Adobe Flash Player, Director, Java* etc.), bem como emuladores caso os sistemas operacionais utilizados sejam *Linux*, uma vez que os objetos foram elaborados no sistema *Windows*.
- **Durante a atividade:** Descrevemos como deverá ocorrer a atividade; Sugerimos como o professor poderá introduzir a atividade, as instruções que deverão ser dadas aos alunos. Sugerimos, também, como o professor deverá conduzir a atividade: sugerimos que ele peça aos alunos que desliguem os monitores se a atividade for requerer um momento de discussão em grupo. Sugerimos o momento em que ele deve interferir durante a atividade;
- **Depois da atividade:** Descrevemos nesse item as sugestões para após a atividade na sala de informática;
- **Dicas e atividades complementares:** Referem-se às dicas de conteúdos e atividades complementares ao professor. Nessas dicas indicamos:
 - O uso de ferramentas tecnológicas e novas estratégias de aprendizagem utilizando, por exemplo, *wiki, blog*, entre outros;
 - Orientações metodológicas com aplicações práticas do tema apresentado;
 - Outras atividades relacionadas além dos indicados no conteúdo;
 - Referências, como *sites, vídeos*, entre outros;
 - Textos e/ou informações complementares sobre os conteúdos tratados. Quando for o caso, comentar para o professor como essa atividade poderá ser aproveitada num trabalho interdisciplinar.
- **Sugestões de avaliação:** Sugerimos como o professor poderá avaliar os alunos considerando os objetivos propostos para a atividade.

4. ANÁLISES E RESULTADOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar e discutir os resultados da elaboração dos objetos de aprendizagem propostos nesta pesquisa, bem como os resultados da avaliação e os guias pedagógicos dos objetos educacionais.

Vale lembrar que a coleção²⁶ de objetos de aprendizagem hipermídia apresenta um *menu* central chamado “Cartografia escolar” de onde os alunos e os professores terão acesso a todos os materiais (disponíveis até o momento) que compõe a coleção (Figura 11).



Figura 11 – *Menu* central do módulo sobre Cartografia escolar.

4.1 CARTOGRAFIA ESCOLAR: OBJETOS DE ORIENTAÇÃO

4.1.1 Cartografia na cidade: Pontos de referência

4.1.1.1 Apresentação

²⁶ A coleção chama-se Cartografia escolar e apresenta quatro módulos, Orientação, Localização, Interpretação cartográfica e Representação cartográfica. E cada módulo apresenta três objetos de aprendizagem.

“Cartografia na cidade: pontos de referência” é o primeiro de três²⁷ objetos de aprendizagem que compõe o módulo sobre orientação cartográfica. Além de ser do tipo composto – reunindo os elementos de informação compreendidos nas estruturas linear, hierárquica e não-linear – ele permite que o aluno navegue livremente pelos nós da estrutura, possuindo total controle da sequenciação e fornecendo coerência na leitura, pois enfoca apenas conceitos básicos apresentados de forma lógica.

Sendo assim, desenhamos um mapa na tela inicial contendo alguns pontos de referência em vez dos elementos fundamentais (título, coordenadas, orientação, escala e legenda). Para elaboração dessa tela, tomamos como base o seguinte questionamento: *Que referências você utiliza para percorrer pelos lugares sem medo de errar o caminho de volta?* Embora essa pergunta não apareça, ela expõe, de maneira implícita, situações cotidianas dos alunos, ocasiões em que a Geografia encontra-se presente e não tomamos conhecimento (Figura 12).



Figura 12 – Tela inicial do objeto de aprendizagem *Cartografia na cidade: Pontos de referência*.

²⁷ Embora o módulo apresente três objetos (Cartografia na cidade: pontos de referência, Orientação solar e Orientação pelos astros), para esta pesquisa apresentaremos apenas dois objetos de aprendizagem.

Após dar início ao objeto de aprendizagem, aparece, na segunda tela, o seguinte questionamento: *Você sabe qual a importância dos pontos de referência para os seres humanos?* Essa pergunta é a porta de entrada para compreender os conteúdos subsequentes, já que as práticas de observação e a orientação por meio de pontos de referência não se originaram nos dias atuais; são práticas muito antigas, fundamentais para a sobrevivência e conquistas de muitos povos pré-históricos, antigos e, até mesmo, modernos que não dispunham de instrumentos ou conhecimento sobre outras formas de orientação (Figura 13).

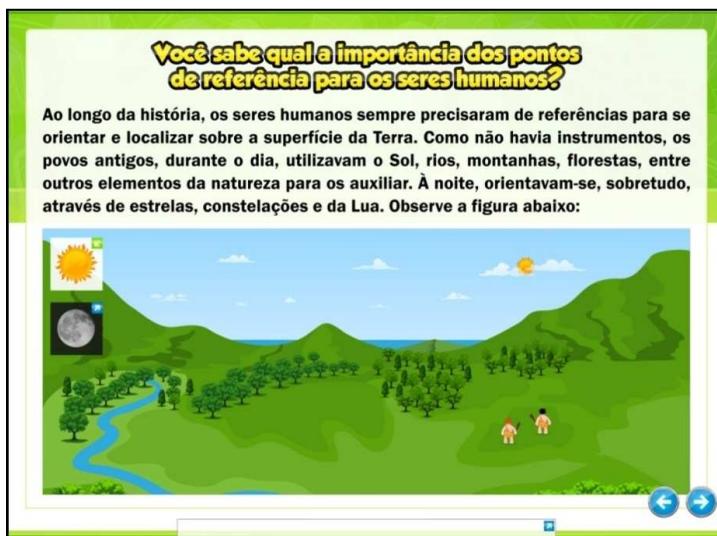


Figura 13 – Tela seguinte a inicial, porém, com o link “Dia” ativado.

É importante destacar que todas as telas apresentam uma barra de *menu* (minimizada) na parte inferior do objeto, com o propósito de facilitar a navegação, tanto pelos ambientes do recurso, quanto pelo *menu* central. Assim, o aluno poderá acessar outros objetos de aprendizagem, bem como infográficos, saiba mais etc. Em outras palavras, essas ferramentas servem como mecanismos facilitadores no acesso e na localização da informação. É fundamental que o aluno entenda como o objeto está estruturado e quais as informações que ele dispõe.

Para isso, elaboramos um *menu* contendo sete *links*: *Início* (redireciona para o *menu* central); *Ajuda* (traz instruções sobre a utilização do objeto); *Saiba mais* (amplia a possibilidade de informação

sobre o assunto trabalhado); *Desafio* (acesso direto ao desafio que se encontra no final do objeto); *Reiniciar* (reinicia o objeto de aprendizagem); Imprimir (sob a forma de arquivo *.pdf*, todas as telas apresentam-se sob formato pronto para impressão); e, *Conteúdo* (também sob a forma de arquivo *.pdf*, os conteúdos são apresentados em textos para leitura linear e funcionam como material de acesso rápido para auxiliar o aluno na hora do desafio ou para estudos futuros). Aparecem, também, botões de “voltar” e “avançar” para facilitar a mobilidade pelo ambiente, pois, muitas vezes, durante a navegação pode ocorrer com que o aluno siga por ligações que conduzem a informações indesejadas para aquele momento. Por isso, o objeto deve possibilitar um retorno rápido à tela anterior (Figura 14).



Figura 14 – Tela seguinte a inicial, com o menu em destaque.

Vale destacar que esse recurso apresenta padrões de interface adequados ao conteúdo e uniformidade nas telas, botões, ícones, localizados próximos ou na mesma posição. Isso permite que o aluno se familiarize com o objeto de maneira eficiente.

A tela seguinte levanta uma questão muito importante e que, não apenas as crianças, mas inúmeras pessoas, de maneira geral, enfrentam quando se deslocam para um lugar desconhecido: *Como retornar ao lugar de partida sem medo de nos perdermos pelo caminho?* A partir dessa pergunta abordamos e desafiamos o aluno a praticar sua

capacidade de observação, em constante desuso nos dias atuais, devido os inúmeros equipamentos oriundo das novas tecnologias, como é o caso do aparelho receptor de GPS. O desafio é relativamente simples, mas exige muita concentração, pois os elementos destacados (casa, hospital, supermercado, igreja, farmácia, academia, escola, sorveteria, parada de ônibus, estádio de futebol etc.) foram selecionados, exclusivamente, com o intuito de confundir os observadores, pois como esses elementos são comuns em quase todas as cidades, os alunos poderiam associá-los à cidade anteriormente observada (Figuras 15, 16 e 17).

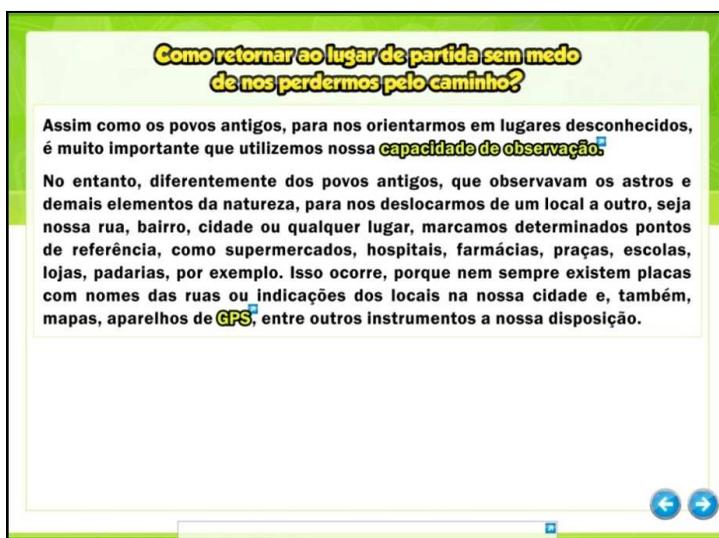


Figura 15 – Tela contendo hiperlinks para o primeiro desafio e a explicação sobre GPS.

Vale frisar, que as telas em destaque não estão colocadas de maneira sequencial, mas através de hiperlinks que redirecionam o aluno a movimentar-se por outras estruturas de informação. Se o aluno estiver indeciso e deseja observar a cidade novamente, basta que o mesmo clique em no ícone *fechar*, e imediatamente terá acesso a tela em que uma parte da cidade está representada.



Figura 16 – Representação de uma parte da cidade.



Figura 17 – Desafio sobre a capacidade de observação do aluno.

O objetivo maior desse desafio é mostrar aos alunos que são inúmeros os elementos fixos, sejam eles naturais ou construídos pela humanidade ao longo do tempo, que podemos utilizar como pontos de

referência para nos orientarmos diariamente, sobretudo quando estamos em lugares desconhecidos.

