

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ciências Cartográficas

FERNANDA PUGA SANTOS

**ATLAS ESCOLAR INTERATIVO: DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO
PARA O QUARTO CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL**



Presidente Prudente – SP
2010

FERNANDA PUGA SANTOS

**ATLAS ESCOLAR INTERATIVO: DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO
PARA O QUARTO CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Cartográficas para a obtenção de título de Mestre pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus de Presidente Prudente. Área de concentração: Cartografia Digital, SIG e Análise Espacial.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Modesta Santos Decanini

Presidente Prudente – SP

*À minha família: pais, marido e
irmãos, por todo amor e apoio.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Antônio Carlos e Rose pelo amor e apoio incondicional. Ao meu marido André pelo companheirismo, estímulo e carinho de todos os dias. Aos meus irmãos, Flávia e Vítor pelos inúmeros júbilos juntos.

À professora Dra. Mônica Modesta Santos Decanini pela confiança em minha capacidade de desenvolver uma dissertação de mestrado, pela ótima orientação, dedicação e idéias, que foram fundamentais para a produção deste trabalho.

Aos membros da banca por analisarem este documento e pelas construtivas sugestões. Em especial ao professor Dr. Edmur Pugliesi pela ajuda prestada na programação e pelas conversas que contribuíram em meu processo de amadurecimento.

Aos amigos da Pós-Graduação em Ciências Cartográficas, em especial à amiga Lígia Manccini, por toda ajuda e incentivo sem os quais esta pesquisa não teria começado.

Ao CNPq pela bolsa concedida. Ao programa de Pós-Graduação em Ciências Cartográficas pelas diversas formas de apoio. Aos funcionários da FCT-Unesp e à todos os amigos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

RESUMO

O uso de mapas, Atlas e mais recentemente, imagens de sensoriamento remoto constituem uma importante parte do currículo escolar, particularmente na disciplina de Geografia. Os Parâmetros Curriculares Nacionais, documento que apresenta as linhas norteadoras do ensino fundamental no Brasil, enfatizam a importância da tecnologia na educação ao propor o uso de recursos multimídia para auxiliar no aprendizado de conceitos de representação e espacialização. Através de recursos multimídia surge a capacidade de manipular representações mapeadas nos Atlas, possibilitando a seleção e modificação de informações, o que os tornam mais atrativos e didáticos. Este trabalho tem por objetivo apresentar o desenvolvimento de um protótipo de Atlas Escolar Interativo para alunos do quarto ciclo do ensino fundamental com uso de ferramentas multimídia. O projeto do Atlas constituiu de duas grandes etapas. A primeira denominada projeto cartográfico, a qual consiste na análise da demanda do usuário e definição do conteúdo, projeto de composição geral e projeto gráfico e da *interface*. A segunda etapa é a produção do Atlas que engloba a aquisição e edição da base de dados geográficos, criação dos mapas estáticos, animados e interativos e implementação da *interface* visual. O Atlas foi desenvolvido visando utilizar recursos de Cartografia Multimídia para auxiliar no aprendizado de Geografia. Para tanto, foram utilizados os *softwares Microsoft Visual Basic* e *ESRI-MapObjects*, integrados aos recursos de animação criados em *Macromedia Flash*. A iteratividade fornecida pelo meio digital é uma importante ferramenta no ensino de Geografia, uma vez que estimula tanto os professores quanto os alunos a explorarem seus recursos e auxilia de forma eficaz na apresentação de diferentes estratégias cognitivas para a leitura e criação de mapas.

PALAVRAS CHAVES: Atlas Escolar, cartografia multimídia, animação, interatividade, quarto ciclo.

ABSTRACT

The use of maps, atlas and images of remote sensing constitute an important part of the school curriculum, particularly in the discipline of Geography. The National Curriculum, which presents the contents guidelines that is taught in Brazil schools, emphasize the importance of the technology in the education, by proposing the use of multimedia resource to aid in the learning process of geographical concepts. Through resources multimedia is possible to manipulate and interact with maps, what turns them more attractive and instigating. This paper presents the development of a prototype of Interactive School Atlas for students of the fourth cycle of the elementary school. The project was constituted of two great stages. The first one was denominated as cartographic project. The second stage was the production of the Atlas. that includes the acquisition and edition of the geographical database, creation of the maps static, lively and interactive and implementation of the visual interface. The Atlas was developed seeking to use resources of Multimedia Cartography to aid in the geography learning. The Atlas was developed using Microsoft Visual Basic, ESRI-MapObjects and Macromedia Flash. The interactivity supplied by the digital media is a powerful tool in the teaching of Geography.

KEY WORDS: School atlas, Multimedia Cartography, Animation, Interactivity, Fourth Cycle

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo tridimensional do uso do mapa.....	16
Figura 2: Aumento da sofisticação da interatividade.....	17
Figura 3: Modelo de comunicação cartográfica para mapa interativo.....	21
Figura 4: Exemplo de uso de metáforas em <i>interfaces</i>	22
Figura 5: Tipos de animação e suas características.....	26
Figura 6: Sintaxe das variáveis dinâmicas	29
Figura 7: Esquema estrutural de um atlas	31
Figura 8: Fluxograma das etapas do projeto cartográfico e produção do Atlas Escolar.....	36
Figura 9: Atividade de interpretação de mapas proposta pela apostila do sistema Anglo	40
Figura 10: Atividade de interpretação de mapas proposta pela apostila da rede Pitágoras.....	41
Figura 11: Variáveis interdependentes do projeto cartográfico.....	44
Figura 12: Regiões geográficas definidas para o EDUCATLAS – Quarto ciclo	45
Figura 13: <i>Layout</i> da janela de inicial do EDUCATLAS.....	58
Figura 14: <i>Layout</i> da janela de apresentação dos temas.....	59
Figura 15: <i>Layout</i> da janela de apresentação dos textos.....	59
Figura 16: <i>Layout</i> da janela de mapas.....	60
Figura 17: Mapa-Múndi a) antes e b) depois da generalização.	63
Figura 18: Implementação da base de dados geográficos dos mapas-múndi	64
Figura 19: Alteração das cores do arquivo original do mapa de Minerais brasileiros	65
Figura 20: Mapas estáticos criados em <i>Arcview 3.2</i>	67
Figura 21: Mapas estáticos e interativos criados em <i>Visual Basic</i>	68
Figura 22: Mapa animado e interativo das Alianças Militares do Pós-Guerra.....	69
Figura 23: Botão <i>checkbox</i> para o mapa da distribuição dos minerais existentes no Brasil.....	70
Figura 24: Animação por esmaecimento e cintilação do mineral Carvão.....	71
Figura 25: Janela principal do EDUCATLAS.....	72
Figura 26: Janela principal do EDUCATLAS – Quarto Ciclo.....	72
Figura 27: EDUCATLAS – Quarto Ciclo <i>menu</i> Mundo	73
Figura 28: EDUCATLAS – Quarto ciclo <i>menu</i> Brasil	74
Figura 29: Janela de textos em um dos itens do <i>menu</i> Mundo	74
Figura 30: EDUCATLAS – Quarto ciclo. Itens abordados no tema Mundo	75
Figura 31: Janela de texto sobre as Formas de divisão do mundo.	76
Figura 32: Janela com a figura ativada do mapa de continentes.....	76
Figura 33: Tarefa do tema Formas de Divisão do Mundo.....	77

Figura 34: Exemplo do componente <i>Option Button</i> na tarefa Formas de divisão do mundo	78
Figura 35: Janela de texto sobre os Blocos Ideológicos com a câmera ativada.....	79
Figura 36: Animação temporal das alianças Militares do Pós-Guerra	80
Figura 37: EDUCATLAS – Quarto ciclo. Itens abordados no tema Brasil.....	81
Figura 38: Janela de texto sobre Globalização.....	82
Figura 39: Janela de exercício sobre globalização.....	83
Figura 40: Janela de texto sobre Recursos Minerais Brasileiros	84
Figura 41: Janela de exercícios sobre Recursos Minerais Brasileiros.....	85
Figura 42: Janela de texto sobre Problemática Ambiental	86
Figura 43: Janela de exercício sobre Problemática Ambiental	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descrição das operações e tarefas referentes a cada tipo de interação.....	19
Quadro 2: Variáveis de animação	25
Quadro 3: Variáveis Dinâmicas	28
Quadro 4: Tipos de Atlas	32
Quadro 5: Descrição dos estágios do desenvolvimento cognitivo	34
Quadro 6: Estrutura do EDUCATLAS – Quarto ciclo.....	42
Quadro 7: Proposta metodológica de tarefas do EDUCATLAS.....	43
Quadro 8: Escalas cartográficas para as regiões geográficas.....	45
Quadro 9: Sistema de projeção para as regiões geográficas	46
Quadro 10: Classificação da informação geográfica	48
Quadro 11: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de continentes	51
Quadro 12: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de tipos de economia.....	51
Quadro 13: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de Blocos Regionais.....	52
Quadro 14: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de Nível Tecnológico	52
Quadro 15: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de Renda <i>per capita</i>	52
Quadro 16: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa Nível de Desenvolvimento ..	52
Quadro 17: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de IDH.....	53
Quadro 18: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de PIB	53
Quadro 19: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de Alianças Militares	53
Quadro 20: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de Minerais brasileiros.....	53
Quadro 21: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de Problemática Ambiental.	54
Quadro 22: Conjunto de símbolos zonais e lineares e pontuais para o mapa de Globalização .	54
Quadro 23: Especificação da toponímia	55
Quadro 24: Cores da interface	56
Quadro 25: Metáforas utilizadas nos botões globais para a navegação no atlas.....	56
Quadro 26: Formato da fonte para as formas de apresentação do texto.	57
Quadro 27: Formato dos arquivos e tipo de apresentação dos mapas criados	66

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. CARTOGRAFIA MULTIMÍDIA E ATLAS ESCOLAR	14
2.1 VISUALIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO CARTOGRÁFICA.....	14
2.2 INTERATIVIDADE.....	17
2.2.1 Interface.....	21
2.3 ANIMAÇÃO CARTOGRÁFICA	23
2.3.1 Animações Baseadas em quadros e Layers.....	24
2.3.2 Animações Temporais e não Temporais	25
2.4 ATLAS ESCOLAR ELETÔNICO	30
2.4.1 Atlas Escolar.....	30
2.4.2 Atlas Eletrônico	31
2.4.3 Desenvolvimento cognitivo e o Atlas Escolar.....	33
3. PROJETO CARTOGRÁFICO DO ATLAS PARA O 4º CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	36
3.1 ANÁLISE DA DEMANDA DO USUÁRIO	37
3.1.1 Parâmetros Curriculares Nacionais.....	38
3.1.2 Livros didáticos de Geografia.....	39
3.1.3 Definição de Temas e Tarefas.....	41
3.2 ESPECIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS INTERDEPENDENTES.....	44
3.3 PROJETO DA INTERFACE VISUAL DO EDUCATLAS	50
3.2.1 Projeto do componente mapa	50
3.2.3 Projeto dos componentes da informação marginal.....	55
4. PRODUÇÃO DO PROTÓTIPO DO ATLAS ESCOLAR INTERATIVO	61
4.1 MATERIAIS E SOFTWARES.....	61
4.2 EDIÇÃO DOS DADOS CARTOGRÁFICOS	62
4.3 CRIAÇÃO DOS MAPAS INTERATIVOS, ESTÁTICOS E ANIMADOS	66
4.4 IMPLEMENTAÇÃO DA INTERFACE VISUAL DOS DADOS	71
4.4.1 Região geográfica Mundo.....	75
4.4.1.1 Formas de divisão do mundo	75
4.4.1.2 Blocos Ideológicos	78
4.4.2 Região geográfica Brasil.....	80
4.4.2.1 A Globalização e a sua cidade	81
4.4.2.2 Recursos minerais brasileiros.....	83
4.4.2.3 Problemática ambiental	85
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	87
REFERÊNCIAS.....	89
APÊNDICES	93

1. INTRODUÇÃO

O uso de mapas, Atlas e mais recentemente de imagens de sensoriamento remoto constitui uma importante parte do currículo escolar (BAULCH, et al., 2005). No ambiente ensino-aprendizagem de Geografia, os Atlas Escolares ganharam créditos entre os materiais didáticos. Atualmente existe uma variada gama, em formato impresso e digital, sendo estes de conteúdo internacional, nacional, estaduais, municipais e até mesmo local (MARTINELLI, 2009).

A denominação Atlas é genericamente empregada para todos os tipos de coleção de assuntos desenvolvidos em uma linha de raciocínio lógico e referentes a uma determinada área do conhecimento. Todavia, é indiscutível que o termo esteja profundamente ligado à Geografia, uma vez que os Atlas Geográficos são a melhor forma de representar os aspectos que envolvem tal disciplina (BOCHICCHIO, 1995).

Carswell e De Leeuw (1987) apontam que tradicionalmente o uso de Atlas tem sido um componente importante, se não o principal, no aprendizado de Geografia. Além disso, estudos realizados por Liben et al. (2002) sugerem que a utilização de mapas contribui fortemente para o desenvolvimento dos conceitos de representação e espacialização possibilitando a compreensão da disposição das áreas e feições da Terra.

Embora os mapas estejam presentes em diversas áreas do conhecimento humano, não são muito utilizados devido à complexidade de leitura. Uma das grandes dificuldades dos alunos de ensino médio e fundamental das escolas públicas, apontada pelas provas de Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, refere-se à interpretação de mapas (SILVA, L. B. S. M, 2009). Sendo assim, Atlas Escolares deveriam ser presença obrigatória em aulas de Geografia.

Para auxiliar o aprendizado de conceitos cartográficos, e facilitar o processo de interpretação dos mapas, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), documento que apresenta as linhas norteadoras para o ensino fundamental e médio no Brasil, sugerem o emprego da tecnologia na educação por meio da utilização de recursos multimídia (BRASIL, 1998).

Multimídia é definida por Cartwright (1999) como a interação com as múltiplas formas de mídias auxiliadas pelo computador: vídeos, fotos, textos, animação,

etc. Baulch et. al. (2005) afirma que a multimídia possui numerosos benefícios na educação, e apresenta pesquisas que fundamentam tais benefícios (LITKE 1998; HARASIM 2000).

Através dos recursos multimídia, surge a capacidade de manipular as representações cartográficas nos Atlas Eletrônicos, possibilitando a seleção e modificação de informações por meio de transformações de coordenadas, mudanças de pontos de vista e escala, generalização, entre outros, tornando-o mais motivador e didático (Cartwright 1999). Vale ressaltar, que Atlas produzidos com técnicas multimídia possuem como principais vantagens a flexibilidade, não-linearidade, animação, interatividade, operações métricas, funções de análise espacial, etc. (Borchert, 1999). Desta maneira, os recursos multimídia podem facilitar a formação de um mapa mental do mundo real e auxiliar de forma eficaz na apresentação de diferentes estratégias cognitivas, no que concerne à leitura e criação de mapas (Ramos, 2003). Carswell e De Leeuw (1987), alegam ainda que iteratividade fornecida pelo meio digital é uma importante ferramenta no ensino da Geografia, uma vez que estimula tanto os professores quanto os alunos a explorarem seus recursos.

Contudo, elaborar um Atlas Escolar não é uma tarefa simples. Para seu desenvolvimento, não basta apenas utilizar recursos multimídia, simplificar os mapas, selecionar os temas mais fáceis e a área geográfica a ser mapeada. Além de ponderar estes componentes é necessário considerar toda uma base metodológica específica sobre a construção da noção de espaço e de representação por parte do aluno (Martinelli, 2009). A abordagem usualmente utilizada na área de ensino-aprendizagem é a teoria de organização do desenvolvimento intelectual de Piaget (PIAGET, 1967). No processo de leitura de mapas, existem ainda duas habilidades intelectuais que devem ser consideradas: as habilidades de acesso, que são habilidades básicas para a leitura de mapas, como por exemplo, dominar a sintaxe e convenções dos sistemas de símbolos; e as habilidades processuais, que são habilidades que utilizam os conhecimentos adquiridos pelas habilidades de acesso para extrair informações dos mapas e interpretar fenômenos geográficos e suas relações (Carswell e De Leeuw, 1987).

Todavia, a base metodológica do desenvolvimento cognitivo infantil muitas vezes é ignorada na etapa de produção de um Atlas Escolar, o que dificulta a utilização do mesmo em sala de aula. Para que um Atlas seja utilizado com eficiência em

aulas de Geografia, é imprescindível organizá-lo em módulos educacionais. Os Parâmetros Curriculares Nacionais dividem o ensino fundamental em quatro ciclos de aprendizagem, os quais são: primeiro ciclo, segundo ciclo, terceiro ciclo e quarto ciclo (Brasil, 1998). Cada ciclo representa dois anos de escolaridade, e engloba o intervalo que vai de primeira à oitava série.

Dentro deste contexto, o principal objetivo deste trabalho foi projetar e produzir um protótipo de Atlas Escolar Interativo (EDUCATLAS) para alunos do quarto ciclo do ensino fundamental (7ª e 8ª séries), a fim de auxiliar o processo de aprendizagem no ensino de Geografia. Este projeto dá continuidade ao protótipo iniciado por Barros (2007), o qual implementou a fase referente ao terceiro ciclo.

Assim sendo, os objetivos específicos desta pesquisa são:

- Analisar as necessidades dos alunos do quarto ciclo do ensino fundamental, com base nos parâmetros curriculares nacionais relacionados à disciplina de Geografia, e nos livros didáticos referentes ao mesmo ciclo;
- Aplicar recursos multimídia de animação e interatividade, de acordo com a teoria de comunicação cartográfica, para facilitar a leitura e compreensão de mapas e assim, o conhecimento dos fenômenos geográficos.

O trabalho está dividido em cinco capítulos. O segundo capítulo trata de uma revisão bibliográfica sobre Cartografia Multimídia e Atlas Escolar. Neste capítulo é abordada a fundamentação teórica sobre Visualização e Comunicação Cartográfica, Interatividade, Animação Cartográfica, Atlas Escolar Eletrônicos e Currículo Escolar. O terceiro capítulo trata da elaboração do Projeto Cartográfico do Atlas, esta etapa consiste na análise da demanda do usuário, especificação das variáveis interdependentes e elaboração da *interface* visual do Atlas Escolar. No quarto capítulo está descrita a etapa de produção do Atlas, a qual inclui: aquisição e edição da base de dados geográficos e o desenvolvimento da *interface*. Por fim, o quinto capítulo trata da conclusão do trabalho e recomendações para trabalhos futuros.

2. CARTOGRAFIA MULTIMÍDIA E ATLAS ESCOLAR

Este capítulo aborda a questão do uso do mapa, na perspectiva da visualização e comunicação cartográfica, bem como do uso dos recursos multimídia em mapas, incluindo animação e interatividade, com a finalidade de melhorar a compreensão e leitura dos mesmos e facilitar a aquisição de informação e conhecimento (Peterson, 1999). Com o recurso de animação surge a sintaxe para representar fenômenos geográficos em sua dinâmica espaço-temporal – as variáveis dinâmicas, que também estão descritas neste capítulo. Um importante produto multimídia é o Atlas Escolar Eletrônico. Baulch et. al. (2005) apontam que recursos multimídia podem ser utilizados para favorecer o ensino de Geografia.