A tela seguinte destaca o Sol, primeiro ponto referencial estabelecido, e apresenta algumas informações de como os povos antigos se utilizavam dele para se orientarem na superfície terrestre. Juntamente, criamos uma hiperligação sobre seu movimento aparente, fazendo uma importante comparação com a simulação da realidade, pois acreditamos que, dessa forma, os alunos terão melhor entendimento do assunto em questão (Figuras 18 e 19).

Destacamos também, os hiperlinks *Zênite*, *Horizonte* e *Pontos Cardeais*, sendo que nos dois primeiros apresentamos apenas uma conceituação de ambos, mas para o último, reservamos outra atividade, sobre a rosa-dos-ventos, podendo ser realizada em forma de desafio ou não (Figura 20 e 21).

Por fim, o objeto de aprendizagem trás um desafio “final” envolvendo o assunto abordado durante a atividade. Como mencionado anteriormente, o desafio pode ser acessado pelo *menu* do objeto a qualquer momento, mas se esse não for o intuito do aluno, ele aparecerá no final do objeto, de forma sequencial.



Figura 18 – Sol: o primeiro ponto referencial estabelecido.



Figura 19 – Comparação entre o movimento aparente do Sol e a simulação da realidade.

Para resolvê-lo, o aluno deverá clicar nas orientações corretas, a fim de completar a frase de acordo com o referencial estabelecido em cada uma das questões propostas. Se a resposta estiver correta, ele avança para a próxima pergunta, caso contrário, deverá reler a questão e responder novamente. Em ambos os casos aparece uma caixa de informação para resposta correta ou resposta errada, permitindo com que o aluno tenha controle de sua ação. Embora o desafio apresente uma caixa de informação explicando a atividade, achamos necessário elaborar um ícone de instruções, exemplificando o desafio. Esse ícone poderá ser acessado a qualquer momento durante a atividade.

Dessa forma, o objetivo pedagógico dessa atividade é o de colocar em prática o conteúdo que foi abordado no objeto, tendo como pano de fundo um desenho, visto de cima, com a intenção de reproduzir uma imagem de satélite ou foto aérea, mostrando de que forma poderemos nos orientar utilizando apenas a direção Norte e um ponto referencial (Figura 22).

Ao final do desafio, o aluno recebe os *parabéns* por ter completado, de forma correta, a atividade e é convidado a juntar-se a algum colega e, a partir do mapa que aparece na tela, conversar sobre algum estado do Brasil que cada um gostaria de conhecer, identificando a direção que o mesmo encontra-se em relação ao seu estado de origem,

ou seja, o ponto referencial estabelecido. Para auxiliá-los, a rosa-dos-ventos aparece no canto superior direito do mapa (Figura 23).



Figura 20 – Conceitos de Zênite e Horizonte.

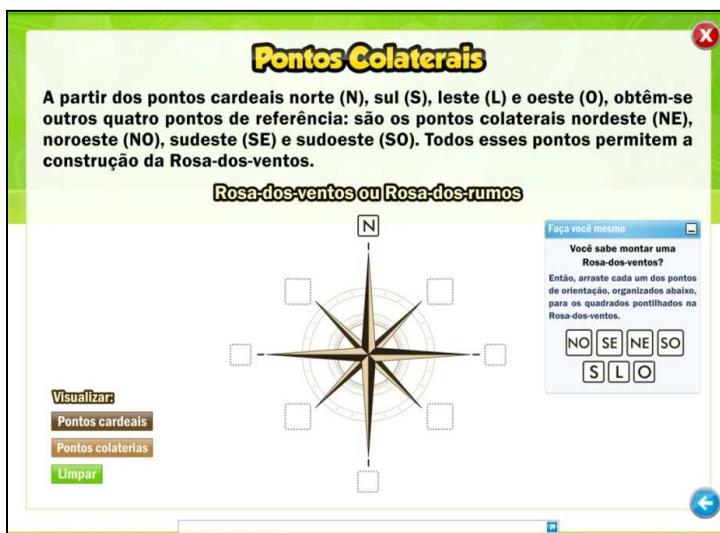


Figura 21 – Rosa-dos-ventos.



Figura 22 – Desafio principal do objeto de aprendizagem.



Figura 23 – Tela “final”.

Assim, o objeto apresentado destaca uma navegação livre com ferramentas de auxílio, clareza e facilidade de localização das informações, contextualização, facilidade na interatividade e no retorno, eficiência de utilização, estética agradável e apropriada ao público-alvo,

gestor de erros, uso de marcadores especiais, entre outros itens fundamentais na composição dos objetos de aprendizagem.

4.1.2 Orientação pelos astros

4.1.2.1 Apresentação

“Orientação pelos astros” é o terceiro de três²⁸ objetos de aprendizagem que compõe o módulo sobre orientação cartográfica, já que o segundo objeto (Orientação solar) não faz parte desta pesquisa e, assim como ele, outros também ficaram de fora do trabalho, dado a extensão do projeto (Figura 24).



Figura 24 – Objetos de aprendizagem: Orientação solar.

Bem como o primeiro, ele apresenta as mesmas ferramentas de navegação (*menu*, botões de avançar e voltar, ajuda, saiba mais, entre outros) e sua estrutura primária em ambientes multimídia/hipermídia também é composta, permitindo que o aluno navegue da maneira que desejar pelos nós da estrutura.

Para isso, criamos um personagem que, através de balões de pensamentos, levanta alguns questionamentos para si mesmo e, também,

²⁸ Para esta pesquisa apresentaremos apenas dois objetos de aprendizagem.

para o aluno. Vale destacar que, ainda nessa tela, criamos um hiperlink sobre placas de indicação e, por meio dele, o aluno é convidado a realizar um desafio (Figuras 25 e 26).

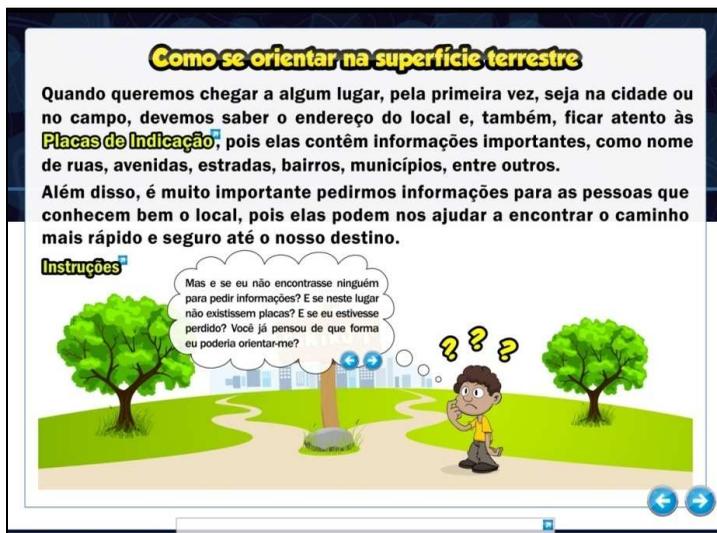


Figura 25 – Como se orientar na superfície terrestre.

O foco central desse objeto é apresentar as diferentes formas de orientação utilizando-se dos astros como referencial. Sol, constelação do Cruzeiro do Sul, Lua são os destaques do objeto e a explicação sobre a Estrela Polar aparece como *saiba mais* no decorrer da atividade (Figura 27).

Cada um dos quatro temas abordados é subdividido em duas telas: a primeira contendo uma explicação inicial do astro e a segunda, uma animação interativa. Nela, mostramos de que forma o aluno poderá orientar-se através do Sol, Lua e Cruzeiro do Sul. Mostramos também, por meio de um “saiba mais”, como se orientar utilizando como referencial a Estrela Polar (Figura 28).

Por fim, o objeto trás um desafio “final” através de cinco questões sobre cada um dos assuntos abordados durante a atividade. A cada resposta certa, o aluno avança para a próxima questão, caso contrário, deverá reler a questão e responder novamente. Assim como no objeto anterior, em ambos os casos, aparece uma caixa de informação para resposta correta ou resposta incorreta, permitindo com que o estudante tenha controle de sua ação (Figura 29).

Placas de Indicação

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, as Placas de Indicação têm como finalidade identificar as vias, os destinos e os locais de interesse, bem como, orientar condutores de veículos quanto aos percursos, os destinos, as distâncias e os serviços auxiliares, podendo, também, ter como função a educação do usuário. Você consegue dizer o significado de algumas delas?

Instruções

 200 m	 100 m	 300 m	 2 km	 12 km	 →	 900 m	 500 m
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1 Museu **2** Abastecimento **3** Serviço telefônico **4** Parque florestal
5 Ruínas **6** Monumento **7** Restaurante **8** Pronto-socorro

Figura 26 – Placas de indicação.

Orientação pelos astros

Através dos tempos, a observação dos astros têm sido uma forma de orientação bastante utilizada pelos seres humanos. Constituindo-se num dos primeiros recursos, viajantes de todas as partes do planeta utilizavam o Sol, a Lua e as estrelas para orientar seu destino e não perder o rumo ou a direção na superfície terrestre. Ainda hoje, por exemplo, pescadores, desprovidos de instrumentos de orientação, utilizam a posição dos astros como referência para os auxiliar em alto-mar.

Instruções

Formas de orientação

 SOL	 LUA	 CRUZEIRO DO SUL
--	--	--

Figura 27 – Orientação pelos astros: Sol, Lua e Cruzeiro do Sul.