2.1 VISUALIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO CARTOGRÁFICA

Dürsteler (2002) define visualização como a formação de uma imagem mental de um conceito abstrato. Para MacEachren (1995) o termo está vinculado à idéia de tornar imagens mentais visíveis e ainda afirma que grandes idéias estão ligadas às habilidades de gerar imagens mentais através de conexões e relações para resolver um problema.

Tradicionalmente os mapas são considerados meios de comunicação que tem por objetivo fornecer informação sobre dados geográficos. Com a incorporação da tecnologia computacional à cartografia, técnicas computacionais são utilizadas tanto para analisar características dos fenômenos geográficos e sintetizar soluções, como para apresentar resultados. Quando os mapas são utilizados como ferramentas de análises visuais, denomina-se o processo como visualização cartográfica. (MACEACHREN, 1995; ROBB, 2000).

Slocum (1999) define visualização cartográfica como a utilização de representações visuais, seja em papel ou em meio digital, com o objetivo de tornar problemas e contextos espaciais visíveis de tal maneira que envolva as habilidades de

processamento de informação associadas à visão. De acordo com Dent (1999) comunicação cartográfica é um processo de seleção e representação da informação por parte do cartógrafo, e percepção, reconhecimento e interpretação das informações por parte do usuário.

Para MacEachren e Ganter (1990)¹ *apud* Ramos (2003) a principal diferença entre a visualização cartográfica e a comunicação cartográfica diz respeito à finalidade. Na comunicação cartográfica o enfoque está na comunicação de uma mensagem. Por outro lado, na visualização cartográfica não existe uma mensagem específica a ser comunicada. Conseqüentemente, o maior objetivo da visualização cartográfica seria oferecer recursos e padrões exploratórios para que o usuário esteja apto a criar os mapas desejados.

Neste contexto, considerando os aspectos contidos no conceito de *visualização cartográfica*, MacEachren (1995) apresenta um modelo tridimensional de espaço de interação do homem com o mapa, denominado cartografia ao cubo. A dimensão do espaço de interação é definida por três eixos: um relacionado ao uso do mapa que pode ser público ou privado; outro relacionado ao objetivo do mapa que vai da apresentação do conhecido à revelação do desconhecido; o terceiro eixo está relacionado à interatividade que pode ser alta ou baixa (Figura 1).

¹ MACEACHREN, A.M., GANTER, J.H. A pattern identification approach to cartographic visualization. **Cartographica**, v.27, n2, p. 64-81, 1990.

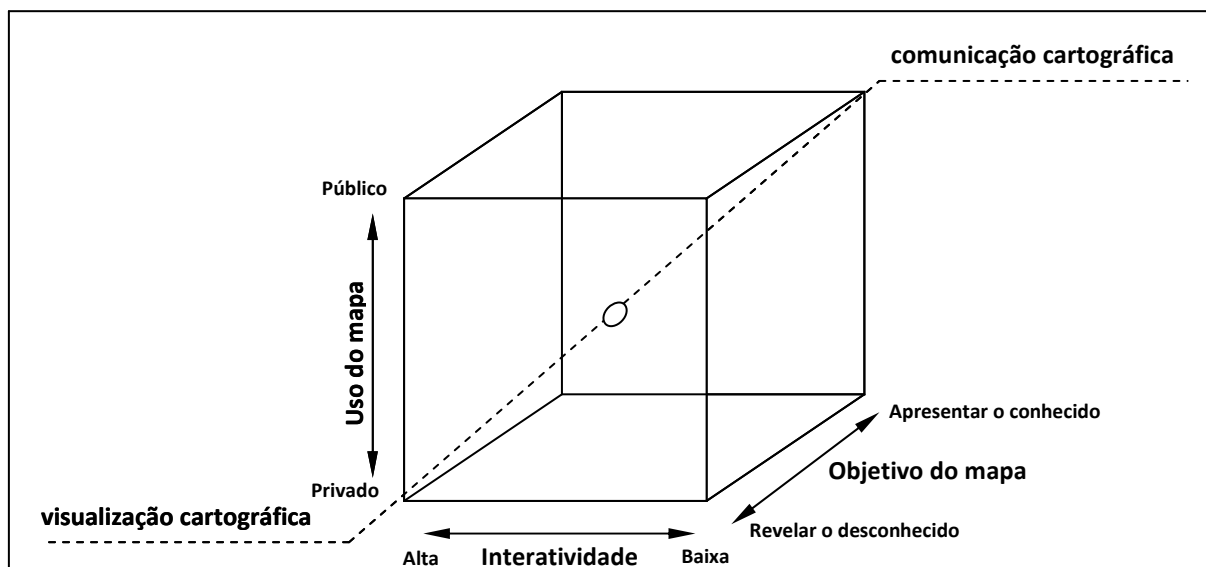


Figura 1: Modelo tridimensional do uso do mapa.
(Fonte: Adaptado de MacEachren (1995))

Os dois extremos representados pelo cubo exemplificam os extremos da interação homem-mapa, no qual um é representado pela comunicação cartográfica e a outra a visualização cartográfica. MacEachren (1995) observa que não existe um limite claramente definido entre esses pontos. Nota-se que o processo de visualização cartográfica tem como ponto central a interação entre o usuário e o banco de dados, e o mapa funciona como uma interface entre ambos. Neste sentido, para desenvolver um projeto na linha de visualização cartográfica é fundamental pensar em como o mapa será utilizado, bem como, quais os instrumentos de análise que serão oferecidos, as ferramentas de exploração que serão disponibilizadas e quais combinações o usuário poderá fazer (RAMOS, 2003).

Delazari (2004) enfatiza que o objetivo da visualização cartográfica não é necessariamente fornecer a solução direta de um problema específico, e sim disponibilizar material e recursos que possibilitem o emprego de ferramentas que permitam o entendimento dos dados em diferentes contextos.

Dentro disso, a comunicação e a visualização cartográfica interagem e são interdependentes, porém na visualização não há comunicação unilateral do cartógrafo, ou seja, o usuário interage com o mapa e apresenta o resultado de sua exploração. Portanto, esse modelo diferencia comunicação e a visualização cartográfica considerando, aspectos do uso do mapa e o grau de sofisticação da interatividade, e não apenas sua construção (RAMOS, 2003; ROBBI, 2000).

No processo de aquisição de conhecimento as feições importantes são selecionadas, e são feitas associações, desta maneira, a interatividade durante a seleção das feições para formar a imagem são características da visualização espacial (PETERSON, 1995)

2.2 INTERATIVIDADE

Peterson (1995) classifica a multimídia em dois tipos: a interativa e a não interativa. A multimídia não interativa seria aquela que um tema está encadeado a outro como em um livro e o usuário possui apenas a opção de seguir a diante ou retroceder, esse tipo de multimídia também é conhecida como multimídia linear. Na multimídia interativa não existe uma ordem linear pré-definida, ou seja, todos os temas relacionados são apresentados simultaneamente, possibilitando a navegação livre por parte do usuário. De acordo com Russo (1999)² *apud* Ramos (2003) “as pessoas lembram-se apenas de 15% do que escutam, 25% do que vêem e de 60 % do que com elas interagem”. Nesta afirmação, verificamos a importância e a potencialidade de sistemas interativos se utilizados na educação.

Um mapa interativo possui diversas formas de interatividade em níveis de complexidade diferentes. Crampton (2002) ordena os tipos de interatividade de acordo com o grau de sofisticação envolvido nas tarefas de visualização de um mapa (Figura 2).

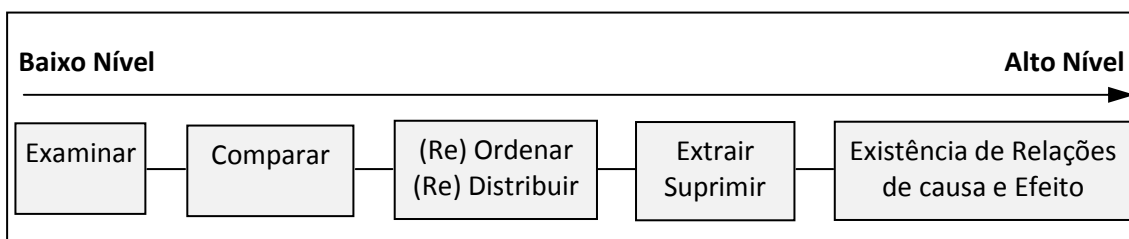


Figura 2: Aumento da sofisticação da interatividade
(Fonte: Adaptado de Crampton 2002 e Delazari, 2004)

² RUSSO, E. H. R. **Desenvolvimento de um programa computacional interativo – satélites, espaçonaves e foguetes – por meio de recursos de multimídia**. Rio Claro, 1999. 84 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. (1 CD-ROM)

A tarefa de *Examinar* é uma forma de interação com os próprios dados. Podem-se citar como exemplo, diferentes pontos de vista quando se trabalha com visualização em três dimensões. Por outro lado, para *Comparar* necessita-se da apreensão de duas ou mais janelas de *display* e normalmente é utilizada em comparações cronológicas. No caso de *(Re) Ordenar / (Re) Distribuir*, é um tipo de interação que implica no tratamento específico dos dados, podendo ser utilizada na visualização dinâmica de dados, variando-se o método estatístico de correlação dos dados. A tarefa de *Extrair* implica em destacar a informação, e *suprimir* implica em filtrá-la. Para isso, faz-se uma inspeção inicial dos dados, reordenando-os e definindo quais são relevantes para apresentação. Por último, *Existência de relações de causa e efeito* é o nível mais alto de interatividade e consiste na análise da intensidade e da natureza das relações. Este tipo de interatividade é utilizado quando dois ou mais conjuntos de dados são dinamicamente interligados, de modo que a alteração em um deles causa efeitos no outro (CRAMPTON, 2002; DELAZARI, 2004). A partir desse primeiro ordenamento Crampton (2002) distingue quatro tipos de interatividade:

- 1- **Interação com representação de dados** é considerada uma interatividade de nível baixo. Alguns exemplos desse tipo de interação são: possibilidades de diferentes vistas e diferentes perspectivas dos dados por meio da manipulação da sua aparência.
- 2- **Interação com a dimensão temporal** é classificada como um nível médio de interatividade, pois pode ser utilizada isoladamente ou em conjunto com outras técnicas. Nos mapas dinâmicos se refere às visualizações que se alteraram com ou sem controle por parte do usuário.
- 3- **Interação com os dados** a ênfase se encontra nos próprios dados, resultando em um sistema de interação de nível alto.
- 4- **Contexto da interação** também é considerada uma interatividade de nível alto. Na realidade é uma interatividade com o próprio ambiente da aplicação ou a forma como os dados são selecionados e analisados e comparados.