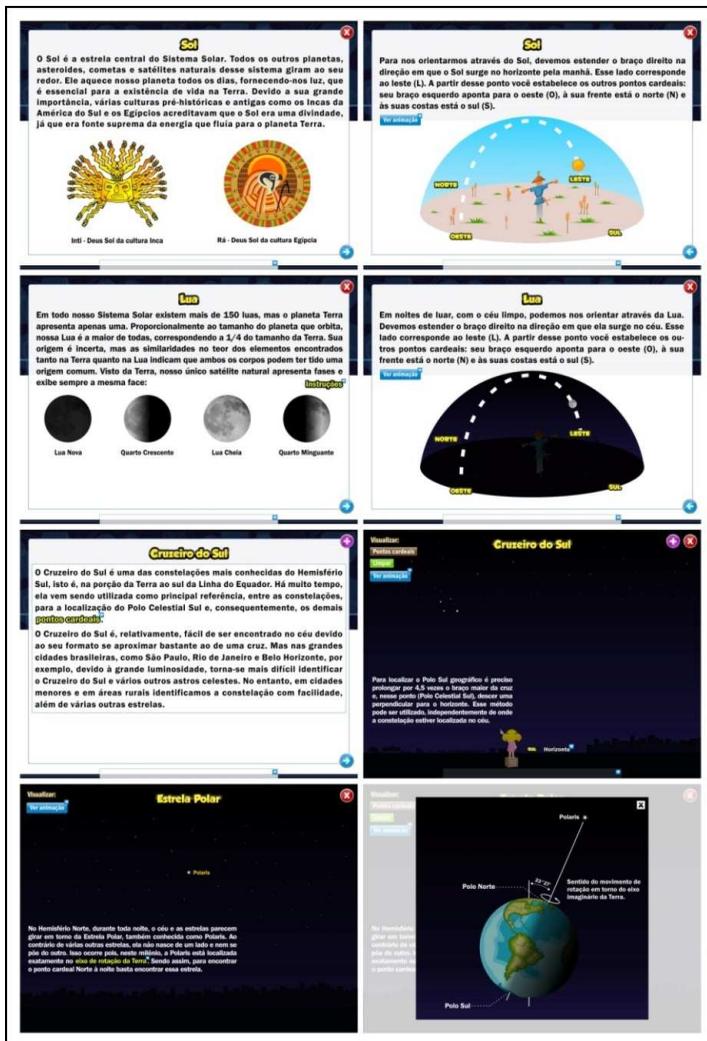


Figura 28 – Mosaico dos principais telas do objeto.

Ao final do desafio, o aluno recebe os *parabéns* por ter completado, de forma correta, a atividade e é convidado a colocar em prática, no dia seguinte, o que aprendeu. A atividade consiste em observar no céu, durante o dia (se as condições atmosféricas forem favoráveis), a trajetória que o Sol realiza em seu movimento aparente e, durante a noite, a trajetória da Lua e o movimento aparente do Cruzeiro

do Sul. Durante a observação o aluno deverá fazer anotações e levar no dia seguinte e apresentar aos colegas e à professora (Figura 30).

? X

Desafio:

Questão 4:

A Lua, nosso único satélite natural, é o astro mais próximo da Terra. Ela exerce grande influência em alguns fenômenos que ocorrem no planeta como, por exemplo, o sobe e desce das marés oceânicas. Sendo assim, com relação à Lua, podemos AFIRMAR que:

- 1 Em noites de luar, ela não serve como ponto de referência para nos orientarmos, pois sua trajetória, ao contrário dos outros astros, é irregular.
- 2 Na fase da Lua Nova, o lado visível encontra-se totalmente iluminado pelo Sol, com uma taxa iluminação correspondente a 100%.
- 3 Apresenta várias fases, sendo as mais conhecidas: Nova, Cheia, Quarto Crescente e Quarto Minguante.
- 4 Assim como a constelação do Cruzeiro do Sul, a Lua só pode ser vista no Hemisfério Sul.



Figura 29 – Desafio principal do objeto de aprendizagem.

X

Parabéns!!!

Agora é o momento de você colocar em prática tudo o que aprendeu. Amanhã mesmo, se as condições atmosféricas ajudarem, observe, durante o dia, o movimento aparente do Sol e, durante a noite, a trajetória da Lua e o movimento aparente do Cruzeiro do Sul. Anote em seu caderno, a partir do que você aprendeu, informações a respeito de suas observações e leve na próxima aula de Geografia. Apresente aos seus colegas e conversem sobre o assunto.

Agora eu já sei como posso me orientar sem o auxílio de mapas, bússola ou qualquer outro tipo de instrumento de orientação.



Figura 30 – Tela final.

4.1.3 Avaliação dos objetos de aprendizagem – Cartografia na cidade: Pontos de referência e Orientação pelos Astros

4.1.3.1 Objetos de aprendizagem: motivação, trabalho colaborativo e desafio

Na maioria das vezes em que o professor utiliza-se de outros recursos didáticos, diferentes dos habituais, ocorre uma motivação coletiva nos alunos. A novidade em sala de aula e a dosagem na utilização das ferramentas, sobretudo às autoconsistentes, flexíveis e interativas, é algo que motiva, causa alvoroço e contentamento, pois privilegia a autonomia do aprendiz. E a utilização de objetos educacionais materializa isso. Flexibilidade na navegação através dos hipertextos, animações, simulações e a interatividade com todas essas ferramentas são mecanismos que causam motivação aos alunos que, na maioria das vezes, estão cansados de utilizar, dia após dia, os mesmos recursos em sala de aula.

Sendo assim, analisando os resultados obtidos – sobre o **objeto de aprendizagem** – referentes aos critérios de **motivação para o trabalho**, constatou-se que o objeto sobre pontos de referência (PR) apresentou, de um total de trinta e dois alunos, que vinte e seis estavam **sempre** motivados e seis alunos **quase sempre**. Em nenhum momento da observação, constataram-se alunos que estavam **pouco** motivados ou sem motivação alguma. No objeto *Orientação pelos astros* (OA) os resultados foram parecidos, no entanto, vinte e nove alunos estavam **sempre** motivados e três alunos **quase sempre**. Por tratar-se de um recurso novo na escola, os alunos estavam empolgados e curiosos para interagir e dar início às atividades (Figuras 31 e 32).



Figura 31 – Gráfico da questão A.1: possibilita motivação para o trabalho (Pontos de referência).

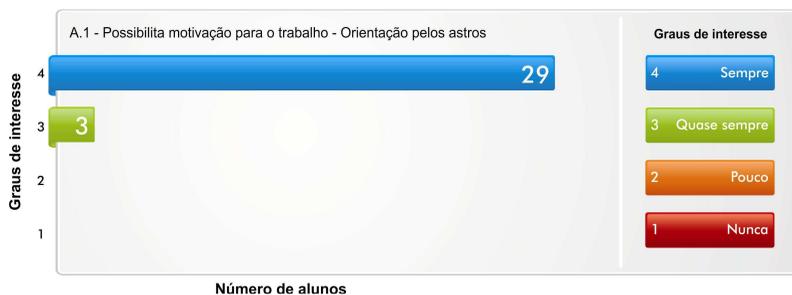


Figura 32 – Gráfico da questão A.1: possibilita motivação para o trabalho (Orientação pelos astros).

Diante desse mesmo contexto, quando se trabalha com novas ferramentas, sobretudo aquelas que privilegiam a autonomia e despertam o interesse dos alunos, ocorre maior colaboração entre os sujeitos envolvidos. Quando o professor cede espaço na tomada de decisões aos alunos, eles a compartilham de forma conjunta, de acordo com os obstáculos que surgem durante as atividades, visando, dessa forma, atingir os objetivos propostos. E no que tange a essas características, não foi diferente, pois analisando os resultados obtidos referentes a **possibilitar o trabalho colaborativo**, o objeto de aprendizagem PR apresentou vinte e nove alunos que **sempre** estavam interagindo com os demais colegas e com a professora. Dois alunos **quase sempre** e um aluno **pouco** interagiu durante toda atividade, apenas com a professora. No outro objeto, constatou-se que vinte e oito alunos **sempre** interagiram e quatro **quase sempre** (Figuras 33 e 34).

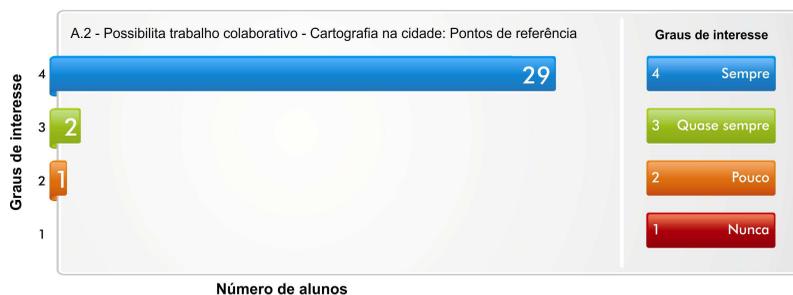


Figura 33 – Gráfico da questão A.2: possibilita trabalho colaborativo (Pontos de referência).



Figura 34 – Gráfico da questão A.2: possibilita trabalho colaborativo (Orientação pelos astros).

Em grande parte das vezes em que uma atividade didática é apresentada e proposta aos alunos, seja ela a criação de uma maquete, a construção de um vídeo ou painel, por exemplo, mexe com o grau de competência e habilidade, tanto do professor, quanto de cada estudante envolvido nesse processo. A utilização de objetos de aprendizagem na sala dos computadores não é diferente disso. Embora não seja o caso da turma pesquisada, pois a grande maioria dos alunos conhecia as ferramentas básicas da informática, alguns ainda não conheciam os objetos de aprendizagem, fazendo com que uma simples atividade, torne-se um desafio para elas. Dessa forma, analisando os resultados referentes a **possibilitar desafios**, constatou-se que, no objeto PR, vinte e seis alunos sentiram-se **sempre** desafiados, dois **quase sempre**, dois **pouco** e dois **nunca**. E no objeto OA os resultados obtidos foram os mesmos. Embora a maioria dos alunos tenha conhecimento básico de informática, muitos estavam ansiosos e preocupados em relação ao grau de dificuldade na interatividade com o segundo objeto. Por outro lado, poucos alunos sentiram-se desafiados, pois possuíam maior conhecimento das ferramentas (Figuras 35 e 36).

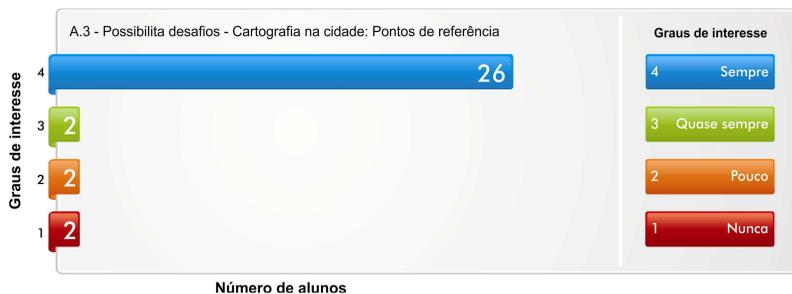


Figura 35 – Gráfico da questão A.3: Possibilita desafios (Pontos de referência).



Figura 36 – Gráfico da questão A.3: Possibilita desafios (Orientação pelos astros).

4.1.3.2 Aprendizagem: raciocínio lógico, atenção, concentração, linguagem e memória.

Com relação à aprendizagem, cinco itens foram analisados: raciocínio lógico, atenção, concentração, linguagem e memória. E da mesma forma que os primeiros, foram gerados gráficos para demonstrar os dados obtidos através da observação.