As operações e tarefas referentes a cada tipo de interação estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1: Descrição das operações e tarefas referentes a cada tipo de interação

(Fonte: Adaptado de Crampton, 2002)

	RECURSO	DESCRIÇÃO
Representação de dados (nível baixo)	Iluminação	Varia-se o ângulo de iluminação. Esse tipo de efeito sobre a cena influencia a interpretação ou reconhecimento de padrões.
	Mudança do ponto de vista	Considera-se que o ponto de vista do usuário seja dado por uma câmera, assim as mudanças na posição da câmera fornecem uma visão diferente dos dados.
	Mudança da orientação dos dados	Ocorre uma mudança relativa na posição dos dados ou na posição do observador resultando em uma re-orientação dos dados. Pode citar como exemplo girar a superfície de um ponto de vista planimétrico para perspectiva.
	<i>Zoom in/ Zoom out</i>	Ocorre uma mudança na escala de apresentação dos dados.
	Redimensionamento	Alteram-se os parâmetros de dimensão da visualização dos dados, como por exemplo, a escala dos eixos de um gráfico linear passa para logarítmico.
	Mudança de símbolo	Altera-se o esquema de simbolização do mapa, como mudança em variáveis visuais de tamanho, forma e orientação.
Dimensão temporal (nível médio)	Navegação	Escolha de qual caminho a se tomar ao longo de uma superfície.
	Vôo sobre o terreno	Podem ser <i>fly-by</i> , o qual a rota não é manipulável, mas velocidade e a direção sim; <i>Fly-trough</i> que o observador escolhe usa própria rota.
	<i>Toggling</i>	Permite ao observador selecionar informações de seu interesse com recursos de ativar e desativar elementos do mapa. É utilizada para a visualização de um mesmo fenômeno em diferentes momentos, pois realça mudanças entre um fenômeno e outro.
	Classificação	O usuário pode mover linhas no gráfico à direita para alterar os limites das classes, e o resultado é mostrado no mapa da esquerda. Este recurso permite a comparação entre dois mapas que possuem os mesmos dados, porém intervalos entre classes diferentes.

Quadro 1: Descrição das operações e tarefas de referentes a cada tipo de Interação

(Fonte: Adaptado de Crampton, 2002)

	RECURSO	DESCRIÇÃO
Interação com os dados (nível médio)	<i>Data Mining</i>	Consulta grandes bases de dados com objetivo de explorar padrões e tendências. A busca de dados está relacionada a um dos aspectos de visualização cartográfica, o qual consiste em explorar o desconhecido.
	Filtragem	Podem ser excluídos, simplificados ou omitidos dados da visualização.
	<i>Brushing</i>	Explora correlações entre padrões geográficos e estatísticos, através da barra de tempo. Ou examinar o resultado em um mapa após realizar mudanças em um gráfico estatístico.
	Ênfase	Destacar os dados.
Contexto da interação (nível alto)	Vistas múltiplas	Permite ao usuário decidir qual a melhor representação na utilização de diferentes projeções.
	Combinação de níveis	Combinação de dois ou mais níveis de informação para gerar um novo nível.
	Justaposição de janelas	Permite visualizar várias perspectivas dos mesmos dados. Incluem as funcionalidades de SIG.
	Ligações	Conecta ou indexa um conjunto de dados a outro. Como por exemplo, ligar um banco de dados à outro.

Como afirma Peterson (1995), a interatividade é considerada um elemento muito importante no processo de comunicação cartográfica. Desta maneira, os Atlas Escolares podem e devem explorar estas técnicas. A interatividade proporcionada pela *interface* oferece ao usuário um conjunto de possibilidades de retro-alimentação, o que tende a facilitar o reconhecimento das informações selecionadas pelo cartógrafo. A Figura 3 ilustra o modelo de comunicação cartográfica interativa.

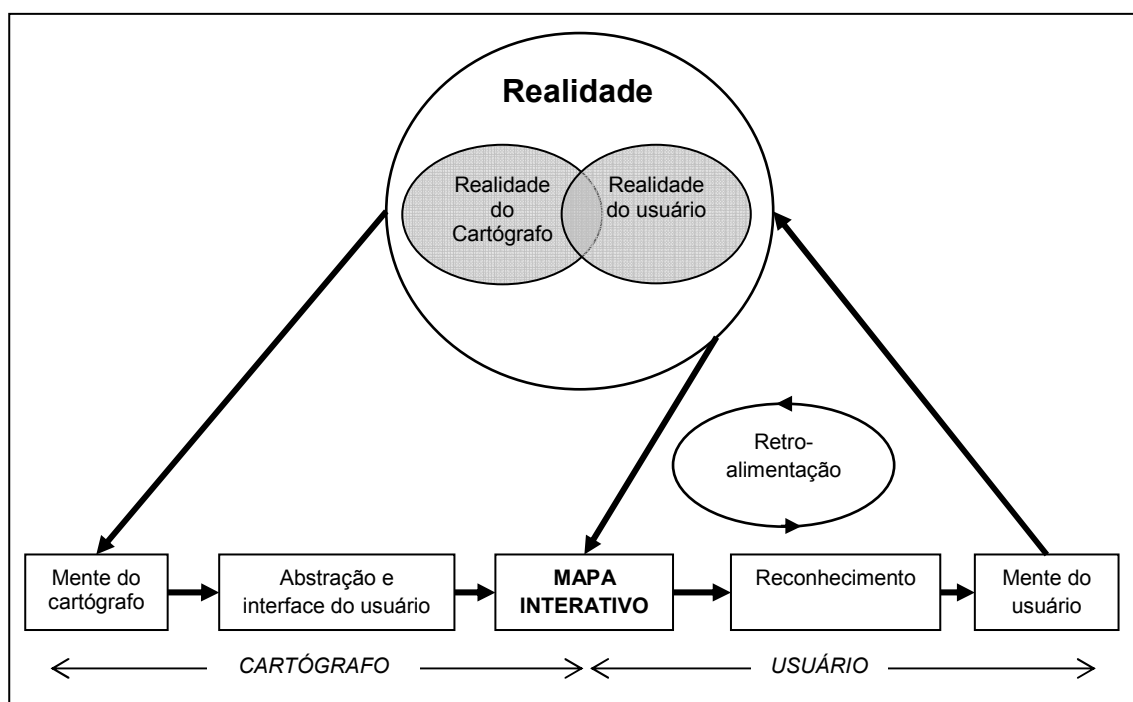


Figura 3: Modelo de comunicação cartográfica para mapa interativo
(Fonte: adaptado de Peterson, 1995)

2.2.1 Interface

Entende-se por *interface* como o meio que possibilita e facilita a comunicação entre o usuário e o computador. Quando se objetiva a construção de um aplicativo digital é fundamental que se produza um projeto de *interface*. Um dos requisitos básicos para um projeto de *interface* é que esta seja de fácil utilização. Delazari (2004, p. 30) afirma: “Quanto mais a *interface* guiar passo a passo o usuário, mais eficiente esta *interface* será”.

Para Peterson (1995) a *interface* consiste em um conjunto de *menus*, janelas, diálogos, ícones e demais elementos gráficos que formam a base da interatividade computacional, tais como recursos de ícones gráficos, dispositivos de apontamentos, apresentação de mapas, *zoom-in* e *zoom-out* para mudanças de escala. Uma vez que o usuário deverá utilizar o sistema por um período longo, a interface deve

permitir que este interaja intuitivamente com o mapa, possibilitando um manuseio confortável e fácil (FEKETE et al., 1995³ *apud* ROBBI, 2000).

Delazari (2004) afirma que em um projeto de *interface* existem dois elementos a se considerar. Um é o estilo de interação que é constituído por *interface* de linguagem de comando, preenchimento de formulário, seleção de menus e manipulação direta. O outro elemento é a metáfora, que em um projeto de *interface* pode ajudar a obter acesso fácil ao uso de funções, uma vez que permite ao usuário entender um elemento apresentando a outro que lhe seja familiar. Um exemplo clássico de metáfora é a utilização de pequenos ícones como, por exemplo, um pequeno disquete representando a ação de salvar um documento ou mesmo um binóculo representando a ferramenta de busca em um texto (Figura 4).