No que se refere ao **raciocínio lógico**, referente ao objeto PR, três alunos tiveram um **pouco** de dificuldade em reconhecer botões clicáveis, o *menu* central do objeto, bem como no entendimento das animações e dos desafios propostos durante atividade. No entanto, vinte e nove alunos não apresentaram dificuldade nesse critério, pois à medida que os problemas foram surgindo, eles clicavam em avançar, voltar, abriam e fechavam hiperlinks, assim como o *menu* central, além de ler as instruções no botão de ajuda, isto é, exploravam, de forma lógica, todos os recursos do objeto. No segundo objeto aplicado, notou-se uma

diminuição, pois apenas um aluno continuou com um pouco de dificuldade (Figuras 37 e 38).

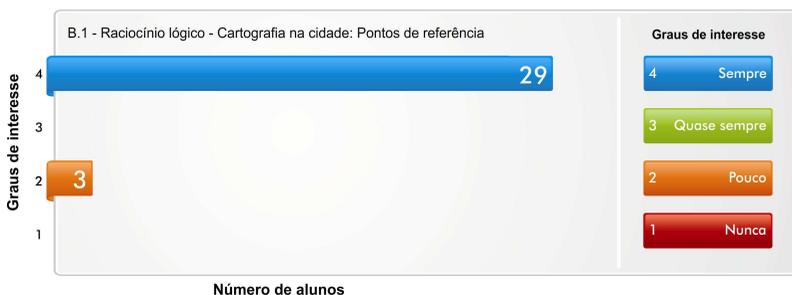


Figura 37 – Gráfico da questão B.1: Raciocínio lógico (Pontos de referência).



Figura 38 – Gráfico da questão B.1: Raciocínio lógico (Orientação pelos astros).

Quanto à **atenção**, durante aplicação dos dois objetos educacionais, os alunos mantiveram-se **sempre** atentos ao objeto, atendendo a todos os estímulos requisitados durante a atividade. Esses estímulos provinham de três fontes: da professora, dos colegas e, principalmente, do objeto. Vale destacar que, em nenhum momento houve bagunça ou desatenção durante a atividade. Ao contrário do que acontece normalmente em sala de aula, conforme relata a professora, os alunos estavam totalmente focados e em todas as vezes que conversavam entre si, era relativo ao objeto de aprendizagem (Figuras 39 e 40).

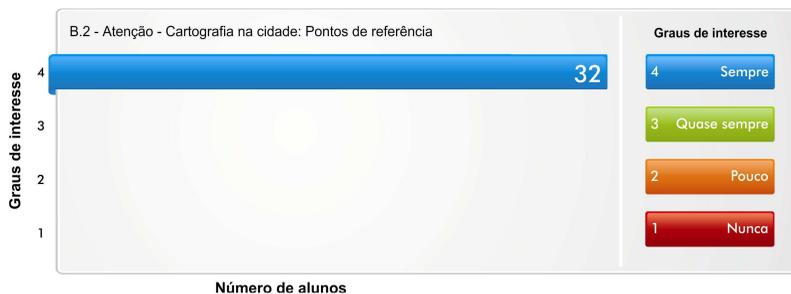


Figura 39 – Gráfico da questão B.2: Atenção (Pontos de referência).

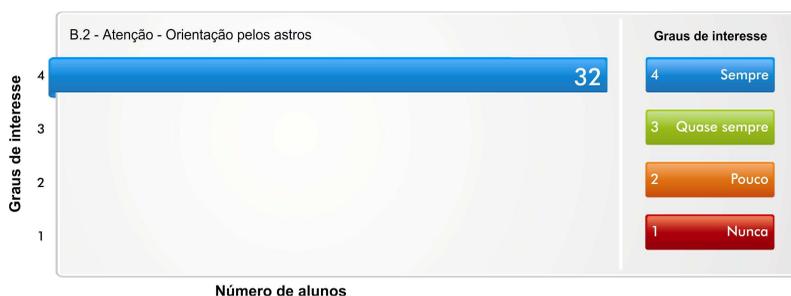


Figura 40 – Gráfico da questão B.2: Atenção (Orientação pelos astros).

Concentração e atenção estão estritamente ligadas, no entanto, embora todos os alunos estivessem **sempre** atentos aos objetos, observou-se que, no objeto PR apenas vinte e cinco estavam **sempre** concentrados. Notou-se, também, que alguns alunos estavam totalmente atentos à atividade, mas perguntavam questões que se apresentavam de forma clara no objeto, fazendo-nos concluir que os mesmos estavam **quase sempre** (três), **pouco** (três) ou **nunca** (um) concentrados. Na atividade com o segundo objeto, o grau de concentração foi maior, pois vinte e sete estavam **sempre** concentrados e cinco alunos **quase sempre** (Figuras 41 e 42).

Conforme relatou a professora, essa atividade foi um dos raros momentos que ela presenciou tamanho grau de concentração por parte dos seus alunos. Na maioria das atividades desenvolvidas em sala de aula, segundo descreve a educadora, o grau de concentração é sempre baixo, pois inúmeros são os fatores que distraem os estudantes durante as aulas.



Figura 41 – Gráfico da questão B.3: Concentração (Pontos de referência).



Figura 42 – Gráfico da questão B.3: Concentração (Orientação pelos astros).

Como relação à **linguagem**, constatou-se que, nos dois objetos, a característica foi bem apreciada pelos alunos, como mostram as figuras 43 e 44.

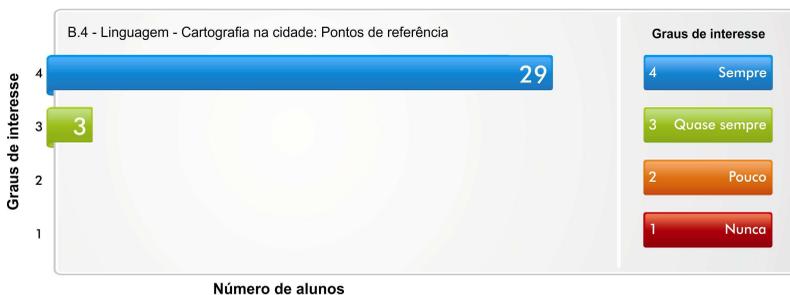


Figura 43 – Gráfico da questão B.4: Linguagem (Pontos de referência).



Figura 44 – Gráfico da questão B.4: Linguagem (Orientação pelos astros).

Por fim, confirma-se que as novas tecnologias educativas, como os objetos de aprendizagem, quando bem planejados e elaborados de forma contextualizada, intercalando textos, imagens, animações e desafios, estimulam a memorização. Em outras palavras, essas características potencializaram as qualidades dos alunos, aumentando, de maneira considerável, conforme os relatos da professora, o nível de aprendizagem dos mesmos. Alguns alunos afirmaram que os objetos, através das animações e da interatividade, proporcionaram uma retenção muito maior do que foi aprendido. Para eles, todos os conteúdos abstratos deveriam ser dessa forma, isto é, apresentados através de animações interativas e não somente através de imagens estáticas como é feito na maioria das aulas de Geografia (Figuras 45 e 46).



Figura 45 – Gráfico da questão B.5: Memória (Pontos de referência).



Figura 46 – Gráfico da questão B.5: Memória (Orientação pelos astros).

Através dos gráficos expostos, que resultaram na validação desta pesquisa, acredita-se que os objetos em questão constituem-se em importantes recursos para o ensino da Cartografia escolar no sexto ano do ensino fundamental, já que a objetividade apresentada, a linguagem escolhida, a facilidade de entendimento, a capacidade de prender a atenção dos alunos e os desafios propostos tiveram excelentes resultados diante dos assuntos abordados.

Assim, pode-se afirmar, com bases nos resultados obtidos, que os objetos de aprendizagem Cartografia na cidade: *Pontos de referência* e *Orientação pelos astros* alcançaram os objetivos aos quais se propuseram, já que permitiram a aprendizagem conceitual do assunto abordado de forma dinâmica, autônoma, interativa, colaborativa, estimulante e agradável aos sujeitos envolvidos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias de ensino se renovam constantemente. A cada pesquisa científica, seja ele um artigo, trabalho de graduação, monografia de especialização, dissertação de mestrado ou tese de doutorado, por exemplo, novas formas de ensinar são acrescentadas aos já consolidados métodos existentes de abordagem.

Aulas expositivas, leitura de textos no livro didático, trabalhos de campo, construção de maquetes, vídeos, peças teatrais ou painéis, se usados de forma adequada em cada contexto educacional, representam um benefício positivo que qualifica a educação. Essa dosagem nos recursos e nas diferentes formas de ensinar vão proporcionar aulas mais participativas e interessantes para aqueles que desejam aprender. E, atualmente, temos mais um recurso a acrescentar: são os objetos de aprendizagem, ferramentas aplicadas com a tecnologia da informática e da comunicação em rede do mundo digital.

Diante desse contexto, este trabalho foi desenvolvido tendo como objetivo principal, a elaboração de dois objetos de aprendizagem hipermídia sobre orientação cartográfica para apoio ao processo de ensino e aprendizagem de Geografia no sexto ano do ensino fundamental. Com base nisso, definimos os conteúdos para cada um dos recursos, elaboramos os objetos e os avaliamos na Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr. Gabriel Álvaro de Miranda. Ao final, apresentamos as análises dos resultados e criamos os guias pedagógicos de auxílio ao professor que servirão como documentos de orientação aos educadores em suas aplicações futuras.

Sendo assim, todos os objetivos do trabalho foram alcançados através, primeiramente, da pesquisa teórica, onde buscamos, nas distintas bibliografias, subsídios necessários para fundamentá-lo. Enfatizamos – no capítulo dois – temáticas referentes ao ensino fundamental em Geografia, a renovação do processo de ensino e aprendizagem, bem como os conteúdos abordados e as perspectivas do aprendizado para o sexto ano ensino fundamental. Ao fazê-lo, percebemos que inúmeros são os problemas enfrentados pela disciplina no ensino básico, no entanto, esse processo, a cada dia, renova-se, pois novos recursos e metodologias de ensino são elaborados e levados para sala de aula, contribuindo, assim, para que tenhamos um ensino melhor e de qualidade.

Em seguida, investigamos o conceito de tecnologia sob diferentes aspectos, relacionando seu significado tradicional, utilizado pelas

Ciências Tecnológicas com aquele usado, recentemente, pelas Ciências Humanas. Percebemos, entretanto, que durante boa parte da história da tecnologia existiu um percurso conceitual muito distante entre as duas ciências, mas desde que a educação sistematizada se fez presente, essa distância ficou cada vez menor.

Dessa maneira, entramos no campo educacional e falamos sobre as NTICs, bem como, elaboramos um breve histórico da utilização do computador e da informática na educação. Percebemos, através desse referencial, que a expansão e incorporação de distintas metodologias associadas ao uso das novas tecnologias na educação, em todos os níveis e modalidades de ensino, tornam cada vez mais urgentes à necessidade de conhecer e traçar conceitos referentes a essa temática, fundamentada desde o final da década de 1960 nos estudos pioneiros de Seymour Papert.

Na sequência, destacamos o principal tema deste trabalho, os objetos de aprendizagem. Ao mostrarmos, de forma detalhada, várias definições, elementos e características, provindos de diferentes autores e entidades que abordam o tema, elaboramos um conceito na qual acreditamos, seja crucial para o andamento de novas pesquisas.

Do mesmo modo, apresentamos os conceitos que serviram de base para compreendermos um ambiente hipermídia. Enfatizamos o conceito de multimídia, e hipertexto. Avançamos e apresentamos o significado de hipermídia, mostrando como ocorre sua navegação e qual a importância de se conhecer a arquitetura da informação para escolha do material didático digital. Percebemos, no entanto, que com a expansão das NTICs no sistema de ensino, tornou cada vez mais evidente a necessidade de aprendizado e aperfeiçoamento de profissionais que desenvolvem e criam recursos digitais para esse processo. A partir disso, discutimos sobre o *design* pedagógico expondo alguns conceitos e as principais diferenças encontradas em cada um deles, ao passo que apresentamos seus elementos.

No capítulo três, também contemplamos os objetivos proposto neste trabalho, já que, através de uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, caracterizamos o trabalho, os sujeitos envolvidos e definimos a metodologia utilizada na elaboração dos objetos de aprendizagem. Essa metodologia, proposta por Amante; Morgado (2001) deu-se em quatro etapas: Concepção do projeto (fase inicial da elaboração dos objetos); Planificação (refere-se à pesquisa de conteúdo e à estruturação inicial da aplicação); Implementação (é a situação didática propriamente dita: elaboração e aplicação); e, Avaliação

(necessária para validação). Vale frisar que utilizamos como auxílio à metodologia dos autores citados anteriormente, a concepção de Filatro (2008), sobretudo nas duas fases finais.

No que se refere, especificamente, ao segundo objetivo da pesquisa, utilizamos a ficha de observação criada por Bugg; Siluk (2000) para avaliar cada um dos objetos educacionais elaborados. Sendo assim, essa ficha, dividida em duas partes: A) aspectos pedagógicos referentes aos objetos de aprendizagem e; B) aspectos pedagógicos referentes à aprendizagem, serviu para contemplarmos esse objetivo.

Para contemplação do terceiro objetivo proposto, elaboramos os guias pedagógicos para cada recurso, que servirão de auxílio aos professores em aplicações futuras. Destacamos, mais uma vez, que esse material, embora seja resultado importante dessa pesquisa, apresenta-se sob a forma de anexo, dado a forma de como o mesmo é apresentado (Anexos A e B).

Diante disso, todos os objetivos propostos na dissertação foram contemplados, durante a elaboração da fundamentação teórica, criação dos objetos, bem como análise dos resultados. Dessa forma, pretende-se que a inserção dos objetos educacionais propostos venha a ser importantes ferramentas no processo de ensino e aprendizagem. Por fim, acreditamos que os mesmos devam ser considerados, por todos os sujeitos envolvidos, como recursos potencializadores nesse processo. Entendemos, todavia, que isso só será possível se o recurso ultrapassar os limites de outras ferramentas citadas anteriormente e, ainda, se o educador envolvido desempenhar uma participação ativa e única na construção do conhecimento proposto pelo novo recurso didático.

6. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

As pesquisas do tipo estudo de caso, algumas vezes, não permitem que os dados e conclusões encontrados possam ser generalizados e aplicados a outras organizações e, por isso, faz-se importante apresentar alguns aspectos referentes às suas limitações (TRIVINOS, 1987). Vale frisar, ainda, que os elementos destacados, mesmo sendo relevantes, não impedem que haja outras possibilidades de tratar o estudo e o procedimento metodológico adotado não deve ser considerado único, todavia, serve de alicerce para novas investigações de mesmo escopo, principalmente pelo caráter científico adotado na elaboração da pesquisa. Diante disso, a coleta de dados referente à avaliação em sala de aula, foi obtida, tendo como base teórica e prática, a percepção e experiência deste pesquisador na temática em questão.

As limitações de cunho técnico referem-se na elaboração dos desenhos dos objetos de aprendizagem e na exportação das telas. Algumas vezes ocorreram incompatibilidades entre os *softwares* utilizados, necessitando refazer alguns *layouts*. Destaca-se também, que alguns desenhos foram adquiridos através dos *sites shutterstock.com* e *stockphotos.com* e, algumas imagens, não correspondiam àquelas selecionados, acarretando em demora no recebimento, bem como, na programação e finalização dos mesmos. Devido às escolas apresentarem o sistema operacional *Linux* e os objetos serem programados no *Windows*, foi necessário fazer alguns ajustes para que ocorresse compatibilidade entre os dois programas, sem perda de qualidade ou qualquer outro atributo.

7. REFERÊNCIAS

- ADOBE, Adobe Flash. Disponível em: Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/AdobeFlash>>. Acesso em: 25 nov. 2007.
- ADL ADVANCED DISTRIBUTED LEARNING. SCORM 2004. 3rd Edition. Disponível em: <<http://www.adlnet.gov/scorm/index.cfm>>. Acesso em: 20 dez. 2009.
- ALENCAR, E. S. **Gerência da criatividade**. São Paulo: Makron Books, 1996.
- ALMEIDA, F. J. de. **Educação e Informática**: Os Computadores na Escola. São Paulo: Scipione, 1987.
- ALMEIDA, F. J. de.; MENDONÇA, M. do C. **LOGO**: Teoria e Prática. São Paulo: Scipione, 1986.
- ALMEIDA, R. D.; PASSINI, E. Y. **Espaço geográfico**: ensino e representação. São Paulo: Contexto, 1989.
- ALMEIDA, R. D. Questões sobre a cartografia para crianças no Brasil. In: COLÓQUIO Cartografia para Crianças, 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo: AGB, p. 4-9, 1999.
- _____. **Do desenho ao mapa**: iniciação cartográfica na escola. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2006.
- _____. (Org.) **Cartografia Escolar**. São Paulo: Contexto, 2007.
- _____. (Org.) **Novos rumos da Cartografia escolar**: currículo, linguagem e tecnologia. São Paulo: Contexto, 2011.
- AMANTE, L.; MORGADO, L. **Metodologia de concepção e desenvolvimento de aplicações educativas**: o caso dos materiais hipermídia. In: Discursos, III Série, nº especial, p.125-138, Universidade Aberta, 2001.

ARCHELA, R. S. Imagem e representação gráfica. **Geografia: Revista do Departamento de Geociências**, Londrina, n. 1, p. 5-11, jan./jun,1999.

_____. Contribuições da Semiologia Gráfica para a Cartografia Brasileira. **Geografia: Revista do Departamento de Geociências**, Londrina, n. 1, p. 45-50, jan./jun, 2001.

ARCHELA, R. S.; ARCHELA, E. Correntes da cartografia teórica e seus reflexos na pesquisa. **Geografia: Revista do Departamento de Geociências**, Londrina, v. 11, n. 2, p. 161-170, jul./dez, 2002.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Porto: Plátano, 2003.

AUSUBEL, D.; HANESIAN, H.; NOVAK, J. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AUDINO, D. F. **Objetos de Aprendizagem no ensino da Geografia**. 2008. 66f. Trabalho de Graduação. (Curso de Geografia Licenciatura plena) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2008.

AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. da S. **Objetos de aprendizagem - diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação**. Revista Contemporânea de Educação, v. 5, p. 128-148, 2010. Disponível em:
<http://www.educacao.ufrj.br/artigos/n10/objetos_de_aprendizagem.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2011.

BACEGGA, M. A. Educação e Tecnologia: diminuindo as distâncias. In: KUPSTAS, M. (Org.). **Comunicação em debate**. São Paulo: Moderna, 1997.

BALBINO, J. **Objetos de Aprendizagem: Contribuições para sua genealogia**. 2007. Disponível em: <http://www.dicas-l.com.br/educacao_tecnologia/>. Acesso em: 21 jan. 2009.

BASSANI, P. S.; BEHAR, P. A. Avaliação da aprendizagem em ambientes virtuais. In: Patrícia Alejandra Behar. (Cols.). **Modelos**

Pedagógicos em Educação a Distância. 1 ed. Porto Alegre: Artmed, v. 1, p. 93-113, 2009.

BECK, R.J. **Learning Objects: What?** Center for International Education. University of Wisconsin: Milwaukee, 2001.

BEHAR, P. A. (Cols.). **Modelos pedagógicos de educação à distância.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

BEHAR, P. A.; TORREZZAN, C. A. W.; RUCKERT, A. **PEDESIGN:** a construção de um material educacional digital baseado no design pedagógico. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 6, p. 1-10, 2008.

BEHAR, P. A.; TORREZZAN, C. A. W. Parâmetros para a construção de materiais educacionais digitais do ponto de vista do design pedagógico. In: Patrícia Alejandra Behar. (Cols.). **Modelos Pedagógicos em Educação a Distância.** 1 ed. Porto Alegre: Artmed, v. 1, p. 33-65, 2009.

BEHAR, P. A. *et al.* Objetos de aprendizagem para educação à distância. In: Patrícia Alejandra Behar. (Cols.). **Modelos Pedagógicos em Educação a Distância.** 1 ed. Porto Alegre: Artmed, v. 1, p. 66-92, 2009.

BEHAR, P. A.; BERNARDI, M.; KELLEN, K. **Arquiteturas Pedagógicas para a Educação a Distância:** a construção e validação de um objeto de aprendizagem. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 7, p. 25-35, 2009.

BEHAR, P. A.; SIMON, A.; ALBA, C. **PLANETA ROODA 2.0:** um olhar no desenvolvimento tecnológico do ambiente virtual social de aprendizagem. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 7, p. 130-140, 2009.

BELLONI, M. L. **O que é Mídia-Educação.** Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2001.

BETTIO, R. W. de.; MARTINS, A. **Objetos de Aprendizagem – Um novo modelo direcionado ao Ensino a Distância.** Disponível em:

<<http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?id=5938>>. Acesso em : 15 mar. 2009.

BIELSCHOWSKY, C. E. **Apresentação**. In: Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico. Carmem Lúcia Prata, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento. (Org.). Brasília: MEC, SEED, 2007.