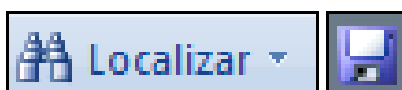


Figura 4: Exemplo de uso de metáforas em *interfaces*
(Fonte: Figuras extraídas do *software Microsoft Word*)

Em um projeto de *interface* também se faz necessário considerar conceitos de usabilidade, fatores humanos e as necessidades dos usuários. Shneiderman (1998) aponta oito princípios fundamentais obtidos através de experiência e avaliação do uso de interfaces para um projeto de *interfaces*.

- 1- Buscar consistência nas cores;
- 2- Permitir a utilização de atalhos;
- 3- Oferecer respostas informativas;
- 4- Construir diálogos que tenham fechamento, com seqüências de ações que sejam organizadas em início, meio e fim;
- 5- Prevenir que o usuário cometa erros;
- 6- Permitir e facilitar a reversão de erros;
- 7- Apoiar o senso de controle;
- 8- Reduzir a necessidade do acesso à memória de curta duração, ou seja, reduzir a freqüência de movimento nas janelas e que seja disponibilizado

³ Fekete, J.D. et al. TictacToon: A paperless systems for professional 2D animation. In: Computer Graphics Annual Conference Series, Los Angeles, 1995. **Visual Proceedings**. Nova York: Acn Siggraph, 1995. p.79-90

tempo suficiente para treinamento de códigos, técnicas mnemônicas e sequência de ações.

2.3 ANIMAÇÃO CARTOGRÁFICA

De acordo com Ramos (2003) animação pode ser entendida como uma série de imagens dispostas de maneira seqüencial em um *software*, com um intervalo de tempo e montadas de maneira que ao executar o arquivo permita que o olho humano tenha a impressão de movimento.

Para Peterson (1995) o aspecto mais importante da animação é a possibilidade de representar algo que não ficaria evidente caso os mapas fossem analisados individualmente. Este mesmo autor alega que as animações podem ser temporais e não temporais. Animações temporais descrevem mudanças ao longo do tempo e animações não temporais representam mudanças causadas por outros fatores que não o tempo. Buziek (2000) e Lobben (2003)⁴ *apud* Ramos (2003) propõem que as animações podem ainda ser classificadas em interativas e não interativas, sendo as não interativas aquelas que o usuário tem pouco ou nenhum controle, e as interativas aquelas que permitem ao usuário utilizar ferramentas com o intuito de extrair informações das animações.

⁴ BUZIEK, G. Legend designs for noninteractive cartographic animations. **Computer & Geosciences**, v.26, p.21-8, 2000.

LOBBEN, A. Classification and application of cartographic animation. **The Professional Geographer** (Malden), v. 55, n.3, p.318-28, Aug. 2003.

2.3.1 Animações Baseadas em quadros e Layers

Animações baseadas em quadros são as formas mais simples de animações. Trata-se de quadros individuais dispostos seqüencialmente em um *software* específico. Um aspecto importante no processo de construção de uma animação por quadro é a continuidade entre as imagens utilizadas; a diferença de movimento tem que ser discreta, caso contrário o usuário terá uma impressão de “corte seco”. Para as animações baseadas em *layers* é possível criar diferentes “camadas” de informação e dispor elementos que se comportarão de maneiras distintas. Este tipo de animação é mais compacta, uma vez que não é necessário armazenar a informação de característica de cada quadro. Animações baseadas em *layers* permitem a transformação de objetos entre dois quadros por meio de um procedimento chamado *interpolação de movimento*. A partir da criação de dois *quadros chaves*, que são quadros definidos pelo usuário em momentos específicos, o usuário insere um objeto em uma dada posição (*quadro chave 1*) e alguns quadros a frente o mesmo objeto em outra posição (*quadro chave 2*). O procedimento *interpolação de movimento* moverá o objeto realizando uma interpolação e entre os dois objetos e obtendo a transformação de um objeto em outro. (Ramos, 2003)

Na construção de uma animação utiliza-se uma ou mais variáveis de animação, classificadas por Peterson (1995) conforme mostrado no (Quadro 2). Estas variáveis podem ser utilizadas tanto para animações baseadas em quadros (*frames*) como em animações por arranjos.

Quadro 2: Variáveis de animação
(Fonte: adaptado de Peterson, 1995)

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO
Tamanho	Ocorre uma mudança do tamanho das áreas representadas em razão do valor mapeado.
Forma	Pode ser utilizada para mostrar expansão ou redução irregular de uma área, por meio de uma animação temporal ou não temporal. A expansão urbana é um exemplo de animação temporal; Uma área apresentada por diferentes sistemas de projeções é um exemplo de animação não temporal.
Posição	Ocorre uma mudança na posição de um elemento em um mapa. Um exemplo são os fluxos de imigrações em um mapa animado de um país para outro.
Velocidade	Pode ser utilizada variando a velocidade do movimento com a finalidade de acentuar um determinado fenômeno.
Ponto de vista	Corresponde a uma mudança no ângulo de visualização. Exemplo: rotação de um modelo tridimensional. Geralmente é utilizada para destacar uma particularidade do mapa.
Distância	A variável distância nada mais é que uma mudança na distância entre o observador e a cena, no caso de vista perspectiva. Na cartografia essa distância pode ser interpretada como mudança na escala de exibição.
Transição de cena	É a utilização de recursos de transição de feições. Como exemplo pode-se citar esmaecimento e mixagem de imagens.
Textura, padrão, sombreamento e cor	São variáveis que podem ser utilizadas para destacar feições por meio do recurso de cintilação ou mesmo para representar mudanças de perspectiva em objetos tridimensionais.

2.3.2 Animações Temporais e não Temporais

Os mapas animados têm sido predominantemente associados com as mudanças no tempo. Contudo, animações cartográficas podem ser muito úteis para representar fenômenos não relacionados ao tempo, como, por exemplo, mudanças do método de classificação da densidade populacional do método do Quantil para o método de Desvio Padrão. Desta forma, em cartografia é possível dividir animação em temporal e não temporal (KRAAK, 1999).

Ramos (2003) descreve que as animações temporais representam as variações de atributos e localização de feições no mapa ao longo do tempo, ou seja, a animação temporal é usada para representar mudanças ocorridas em uma determinada

região por uma sucessão temporal. Podem-se citar como aplicação de animações temporais as animações de imagens meteorológicas, uma vez que nota-se a mudança de localização das massas de ar ao longo do período de tempo representado. Desta forma, ao realizar a análise da animação desses tipos de imagens é possível prever as possíveis mudanças de atributo no espaço referentes à temperatura e precipitação.

Por outro lado, a animação não temporal é utilizada para ilustrar relações espaciais, as quais representam imagens de mapas individuais em uma seqüência não relacionada com o tempo. Este tipo de animação é ainda subdividida em animações de construção sucessiva e aquelas que oferecem uma mudança na representação do fenômeno. A relação entre os componentes de dados espaciais e o tempo de exibição, a qual corresponde ao momento em que o observador vê a animação, que distingue essas três categorias de animações: por séries temporais, por construção sucessiva e por mudança de representação. A animação refere-se à mudança nos componentes dos dados espaciais de localização, atributo e tempo. Kraak (1999) classifica animações de acordo com a natureza da mudança desses componentes (Figura 5).

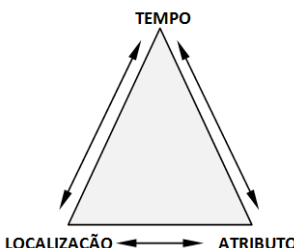
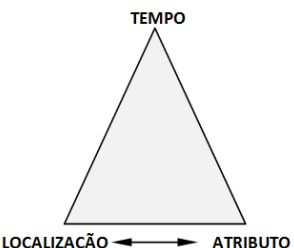
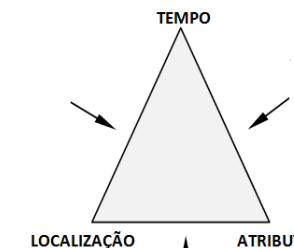
Temporal	Não Temporal	
Séries temporais	Composição sucessiva	Mudança de representação
 a) Há mudança no tempo, localização e atributo	 b) O tempo é fixo modifica apenas a localização e o atributo	 c) As características são fixas, apenas a representação é alterada

Figura 5: Tipos de animação e suas características
(Fonte: Adaptado de Kraak, 1999)

- *Animação de séries Temporais* (Figura 5-a) são animações indicadas para apresentar mudanças de determinada manifestação, ocorridas ao longo do tempo. Uma vez que o tempo é alterado, alteram-se também a localização e o atributo. Essa unidade de tempo pode ser de segundos,

semanas ou anos. Existe também a possibilidade de se tratar de agregados de tempo, como por exemplo, a exibição de ciclos semanais.

- *Animações por composição sucessiva* (Figura 5-b), os mapas sempre representam um complexo processo que podem ser explicados por animação. Para representar a estrutura de uma cidade, por exemplo, as animações podem ser mostradas em camadas de mapas de acordo com a lógica desta estrutura (primeiro o relevo, seguida pela hidrografia, infraestrutura e uso do solo, etc.) Através deste tipo de animação o componente de dados espaciais é fixo enquanto a localização e o atributo são mostrados novamente no tempo de exibição.
- *A animação por mudança de representação* (Figura 5-c) oferece ao observador uma visão particular dos dados. Nessas animações a localização, o atributo e o tempo são fixos, ou seja, são apresentados os mesmos dados, mas com um diferente gráfico ou perspectiva. Exemplo: simulações de vôo por uma paisagem ou mesmo mapas com elementos cintilando para atrair a atenção de certa localização.

Nos mapas animados os elementos que se movem atraem mais atenção se comparados aos elementos que permanecem estáticos (Bertin, 1983). Neste sentido, o uso do movimento em mapas digitais pode proporcionar ao cartógrafo uma poderosa ferramenta gráfica (MACEACHREN, 1995). Com base em considerações e experimentações realizadas por DiBiase et al. (1992), MacEachren (1995) apresenta seis variáveis dinâmicas, para produzir animações cartográficas, as quais são: momento no tempo, duração, ordem taxa de variação, frequência e sincronização (Quadro 3).

Quadro 3: Variáveis Dinâmicas

(Fonte: Adaptado de MacEachren, 1995)

TIPO	DESCRIÇÃO
DURAÇÃO	É a variável de medida de tempo entre dois estados identificáveis, no qual a animação se dá pela apresentação dos quadros. A aplicação mais simples para controlar o período da duração é em um ciclo binário de “liga e desliga” por cintilação. Essa técnica geralmente é utilizada para destacar certas categorias em um mapa. Por exemplo, é possível utilizar para ressaltar pontos que indicam epicentros de abalos sísmicos sem a necessidade de utilizar grandes símbolos.
TAXA DE VARIAÇÃO	É a razão entre intensidade de mudança (m) e a unidade de tempo (d), para cada seqüência de <i>frames</i> ou cenas, ou seja, (m/d). Essa variável pode ser constante para toda a animação ou variada, em que os valores de mudança ou unidade de tempo são modificados e causa uma alteração do intervalo de mudança.
ORDEM	Esta variável nada mais é que a seqüência de quadros ou cenas. O tempo inerentemente remete o sinal de ordem, porém essa variável pode não estar vinculada à evolução cronológica.
MOMENTO NO TEMPO	É o instante em que ocorre alguma mudança no mapa. Essa variável geralmente indica o surgimento de um fenômeno. Pode-se citar como exemplo de aplicação, a adição de uma rodovia em um mapa histórico no período correspondente à sua conclusão. Esta variável também pode ser usada para enfatizar um lugar em particular. Pode-se exemplificar por meio de um mapa narrativo com regiões delineadas que apresentam espécies que estão em extinção
FREQUÊNCIA	É definida pelos estados identificáveis por unidade de tempo. É também denominada de granulação temporal e se dá pela razão entre duas durações de tempo de cenas, episódios ou fases. Esse tipo de variável normalmente é utilizada em eventos que necessitam representar intensidade. Como exemplo de aplicação pode-se citar a velocidade de diferentes corredeiras de um rio ou mesmo diferentes quantidades de poluentes emitidos por fábricas distintas.
SINCRONIZAÇÃO	É a harmonia temporal de duas ou mais séries de tempo. Existem duas maneiras de apresentarmos este tipo de informação: de forma sobreposta, na qual as animações são apresentadas uma sobre a outra por meio de recursos de transparência para a informação mostrada na camada superior; e a forma <i>justaposta</i> onde duas ou mais animações são colocadas lado a lado e sincronizadas de forma a serem animadas simultaneamente (BLOCK et al. 1999 <i>apud</i> BARROS 2007).

As variáveis visuais dinâmicas assim como as estáticas, são utilizadas para representar os atributos dos fenômenos geográficos e suas relações. Neste caso, constituem-se em uma tipologia para os mapas animados e para representar as mudanças espaço-temporal dos fenômenos geográficos. A Figura 6 apresenta uma síntese da sintaxe das variáveis dinâmicas, segundo MacEachren (1995), na qual relaciona o nível de medida dos fenômenos geográficos com os tipos de variáveis.

	Numérico	Ordinal	Nominal
Duração	Bom	Bom	Pobre
Taxa de variação	Bom	Bom	Efetivo marginalmente
Ordem	Pobre	Bom	Pobre
Momento no tempo	Pobre	Efetivo marginalmente	Bom
Frequência	Efetivo marginalmente	Bom	Efetivo marginalmente
Sincronização	Pobre	Pobre	Bom

Figura 6: Sintaxe das variáveis dinâmicas
(Fonte: MACEACHREN, 1995).

Os recursos de interatividade e animação vêm sendo aplicados na construção de Atlas Eletrônicos, dentre os quais incluem os Atlas Escolares Eletrônicos. Como exemplo nacional, pode ser citado o Atlas Geográfico Escolar do IBGE⁵, e em nível internacional, o *Atlas Scolaire du Quebec*⁶ do Canadá.

⁵ O Atlas está disponível no site: www.ibge.gov.br/ibgeteen/atlasescolar

⁶ O Atlas está disponível no site: www.atlasduquebec.qc.ca

2.4 ATLAS ESCOLAR ELETÔNICO

O uso de Atlas é um importante componente na educação geográfica (Castner, 1987). Desde seu surgimento, estes vêm se difundindo significativamente, inclusive no meio escolar. Atualmente existe uma enorme variedade de Atlas Escolares. Alguns ainda repetem hábitos do passado, como erros de sintaxe da representação gráfica, por outro lado, existem outros com concepções mais elaboradas, como os Atlas Escolares Eletrônicos, os quais possuem uma nova e efetiva maneira de proporcionar uma abordagem aos conteúdos geográficos de forma dinâmica (MARTINELLI, 2008).

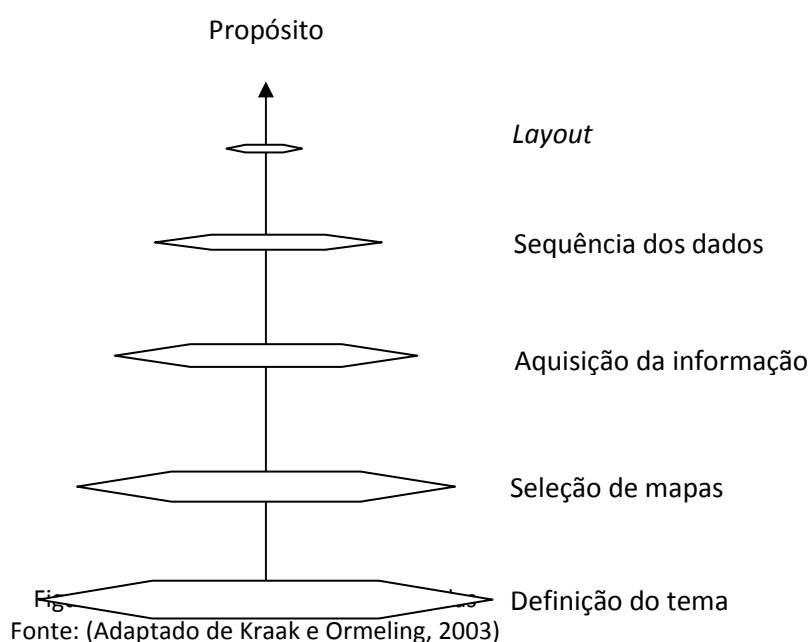
2.4.1 Atlas Escolar

De acordo com Borchert (1999) o termo Atlas se designa a toda coleção de mapas sistematicamente selecionados e organizados em papel de tamanho uniforme usando um *layout* padrão e uniforme, geralmente em forma de livro. Com o surgimento da era digital o termo passou também a ser empregado para mapas em meio digital, os quais são denominados Atlas Eletrônicos (SLOCUM, 1999).

Bohicchio (1995) classifica os Atlas de acordo com o seu conteúdo: Atlas de Referência, Atlas Temáticos e Atlas Escolares. Os Atlas de Referência são os mais difundidos em todo o mundo e possuem conteúdo estritamente informativo. Na realidade, são conjuntos de cartas topográficas adaptadas à escala da publicação e têm como função específica permitir a localização geográfica, por isso apresentam obrigatoriamente, redes de referência, meridianos, paralelos e sistema de quadrículas. Os Atlas Temáticos tratam de temas na forma cartográfica com a finalidade de representar fenômenos físicos e socio-econômicos quanto à sua qualificação e quantificação; são destinados a representar diferentes assuntos como meteorologia, densidade populacional e economia. Os Atlas Escolares são produzidos a partir de parâmetros vinculados às necessidades do ensino. Embora o conteúdo deva abranger a

totalidade dos assuntos de interesse do estudo da geografia, a linguagem cartográfica deve ser moderada e simplificada.

Winn (1987) aponta que o Atlas Escolar é o melhor exemplo de integração das mais variadas formas de representação (mapas, textos, gráficos, diagramas, desenhos, fotografias, etc.), as quais são utilizadas para apresentar a informação que se deseja. No entanto, a combinação de mapas e outras fontes de informação, bem como sua forma estrutural, estão diretamente vinculadas aos objetivos que se deseja alcançar. Kraak e Ormeling (2003) apresentam a forma estrutural para a obtenção de um atlas, a qual demonstra que a combinação de mapas e outras fontes de informação, bem como sua forma estrutural são intencionais e estão diretamente vinculadas ao objetivo que se deseja alcançar.



2.4.2 Atlas Eletrônico

Os Atlas Eletrônicos Multimídia oferecem diferentes formas de interação com os mapas, as quais podem ser caracterizadas por suas possibilidades de customização, tipos de ligações, habilidades cartométricas e funções de análise. A

customização permite ao usuário selecionar atributos do mapa e classificá-los por diferentes métodos de representação cartográfica; também oferece a possibilidade de modificar o projeto através de alteração de variáveis visuais ou de cores quando se trabalha com um mapa coroplético. Quanto aos tipos de ligações, os Atlas Multimídia podem ter ligações simples, as quais geralmente estão conectadas à um Atlas com aplicação *só para ver*; e ligações multidirecionais, as quais são uma aproximação da hipermídia, ou seja, conecta o mapa à outros mapas ou mesmo à outras mídias. As habilidades cartométricas correspondem às possibilidades de cálculo de distância entre dois pontos ou, em algumas vezes, realizam cálculo de área. As funções de análise possibilitam consultas em banco de dados, sobreposições de camadas, *buffers*, intersecção entre outros (BORCHERT, 1999).