BRANDÃO, C. R. **O que é Educação**. São Paulo: Brasiliense, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Geografia**. Secretária de Educação. Brasília: MEC/SEF. 1997.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Geografia**. Secretária de Educação. Brasília: MEC/SEF. 2006.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais – 1ª a 4ª série: Geografia. Nova Escola: a Revista do Professor**. Edição especial, p.19–24, 2003.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais – 5ª a 8ª série: Geografia. Nova Escola: a Revista do Professor**. Edição especial, p. 4-18, out de 2003.

_____. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação à Distância – Ideb**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=180&Itemid=336>. Acesso em: 1 jul. 2009.

_____. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação à Distância – RIVED**. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/>>. Acesso em: 9 jul. 2009.

_____. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação à Distância – PROINFO**. Disponível em: <<http://eproinfo.mec.gov.br/>>. Acesso em: 16 ago. 2009.

CARVALHO NETO, C. Z.; MELO, M. T. **Afinal, o que é tecnologia educacional?** In: E agora professor? Por uma pedagogia vivencial. Disponível em: <<http://www.uniead.com.br/seminario/oquee.doc>>. Acesso em: 13 jan. 2009.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTROGIOVANNI, A. C. *et al.* **Teoria & Educação**: Geografia em Sala de Aula – Práticas e Reflexões. Porto Alegre: AGB, 1999.

_____. **Ensino de geografia**: práticas e textualizações no cotidiano. Porto Alegre: Mediação, 2002. 173p.

CARLOS, A. F. A. (Org.). **A geografia na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 1999.

CHARTIER, R. **Os desafios da escrita**. Tradução Fulvia M. L. Moretto. São Paulo: UNESP, 2002.

CHISTOFOFOLETTI, A. (Org.). **Perspectivas da geografia**. São Paulo: Difel, 1992.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1998.

COLL, C. S. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

COLOSSI; PATRÍCIO (1999). Disponível em: <<http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/ler.php?modulo=21&texto=1329>>. Acesso em: 14 fev. 2010.

COSCARELLI, C. V. Espaços hipertextuais. In: II ENCONTRO INTERNACIONAL LINGUAGEM CULTURA E COGNIÇÃO: REFLEXÕES PARA O ENSINO, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte, 2003. Disponível em: <<http://bbs.metalink.com.br/~lcoscarelli/espacoshptx.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2009.

DEMO, P. **Introdução à Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 1988.

DUARTE, P. A. **Fundamentos de Cartografia**. 3. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

DROUVOT, H. & VERNA, G. **Lês Politiques de Développement Technologique**. Paris: Editions de L'IHEAL, 1994.

EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. **Ambientes virtuais de aprendizagem**: desenvolvimento e avaliação de um projeto em educação ambiental. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2006.

FIALHO, C. S.; MACHADO, E. de C. **O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem**.

Disponível em:

<<http://www.universia.com.br/materia/imprimir.jsp?id=59392004>>.

Acesso em: 12 out. 2009.

FILATRO, A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FLEURY, A. C. C. **Organização do trabalho industrial**: um confronto entre teoria e realidade. São Paulo. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade de São Paulo, 1978.

FLÔRES, M. L. P.; TAROUÇO, L.; REATEGUI, E. **Orientações para o sequenciamento das instruções em um objeto de aprendizagem**.

RENTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 1, p. 1-10, 2009.

FORQUIN, J. C. **Escola e Cultura**. Porto Alegre: Artes Médica Sul, 1993.

FRANCISCHETT, M. N. **A cartografia no ensino de geografia**: construindo os caminhos do cotidiano. Rio de Janeiro: Litteris Ed. Kroart, 2002.

_____. **A cartografia no ensino de geografia**: a aprendizagem mediada. Cascavel: EDUNIOESTE, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GIORDANI, A. C. C.; BEZZI, M. L.; CASSOL, R. **Contribuição para a alfabetização cartográfica através do objeto de aprendizagem decifrando mapas**. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 6, p. 1-10, 2008. Porto Alegre, 2008. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/jul2008/artigos/2d_meri.pdf>. Acesso em: 11 set. 2009.

GUTIERREZ, S de S. **Distribuição de conteúdos e aprendizagem online**. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 2, p. 1-14, 2004.

IEEE. Learning Technology Standards Committee (LTSC). **Draft Standard for Learning Object Metadata**. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. LTSC. (2000). Learning technology standards committee website. Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org/>>. Acesso em: 29 de jul. de 2009.

LEÃO, L. **O labirinto da Hipermissão**: arquitetura e navegação no ciberespaço. São Paulo: Iluminuras, 1999.

LE SANN, J. Do lápis à internet: reflexões sobre mudanças teórico-metodológicas na elaboração de Atlas escolares municipais. In: COLÓQUIO de Cartografia para Escolares, 4., Fórum Latino-Americano, 1., 2001, Maringá. **Boletim de Geografia**. Maringá. v. 19, n. 2 p. 130-138, 2001.

LÉVY, P. **A Máquina Universo**: criação, cognição e cultura informática. Tradução Bruno Charles Magne. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

_____. **As Tecnologias da Inteligência.** *O Futuro do Pensamento na Era da Informática.* Tradução Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: 34, 1993.

_____. **Cibercultura.** Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: 34, 1993.

_____. **O que é virtual?** Tradução Paulo Neves. Rio de Janeiro: 34, 1996.

LINDFIELD, M. **A Dança da Mutação.** São Paulo: Aquariana, 1992.

LONGMIRE, W. **A Primer On Learning Objects.** American Society for Training & Development. Virginia, 2001.

LONGO, W. P. **Tecnologia e soberania nacional.** São Paulo: Nobel, 1984.

MACHADO, A. Hipermídia: o labirinto como metáfora. In: Diana Domingues (Comp.) **A arte no século XXI.** São Paulo: Ed. UNESP, 1997.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** – 10. ed. Campinas: Papirus, p. 133-173, 2010.

MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática.** São Paulo: Contexto, 2008.

MEDEIROS, J. A.; MEDEIROS, L. A. **O que é tecnologia.** São Paulo: Brasiliense, 2009.

MERRIL, M. D. (2000). **Components of Instruction:** Toward a Theoretical Tool for Instructional Design. *Instructional Science.* Disponível em: <<http://www.id2.usu.edu/Papers/Components.PDF>>. Acesso em: 12 dez. 2009.

MERRIL, M. D. **Instructional design theory**. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 1983.

MERRIL, M. D. Instructional transaction theory (ITT): Instructional design based on knowledge objects. In C. M. Reigeluth (Ed.), **Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory**. (pp. 397-424). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1999.

MORAES, A. C. R. **Geografia, pequena história crítica**. São Paulo: Hucitec, 1987.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 1. ed. Campinas: Papirus, 2010.

MORAN, J. M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas**. Disponível em:

<http://www.vanzolini-ead.org.br/wwwescola/downloads/int01_material_de_apoio.doc>. Acesso em: 17 jul. 2009.

MOREIRA, A. F. (Org.). **Currículo: questões ativas**. Campinas: Papirus, 1999.

MOREIRA, R. **O que é Geografia**. São Paulo: Brasiliense, 2007.

MOREIRA, S. A. G. A Cartografia Multimídia como uma nova linguagem na formação de professores de Geografia: considerações metodológicas. In: 12º Encontro de Geógrafos da América Latina. Montevideú. **Anais...** Montivideú, 2003.

MORGADO, L. **O hipertexto no contexto educacional**. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/~hans/mh/educ.html>>. Acesso em: 12 fev. 2009.

_____. **O lugar do hipertexto na aprendizagem: alguns princípios para a sua concepção**. Disponível em:

<<http://www.moderna.com.br/escola/prof/art22.htm>>. Acesso em: 3 maio 2009.

MUSSOI, E. M. **Proposta de desenvolvimento de um software para o ensino e aprendizagem de Geografia nas séries iniciais.** 2006. 137f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

MUZIO, J.; HEINS, T.; MUNDELL, R. **Experiences with reusable e learning objects: From Theory to Practice.** Victoria, Canada. 2001.

NEGROPONTE, N. **A Vida Digital.** São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

NOGUEIRA, R. E. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais.** – 3. ed. rev. e amp. – Florianópolis: Ed. da UFSC, 2009.

OLIVEIRA, C. L. **Significados e contribuições da efetividade, no contexto da Metodologia de Projetos, na Educação Básica.** 2006. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <<http://www.et.cefetmg.br/permalink/a1c8164c-14cd-11df-b95f-00188be4f822.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2009.

OLIVEIRA, L. **Estudo Metodológico e Cognitivo do Mapa.** Tese de livre docência, Série teses e monografias (32), IGEOG/USP. São Paulo, 1977.

PADOVANI, S.; MOURA, D. **Navegação em hipermídia: Uma abordagem centrada no usuário.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2008.

PAPERT, S. **Logo: Computadores e Educação.** São Paulo: Brasiliense, 1983.

_____. **Computer Criticism vs. Technocentrism.** Massachusetts CA: E&L MEMO, n. 1, 1990.

_____. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática.** Tradução Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PASSINI, E. Y. A importância das representações gráficas no ensino de geografia. In: Schäffer, N. O. **Ensinar e aprender Geografia**. Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Porto Alegre, 1998.

_____. **Alfabetização Cartográfica e o Livro Didático: uma análise**. Belo Horizonte: Ed Lê, 1994.

PAZ, H. L. **Afinal de contas, o que é design?** Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/2002/08/27/afinal-de-contas-o-que-e-design/>>. Acesso em: 28 jan. 2010.

PIRES, H. F. **Internet, software livre e exclusão digital**. Rio de Janeiro: In: Geouerj - Revista do Departamento de Geografia, n. 12, 2003.

PIMENTA, P.; BATISTA, A. A. Das plataformas de *E-learning* aos objetos de aprendizagem. In: Dias, A. A. S.; GOMES, M. J. (Org.). **E-learning para formadores**. TecMinho, 2004.

PRATA, C. L.; NASCIMENTO, A. C. A. de. (Org.). **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC, SEED, 2007.

RAMOS, C. da S. Considerações sobre o desenvolvimento de aplicações cartográficas em meio digital. **Boletim de Geografia**, Rio Claro, ano 19, n.2, p. 43 129, 2001.

_____. **Visualização Cartográfica e Cartografia Multimídia: conceitos e tecnologias**. São Paulo: UNESP, 2005.

RIBAUT, M.; MARTINET, B.; LEBIDOIS, D. **A gestão das tecnologias**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995.

REGO, N.; CASTROGIOVANNI, A. C.; KAERCHER, N. A. **Geografia: Práticas pedagógicas para o ensino médio**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SÁ FILHO, C. S.; MACHADO, E. de C. **O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem**. Disponível em:

<<http://www.universiabrasil.net/materia/materia.jsp?id=5939>>. Acesso em: 20 set. 2009.