De acordo com Cartwright (1999) as primeiras classificações dos Atlas Eletrônicos distinguem entre Atlas só para ver (*view only*) e atlas interativo. Em seguida, a classificação sugerida por Kraak e Ormeling (2003) apresenta um terceiro tipo: os Atlas Eletrônicos Analíticos.

Quadro 4: Tipos de Atlas

Fonte: (Kraak e Ormeling, 2003)

TIPO	CARACTERÍSTICA
Atlas Eletrônico só para ver	Considerados versões eletrônicas dos Atlas em papel, pois permitem ao leitor apenas o acesso sequencial ou aleatório aos dados. Sendo assim, não possuem funcionalidades extras e sua vantagem em relação ao impresso está relacionada ao baixo custo.
Atlas Eletrônico Interativo	Permitem ao usuário manipular o conjunto de dados existente, ou seja, é possível combinar um banco de dados fixo à uma base cartográfica vetorial. Desta forma, o usuário fica apto a realizar alterações no esquema de cores, alterar o método de classificação, modificar o número de classes envolvidas e selecionar grupos de feições de interesse específico com a finalidade de gerar novos mapas.
Atlas Eletrônico Analítico	Fazem combinações entre banco de dados distintos utilizando funções de geoprocessamento. A ênfase deste tipo de atlas está no acesso à informação e na visualização do resultado. Os dados podem ser combinados e o usuário não fica restrito aos temas propostos pelo projetista, uma vez que, existe a possibilidade de gerar novos mapas temáticos. Também podem ser efetuados cálculos e manipulações sobre áreas e temas, pois agrega funcionalidades específicas de um SIG.

Nos Atlas Eletrônicos a possibilidade de manipulação das representações mapeadas pode alterar substancialmente a capacidade de “leitura” do mapa. Com auxílio dessas ferramentas, é possível selecionar informações e também alterá-las por meio de transformações de coordenadas, ponto de vista, nível de generalização, escalas, etc. Borchert (1999) e Ramos (2003) citam ainda mais algumas características que estabelecem certas vantagens dos atlas eletrônicos sobre os atlas impressos:

- Os Atlas Eletrônicos não são necessariamente lineares, apesar de a consulta em um atlas impresso possa acontecer de forma não linear sua natureza é linear.
- Em Atlas Eletrônicos é possível inserir efeitos multimídia e assim representar fenômenos temporais por meio de animação.
- É possível utilizar banco de dados em atlas eletrônicos uma vez que existe a capacidade de armazenamento de dispositivos digitais.

Na educação, a cartografia multimídia vem se tornando-se uma importante ferramenta no ensino de Geografia (Loch, et al., 2009), uma vez que a interatividade fornecida pelo meio digital estimula tanto os professores quanto os alunos a explorarem seus recursos (CARSWELL e De LEEUW, 1987). Contudo, conforme afirma Voges et al. (2009), para garantir que um Atlas Escolar Eletrônico seja utilizado de uma forma eficaz nas escolas, é necessário saber quais são as necessidades e habilidades de professores e alunos. Desta forma, faz-se necessária a compreensão das estruturas cognitivas que as crianças utilizam para dominar a percepção do espaço.

2.4.3 Desenvolvimento cognitivo e o Atlas Escolar

Apesar de considerar que o desenvolvimento da compreensão de informações espaciais acontece de forma exclusiva para cada indivíduo, Piaget (1967) delimita a capacidade de aprendizagem de novos conceitos em quatro estágios, com os quais descreve a possibilidade de aquisição e aperfeiçoamento das funções psíquicas.

Esses estágios acontecem de forma linear, ou seja, não é possível chegar ao próximo nível sem que tenha adquirido os conceitos do nível anterior. O Quadro 5 resume as características de cada estágio.

Quadro 5: Descrição dos estágios do desenvolvimento cognitivo

Fonte: (Piaget, 1967)

ESTÁGIO		FAIXA ETÁRIA	CARACTERÍSTICAS
Sensório-motor		0 - 2 anos	Evolução da percepção e motricidade
Pré-operatório	Simbólico	2 – 4 anos	Interiorização dos esquemas de ação, surgimento da linguagem do simbolismo e da imitação deferida.
	Intuitivo	4 – 7 anos	
Operatório Concreto		7 – 11 anos	Construção e descentração cognitiva; compreensão da reversibilidade sem coordenação da mesma; classificação, seriação e compensação simples
Operatório Formal		Acima de 11 anos	Desenvolvimento das operações lógicas matemáticas e infralógicas, da compensação complexa (razão) e da probabilidade (indução de leis)

Com base nos estágios de desenvolvimento cognitivo proposto por Piaget, Passini (1995) divide o processo de alfabetização cartográfica em duas fases. A primeira fase é aquela que vai da 1ª à 4ª séries (para alguns alunos até a 5ª ou 6ª), na qual a criança é alfabetizada cartograficamente, através de atividades de orientação geográfica, lateralidade e compreensão dos signos abstratos. A partir da 7ª série o aluno já possui condições para realizar análises e localizações, com correlação dos dados geográficos, ou seja, já é considerado um leitor crítico de mapas. Por fim, no ensino médio o aluno passa a ser um confeccionador de mapas.

De acordo com os estágios de desenvolvimento cognitivos apresentados Passini (1995), a criança na 7ª série se encontra na fase de pensamento formal e neste estágio está totalmente apta a compreender relações de espaço euclidiano e espaço projetivo e trabalhar com signos abstratos.

Ainda do processo de desenvolvimento cognitivo, Carswell e De Leeuw (1987) apresentam duas habilidades intelectuais particulares que devem ser consideradas para que um Atlas Escolar seja utilizado com eficiência no ensino de Geografia: as habilidades de acesso e as habilidades processuais. As habilidades de

acesso são as habilidades básicas que os estudantes precisam incorporar para ler o mapa, enquanto as habilidades processuais são as habilidades utilizadas para manipular e transformar os dados pelo uso dos conhecimentos adquiridos pelas habilidades de acesso. Sendo assim, as habilidades de acesso são utilizadas para dominar a sintaxe e convenções dos vários sistemas de símbolos que os estudantes irão encontrar em um Atlas, enquanto as habilidades processuais são as habilidades de pensamento que permitem ao usuário extrair informações e interpretar o fenômeno geográfico e suas relações.

Em um Atlas Escolar, é fundamental conhecer os estágios de desenvolvimento cognitivo infantil, bem como as habilidades necessárias no processo de leitura de mapas. Através deste conhecimento, é possível elaborar atividades por meio de um projeto cartográfico, para que as crianças leiam e interpretem as representações cartográficas e as convenções internacionais utilizadas em mapas.

3. PROJETO CARTOGRÁFICO DO ATLAS PARA O 4º CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL

O método para o desenvolvimento do protótipo de Atlas Escolar Eletrônico se subdivide em duas grandes etapas: projeto cartográfico e produção do Atlas (

Figura 8). A etapa do projeto cartográfico tem por objetivo realizar a análise da demanda do usuário, a especificação das variáveis interdependentes, e a elaboração da *interface* visual do Atlas. A etapa de produção consiste na implementação do protótipo, a qual inclui: aquisição e edição da base de dados geográficos e o desenvolvimento da *interface*. Entretanto, o projeto e produção do protótipo não é um processo linear, há uma continua retro-alimentação entre as várias etapas. Para encerrar o ciclo deve-se, posteriormente, avaliar este produto preliminar junto aos usuários.

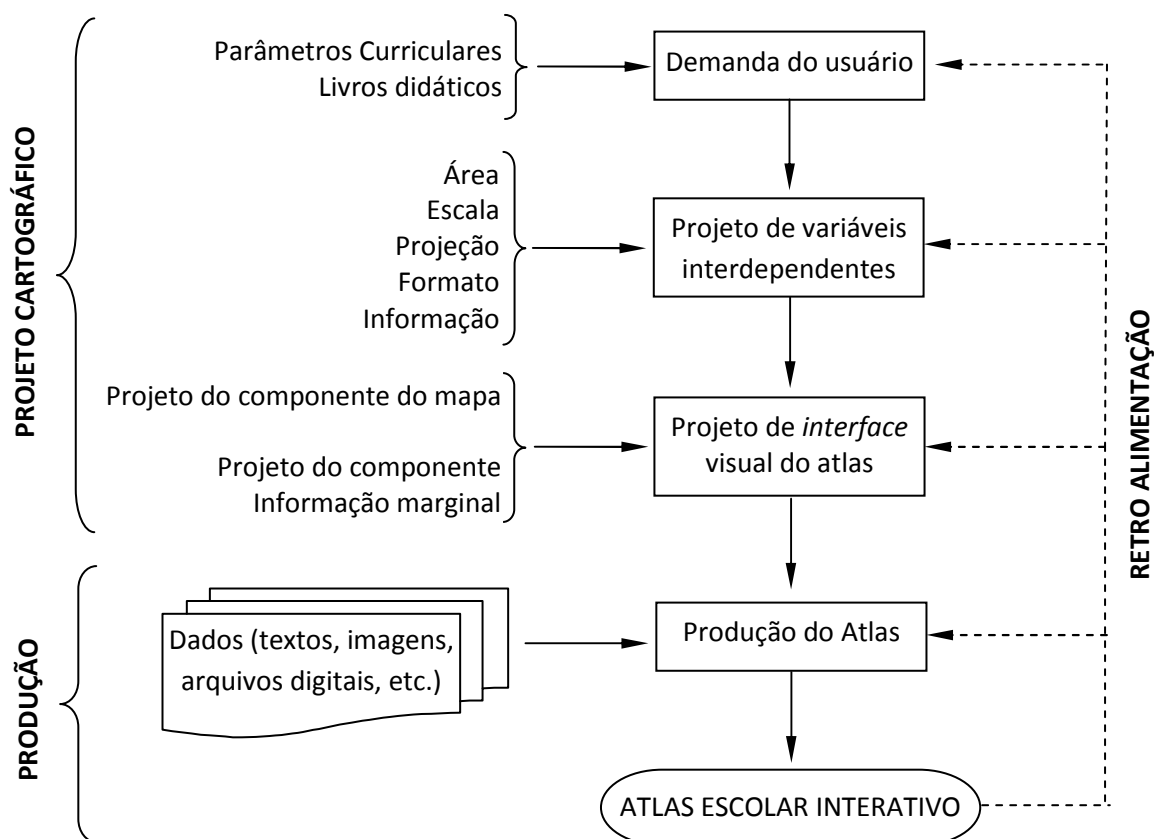


Figura 8: Fluxograma das etapas do projeto cartográfico e produção do Atlas Escolar
(Fonte: Adaptado de Barros e Decanini, 2008)