SANCHO, J. M. **Para Uma Tecnologia Educacional**. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SANTOS, M. L. R. **Do giz à era digital**. São Paulo: Zouk, 2003.

SANTOS, L. M. A.; FLORES, M. L. P.; TAROUÇO, L. M. R. **Objeto de aprendizagem**: teoria instrutiva apoiada por Computador. **RENOTE** - Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre, 6, n. 2, 01 – 10, dezembro, 2007.

SCARAMELLO, J. M. Atlas digitais escolares: proposta de avaliação e estudos de caso. In: I Simpósio ibero-americano de Cartografia para criança: Pesquisa e perspectiva em Cartografia para escolares. **Anais em CD-Rom...** Rio de Janeiro: Mundo Virtual Informática, 2002.

SILVA, J. C. T. Tecnologia: Conceitos e Dimensões. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP e VII Congresso Internacional de Engenharia Industrial. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, **Anais em CD-Rom...** Curitiba, 2002.

SILVA, V. O. da. **Objeto de Aprendizagem**: uma contribuição para alfabetização cartográfica na EJA. 2011. 135f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

SIMIELLI, M. E. R. Cartografia no ensino fundamental e médio. In: CARLOS, A. F. A. (Org.). **A Geografia na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 1999.

SINGH, H. **Introduction to Learning Objects**. Disponível em: <<http://www.elearningforum.com/july2001/singh.ppt>. 2001>. Acesso em: 5 jul. 2009.

SILVA, M. **Sala de aula interativa**. 2 ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2001.

SOSTERIC, M.; HESEMEIER, S. When is a Learning Object not an Object: A first step towards a theory of learning objects. **International Review of Research in Open and Distance Learning**, [S.l.:s.n], v.3, n.2, out. 2002. Disponível em <<http://www.irrodl.org/content/v3.2/soc-hes.html>>. Acesso em: abr. 2009.

SOUZA, S. M. A. de. **A prática pedagógica do professor de Geografia no ensino dos conteúdos cartográficos**. 2002. 156f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

SPINELLI, W. **Aprendizagem Matemática em Contextos Significativos: Objetos Virtuais de Aprendizagem e Percursos Temáticos**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

STEENSMA, H. K. **Acquiring technological competencies through inter-organizational collaboration**: na organizational learning perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*, v. 12, p. 267-86, 1996. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science>>. Acesso em: 2 abr. 2009.

TAROUCO, L. M. R. Novas tecnologias de comunicação e informação na educação superior. In: Ocsana Sônia Danyluk; Hercílio Fraga de Quevedo; Mára Beatriz Pucci de Mattos. (Org.). **Conhecimento sem fronteira**. Passo Fundo - RS: Universidade de Passo Fundo, v. 3, p. 49-60, 2005.

_____. **Objeto de Aprendizagem**: Teoria Instrutiva apoiada por computador. *RENTE*. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 5, p. 1-8, 2007.

TAROUCO, L. M. R.; DUTRA, R. L. S. D. Padrões e interoperabilidade. In: Carmem Lucia Prata, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento. (Org.). **Objetos de Aprendizagem: Uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília - DF: MEC/SEED, p. 81-92, 2007.

TAROUCO, L. M. R. *et al.* **Multimídia interativa: princípios e ferramentas.** RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 7, p. 1-13, 2009.

TAROUCO, L. M. R.; FLÔRES, M. **Diferentes tipos de objetos para suportar a aprendizagem.** RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 6, p. 1-10, 2008.

TAVARES, R. **Aprendizagem Significativa.** Revista Conceitos n. 55 p.10, 2004.

_____. **Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem.** Disponível em:

<<http://rived.proinfo.mec.gov.br/artigos/2006-IVESUD-Romero.pdf>>.

Acesso em: 6 nov. 2009.

_____. Animações interativas e mapas conceituais. In: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro, 2005.

Disponível em: <<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/SNEF-16a.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2009.

TORREZZAN, C. A. W.; BEHAR, P. A. **Design pedagógico: um olhar na construção de materiais educacionais digitais.** RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 7, p. 1-7, 2009.

_____. *Design Pedagógico: um estudo sobre a aprendizagem em materiais educacionais digitais.* In: XIV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino - ENDIPE, 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2008.

_____. **Design Pedagógico de Materiais Educacionais Digitais.** In: V Congresso Nacional de Educação Superior a Distância e 6 Seminário Nacional de Educação a Distância (SENAED), 2008, Gramado. **Anais...** São Paulo, 2008.

TRIVINOS, A. **Introdução à Pesquisa em ciências Sociais: A Pesquisa Qualitativa em Educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

VALENTE, J. A. (Org.). **O Computador na Sociedade do Conhecimento.** Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, J. A. A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos. In: JOLY, M. C. R. A. **A Tecnologia no Ensino: Implicações para a aprendizagem**. São Paulo: Casa do Psicólogo, p. 15-37, 2002.

WEB CARTOGRAPHY. Disponível em:
<<http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webbook/index.htm>>. Acesso em: 23 jan. 2010.

VEEN, W.; VRAKING, B. **Homo Zappiens: Educação na era digital**. Porto Alegre: ArtMed, 2006.

VOUILLAMOZ, N. **Literatura e hipermedia**. Barcelona: Paidós, 2000.

WARPECHOWSKY, M. **Recuperação de metadados de objetos de aprendizagem no AdaptWeb**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

WILEY, D. A. **Learning Object Design and Sequencing Theory**. 2000. Tese (Doutorado em Filosofia). Brigham Young University, Provo. 2000.

ANEXO A

1. INTRODUÇÃO

O objeto de aprendizagem “Cartografia na cidade: Pontos de Referência” representa um aprofundamento da alfabetização cartográfica estudada nas séries iniciais. E a importância de sua aprendizagem está no fato desse conteúdo ser aplicável na vida cotidiana do aluno, possibilitando que o mesmo compreenda de que maneira ocorre a orientação através dos pontos referenciais. Além disso, as abordagens feitas no objeto são temas importantes e servirão de apoio para que os alunos compreendam outras formas de orientação no espaço geográfico. Sendo assim, é fundamental que os estudantes tenham a efetiva compreensão do que são esses referenciais e qual a importância de utilizá-los no seu cotidiano, pois ao observarem os elementos que compreendem o espaço geográfico, perceberão a relatividade dos pontos cardeais em relação aos pontos de referência estabelecidos.

2. OBJETIVOS

O objetivo principal do objeto é despertar nos alunos a importância de utilizar sua capacidade de observação, analisando os elementos fixos a sua volta, sejam eles naturais ou artificiais. Em outras palavras, espera-se que os alunos agucem, ainda mais, sua capacidade inerente de observação e que, ao fazê-lo, orientem-se de maneira efetiva no espaço geográfico, sem medo de se perderem pelo caminho. Além disso, espera-se que os estudantes compreendam os pontos cardeais e colaterais, bem como, decodifiquem, de forma correta, a rosa-dos-ventos, para que, ao analisarem e interpretarem diferentes tipos de mapas, cartas ou plantas, os alunos não cometam erros em relação à orientação cartográfica. Diante disso, espera-se que esse recurso didático contribua para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem e dissemine a utilização de outros recursos didático-digitais nas escolas, sobretudo as públicas de todo o país.

3. PRÉ-REQUISITOS TEÓRICOS E TÉCNICOS

3.1 Professores: Após análise prévia do objeto, sugerimos que o professor avalie e diagnostique a realidade cognitiva dos alunos com relação à atividade em questão. Depois disso, o educador poderá, através de sua experiência didática, acrescentar animações, vídeos, textos, entre outros recursos para serem realizados durante a atividade.

3.2 Alunos: É importante que os alunos apresentem algumas noções cartográficas básicas como: visão oblíqua e vertical; alfabeto cartográfico: ponto, linha e área; lateralidade. No que diz respeito aos pré-requisitos técnicos, é importante – embora não seja determinante – que os estudantes saibam ligar e desligar o computador, bem como, manusear o *mouse* com velocidade moderada ou rápida, para que os mesmos acompanhem o tempo previsto da atividade.

4. TEMPO PREVISTO PARA ATIVIDADE

Sugerimos que toda a atividade seja dividida em três momentos: Primeiramente, o professor pode utilizar uma aula anterior à utilização do objeto, para realizar algumas considerações iniciais sobre o que são objetos de aprendizagem, bem como, introduzir a temática em questão. O segundo momento corresponde à aplicação propriamente dita e, dessa maneira, diante dos diferentes níveis de aprendizagem encontrados, torna-se uma tarefa difícil estabelecer um tempo para atividade. No entanto, sugerimos que o professor trabalhe junto aos alunos, por meio de questionamentos, reflexões, explicações e complementações, durante a atividade, por cerca de, pelo menos, cinquenta minutos. Por fim, sugerimos uma discussão a partir dos resultados da aprendizagem.

5. NA SALA DE AULA

Sugerimos que o professor, antes de aplicar o recurso na sala de informática, faça uma apresentação prévia do que são objetos de aprendizagem, mostrando quais os assuntos que serão abordados durante

a atividade, isto é, pontos de referências, movimento aparente do Sol, pontos cardeais e colaterais, bem como outros conceitos.

5.1 Questões para discussão: O professor pode levar os alunos a discutirem sobre a importância de se utilizar os pontos de referência e como eles podem ser úteis no cotidiano, fazendo inferências a respeito dos referenciais que os estudantes utilizam durante o trajeto da casa para a escola.

6. NA SALA DE COMPUTADORES

6.1 Preparação: A organização da sala depende das condições fornecidas pelo ambiente em que será realizada a atividade. Por isso, ao analisar o objeto e os recursos técnicos disponíveis, sugerimos que o educador determine quais serão os materiais necessários para realização da mesma. O ideal é que cada aluno possa fazer uso de um computador para interagir com o objeto, de acordo com seu grau de entendimento. No entanto, muitas vezes, não há computadores disponíveis para cada aluno. Sendo assim, estes podem ser agrupados em duplas, o que pode ser proveitoso, pois essa metodologia provocará discussões em relação ao conteúdo abordado. Outra possibilidade é que o professor projete o objeto através de *Data show* para toda turma, na forma de diálogo e, paralelamente, realize as atividades propostas pelo objeto de aprendizagem.

6.2 Material necessário: A utilização de lápis ou caneta e caderno de anotações, embora não sejam obrigatórios, são materiais muito importantes durante a atividade, já que podem servir para anotar possíveis dúvidas ou algumas conclusões durante o processo de aprendizagem. Dependendo da metodologia utilizada pelo professor, como, por exemplo, a projeção em sala de aula para toda turma, será necessário um projetor, caso contrário serão necessários apenas os computadores.

6.3 Requerimentos técnicos: O objeto está disponível sob dois formatos idênticos: *.EXE* e *.HTML*. Para realização da atividade com o arquivo *.EXE* serão necessários os sistemas operacionais

Windows ou *Linux*. Para versão em *HTML*, é necessária a conexão com *Internet*, bem como *plugin* do *Adobe Flash Player*. Vale frisar que esse *plugin* corresponde a um aplicativo básico nos computadores e, provavelmente, já está instalado na máquina.

7. DURANTE A ATIVIDADE

Sugere-se ao professor, primeiramente, acomodar os alunos, independente de ser individual ou em dupla, levando em conta a disponibilidade de computadores para a realização do objeto. A seguir sugerimos que o professor faça uma breve introdução da atividade, explicando aos alunos, por exemplo, como devem proceder em relação ao conteúdo que será apresentado. Contudo, aconselhamos que, durante o desenvolvimento do objeto educacional, os alunos devem interagir sozinhos. Por fim, sugerimos que o professor atue como mediador durante o processo de aprendizagem, provocando os alunos e sanando possíveis dúvidas referentes ao conteúdo, ao uso do objeto e do computador.

8. DEPOIS DA ATIVIDADE

Depois da atividade, sugerimos que o professor converse com os alunos em relação à utilização do objeto e, também, sobre o conteúdo abordado. Dessa forma, se houver alguma dúvida por parte dos alunos, esse será o momento ideal para saná-las. Além disso, o professor poderá propor atividades futuras (extraclasse) como, por exemplo, que os estudantes pesquisem mais sobre o assunto para expor na próxima aula.

9. DICAS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Há várias atividades complementares que o professor poderá realizar, entre elas: aprofundamento do conteúdo por meio do **saiba mais** contido no *menu* do objeto; explorar outros conteúdos interdisci-

plinares; exibir um vídeo na sala de TV da escola sobre o movimento aparente que os astros realizam; pesquisar em *sites* sobre o assunto desenvolvido no objeto proposto, pesquisar no acervo da biblioteca da escola.

10. SUGESTÕES DE AVALIAÇÃO

O trabalho poderá ser avaliado durante todo o seu andamento. Com isso, sugere-se que o professor observe se o aluno participou das tarefas propostas pelo objeto e qual o seu nível de entendimento do assunto. Em outras palavras, sugere-se uma avaliação qualitativa, destacando-se alguns critérios tais como participação, dedicação, cooperação e envolvimento com as atividades propostas. Sugerimos ao professor que observe os estudantes quanto: a participação e o interesse em realizar as atividades propostas no objeto; o seu nível de compreensão e entendimento dos conteúdos antes e depois do desenvolvimento das atividades e do contato com o objeto de aprendizagem; ao desenvolvimento das habilidades e competências propostas. Por fim, o professor, tendo em vista a realidade de seu ambiente escolar e sua experiência profissional, pode propor formas de avaliação mais adequadas.

ANEXO B

1. INTRODUÇÃO

A orientação através dos astros depende de uma série de variáveis que estão relacionadas e, muitas vezes, realizar uma atividade prática com os alunos pode se tornar inviável, haja vista os vários fatores que interferem nessa atividade como as condições do tempo atmosférico, a localização do observador na Terra, a época do ano, entre outros. Dessa forma, a utilização do objeto de aprendizagem em questão pode ser um importante instrumento de auxílio para suprir essa problemática. E a importância de se aprender a orientação pelos astros está no fato desse conteúdo ser aplicável no cotidiano do aluno, podendo ele compreender como ocorre esse processo de maneira interativa e bem mais rápida do que a observação do astro propriamente dita.

2. OBJETIVOS

O objetivo principal do objeto é mostrar aos alunos que, mesmo sem equipamentos, é possível se orientar pela superfície terrestre. Para isso, o objeto apresenta as principais formas de orientação através dos astros: Sol, Lua, Cruzeiro do Sul (Hemisfério Sul) e Estrela Polar (Hemisfério Norte). Diante disso, espera-se que esse recurso didático contribua para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem e dissemine a utilização de outros recursos didático-digitais nas escolas, sobretudo as públicas de todo o país.

3. PRÉ-REQUISITOS TEÓRICOS E TÉCNICOS

3.1 Professores: Após análise prévia do objeto, sugerimos que o professor avalie e diagnostique a realidade cognitiva dos alunos com relação à atividade em questão. Depois disso, o educador poderá, através de sua experiência didática, acrescentar animações, vídeos, textos, entre outros recursos para serem realizados durante a atividade.

3.2 Alunos: É importante que os alunos apresentem algumas noções cartográficas básicas como: visão oblíqua

e vertical; alfabeto cartográfico: ponto, linha e área; lateralidade. No que diz respeito aos pré-requisitos técnicos, é importante – embora não seja determinante – que os estudantes saibam ligar e desligar o computador, bem como, manusear o *mouse* com velocidade moderada ou rápida, para que os mesmos acompanhem o tempo previsto da atividade.

4. TEMPO PREVISTO PARA ATIVIDADE

Sugerimos que toda a atividade seja dividida em três momentos: Primeiramente, o professor pode utilizar uma aula anterior à utilização do objeto, para realizar algumas considerações iniciais sobre o que são objetos de aprendizagem, bem como, introduzir a temática em questão. O segundo momento corresponde à aplicação propriamente dita e, dessa maneira, diante dos diferentes níveis de aprendizagem encontrados, torna-se uma tarefa difícil estabelecer um tempo para atividade. No entanto, sugerimos que o professor trabalhe junto aos alunos, por meio de questionamentos, reflexões, explicações e complementações, durante a atividade, por cerca de, pelo menos, cinquenta minutos. Por fim, sugerimos uma discussão a partir dos resultados da aprendizagem.

5. NA SALA DE AULA

Sugerimos que o professor, antes de aplicar o recurso na sala de informática, faça uma apresentação prévia do que são objetos de aprendizagem, mostrando quais os assuntos que serão abordados durante a atividade, isto é, a orientação através dos astros (Sol, Lua, Cruzeiro do Sul e Estrela Polar), pontos cardeais e colaterais, bem como outros conceitos.

5.1 Questões para discussão: O professor pode levar os alunos a discutirem sobre a importância de se utilizar os astros para se orientar quando não dispomos de instrumentos como GPS, bússola etc. e como eles podem ser em várias ocasiões.

6. NA SALA DE COMPUTADORES

6.1 Preparação: A organização da sala depende das condições fornecidas pelo ambiente em que será realizada a atividade. Por isso, ao analisar o objeto e os recursos técnicos disponíveis, sugerimos que o educador determine quais serão os materiais necessários para realização da mesma. O ideal é que cada aluno possa fazer uso de um computador para interagir com o objeto, de acordo com seu grau de entendimento. No entanto, muitas vezes, não há computadores disponíveis para cada aluno. Sendo assim, estes podem ser agrupados em duplas, o que pode ser proveitoso, pois essa metodologia provocará discussões em relação ao conteúdo abordado. Outra possibilidade é que o professor projete o objeto através de *Data show* para toda turma, na forma de diálogo e, paralelamente, realize as atividades propostas pelo objeto de aprendizagem.

6.2 Material necessário: A utilização de lápis ou caneta e caderno de anotações, embora não sejam obrigatórios, são materiais muito importantes durante a atividade, já que podem servir para anotar possíveis dúvidas ou algumas conclusões durante o processo de aprendizagem. Dependendo da metodologia utilizada pelo professor, como, por exemplo, a projeção em sala de aula para toda turma, será necessário um projetor, caso contrário serão necessários apenas os computadores.

6.3 Requerimentos técnicos: O objeto está disponível sob dois formatos idênticos: *.EXE* e *.HTML*. Para realização da atividade com o arquivo *.EXE* serão necessários os sistemas operacionais *Windows* ou *Linux*. Para versão em *HTML*, é necessária a conexão com *Internet*, bem como *plugin* do *Adobe Flash Player*. Vale frisar que esse *plugin* corresponde a um aplicativo básico nos computadores e, provavelmente, já está instalado na máquina.

7. DURANTE A ATIVIDADE

Sugere-se ao professor, primeiramente, acomodar os alunos, independentemente de ser individual ou em dupla, levando em conta a disponibilidade de computadores para a realização do objeto. A seguir sugerimos que o professor faça uma breve introdução da atividade, explicando aos alunos, por exemplo, como devem proceder em relação ao conteúdo que será apresentado. Contudo, aconselhamos que, durante o desenvolvimento do objeto educacional, os alunos devem interagir sozinhos. Por fim, sugerimos que o professor atue como mediador durante o processo de aprendizagem, provocando os alunos e sanando possíveis dúvidas referentes ao conteúdo, ao uso do objeto e do computador.

8. DEPOIS DA ATIVIDADE

Depois da atividade, sugerimos que o professor converse com os alunos em relação à utilização do objeto e, também, sobre o conteúdo abordado. Dessa forma, se houver alguma dúvida por parte dos alunos, esse será o momento ideal para saná-las. Além disso, o professor poderá propor atividades futuras (extraclasse) como, por exemplo, que os estudantes pesquisem mais sobre o assunto para expor na próxima aula.

9. DICAS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Há várias atividades complementares que o professor poderá realizar, entre elas: aprofundamento do conteúdo por meio do **saiba mais** contido no *menu* do objeto; explorar outros conteúdos interdisciplinares; exibir um vídeo na sala de TV da escola sobre o movimento aparente que os astros realizam; pesquisar em *sites* sobre o assunto desenvolvido no objeto proposto, pesquisar no acervo da biblioteca da escola.

10. SUGESTÕES DE AVALIAÇÃO

O trabalho poderá ser avaliado durante todo o seu andamento. Com isso, sugere-se que o professor observe se o aluno participou das tarefas propostas pelo objeto e qual o seu nível de entendimento do

assunto. Em outras palavras, sugere-se uma avaliação qualitativa, destacando-se alguns critérios tais como participação, dedicação, cooperação e envolvimento com as atividades propostas. Sugerimos ao professor que observe os estudantes quanto: a participação e o interesse em realizar as atividades propostas no objeto; o seu nível de compreensão e entendimento dos conteúdos antes e depois do desenvolvimento das atividades e do contato com o objeto de aprendizagem; ao desenvolvimento das habilidades e competências propostas. Por fim, o professor, tendo em vista a realidade de seu ambiente escolar e sua experiência profissional, pode propor formas de avaliação mais adequadas.