Para o desenvolvimento do projeto cartográfico do Atlas Escolar adotou-se uma abordagem baseada em Keates (1989), Bos (1984) e Decanini e Imai (2000), a qual pode ser dividida em três fases principais:

1. Análise da demanda do usuário e definição do conteúdo e tarefas do Atlas Escolar;
2. Especificação das variáveis interdependentes do projeto cartográfico: escalas, informação (classificação, definição da dimensão espacial e nível de medida, determinação da informação principal e secundária), formato (mídia), projeções e seleção das áreas geográficas;
3. Elaboração do projeto da *interface* visual do Atlas, que inclui o projeto de componentes do mapa: projeto de símbolos cartográficos, fontes, *layout*; e o projeto de componentes da informação marginal.

3.1 ANÁLISE DA DEMANDA DO USUÁRIO

A análise da demanda do usuário consiste em um levantamento de informações e dados que auxilia o cartógrafo a projetar o trabalho a ser desenvolvido. Essas informações devem atender às necessidades do público alvo. Portanto, é fundamental verificar todos os fatores que fazem parte do processo de criação do produto, os quais são: necessidades, nível de entendimento e percepção do usuário, meio de representação, circunstâncias de uso, complexidade da informação, possibilidade técnicas, custos, etc. Sendo assim, o produto poderá atender às expectativa do usuário (KOLACNY, 1977).

Dentro deste contexto, inicialmente foi feito um breve estudo teórico sobre o desenvolvimento cognitivo do aluno do quarto ciclo do ensino fundamental baseado na teoria de Piaget. Este estudo foi apresentado no segundo capítulo deste trabalho. Em seguida, foi realizada uma análise documental dos Parâmetros Curriculares Nacionais, bem como livros didáticos de Geografia utilizados na sétima e oitava série do ensino fundamental.

3.1.1 Parâmetros Curriculares Nacionais

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) é um documento que apresenta as linhas norteadoras para o ensino no Brasil. Sua finalidade consiste em construir uma referência curricular nacional para o ensino fundamental que possa ser utilizada em projetos educativos. Para cada uma das áreas de ensino, há um documento específico que apresenta uma proposta detalhada em objetivos, conteúdos, avaliação e orientações didáticas. No entanto, os PCNs não apresentam os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula, apenas oferecem eixos principais, como diretrizes, a serem abordados em aulas do quarto ciclo do ensino fundamental. Os três eixos são:

- 1 - A evolução das tecnologias e as novas territorialidades em redes;
- 2 - Um só mundo e muitos cenários geográficos;
- 3 - Modernização, modos de vida e a problemática ambiental.

O primeiro eixo refere-se à potencialidade de criação do homem, na busca de novas tecnologias para superar as distâncias do tempo e do espaço no processo de aproximação e integração entre os lugares e territórios do mundo. O segundo eixo trata-se do período histórico posterior à Segunda Guerra Mundial, quando o mundo passa por grandes transformações, as quais ocasionaram em sua fragmentação em blocos regionais. O terceiro eixo menciona a questão dos modos de vida atuais, os problemas ambientais como o aquecimento global, a contaminação dos oceanos e a perda de biodiversidade (Brasil, 1998). No APÊNDICE I, estão descritas, de forma mais completa, as sínteses de cada um dos três eixos.

Percebe-se que a cartografia não se constitui em um eixo específico no quarto ciclo, contudo, como afirma Brasil (1998, p. 100), é um recurso utilizado para melhor visualização e espacialização dos temas abordados, e sua utilização é fundamental para exploração das informações geográficas, uma vez que permitem correlações e sínteses mais complexas. Ou seja, no quarto ciclo, é necessário trabalhar

as habilidades processuais apresentadas por Carswell e De Leeuw (1987), as quais foram abordadas no segundo capítulo deste trabalho.

3.1.2 Livros didáticos de Geografia

Uma maneira de tornar o Atlas Escolar atrativo e mais eficaz para o aluno é desenvolver módulos educacionais de aprendizagem que possam ser utilizados nas escolas (Voges et al., 2009). Sendo assim, é fundamental conhecer os parâmetros curriculares vigentes, para fornecer diretrizes que permitam desenvolver o Atlas em ciclos de aprendizagem, com diferentes conteúdos e tarefas (Brasil, 1998).

Além disso, para Bauch et al. (2005) o conteúdo mais importante para criar uma ferramenta dinâmica de ensino, como um Atlas Escolar, não é a interatividade tecnológica, mas sim o conteúdo e a acurácia do material usado. Uma maneira de assegurar o valor do Atlas é utilizar os conteúdos que de fato são ensinados nas escolas. Sendo assim, a seleção do conteúdo do EDUCATLAS foi realizada por meio de um levantamento de apostilas didáticas do sistema Anglo de ensino (SCALZARETTO, 2007) e da rede Pitágoras (GAMA e BARBOSA, 2008), referentes a sétima e oitava série do ensino fundamental (quarto ciclo), as quais são adotados respectivamente pelo colégio Anglo e colégio Braga Mello de Presidente Prudente-SP. A escolha destas apostilas ocorreu devido à facilidade de acesso ao material, o qual foi disponibilizado pelas escolas acima citadas. No caso das escolas públicas, o sistema de apostilas estava em fase de implantação no período de desenvolvimento desta pesquisa.

Análise dos livros

Scalzarotto (2007) inicia a apostila da sétima série com um texto que conscientiza o aluno sobre a nova etapa de estudo (quarto ciclo). Esta etapa é marcada pela Geografia Geral, a qual se preocupa em entender como se organizam os países e o mundo na atualidade. O primeiro conteúdo a ser trabalhado são as diferentes formas de

classificação do mundo. Como atividade o autor propõe interpretar um mapa estático com mais de tema representado: Produto Interno Bruto (PIB⁷), Nível de Desenvolvimento e Renda per capita⁸ (Figura 9). Em seguida, a apostila trata das origens do mundo atual, desde a Revolução Industrial, Segunda Guerra Mundial, e suas conseqüências: Guerra Fria, Alianças Militares e queda do Muro de Berlim. Posteriormente, são apresentados conceitos sobre a nova ordem internacional, incluindo Blocos Econômicos e Globalização. Os assuntos subseqüentes são referentes à geografia física do continente europeu.

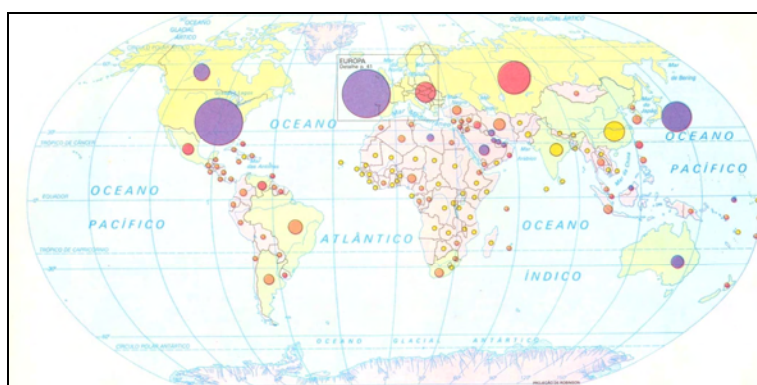


Figura 9: Atividade de interpretação de mapas proposta pela apostila do sistema Anglo
Fonte: (Scalzaretto, 2007)

Gama e Barbosa (2008) iniciam os estudos tratando da Guerra Fria e o mundo bipolar, como atividade para este assunto, o autor apresenta dois mapas estáticos, um equivalente ao mapa político da Europa na época da Guerra Fria e um mapa da Europa atual (Figura 10). Em seguida, solicita-se ao aluno que identifique os países de economia capitalista e economia socialista, e que verifique as alterações que ocorreram na Europa Pós-Guerra-Fria pela análise dos dois mapas. Na sequência, a apostila trata do tema da globalização e termina o conteúdo com estudo de conflitos, como o desmembramento da Iugoslávia e a divisão da Tchecoslováquia.

⁷ O PIB é a soma de todas as riquezas produzidas no interior de um país durante um ano.

⁸ Expressão que vem do latim e quer dizer “por cabeça” ou “para cada indivíduo”. Deste modo, renda per capita significa a renda (em dinheiro) que cada indivíduo obtém, teoricamente, em um certo espaço de tempo (mês ou ano) em relação à renda total do país (PIB).



Figura 10: Atividade de interpretação de mapas proposta pela apostila da rede Pitágoras
Fonte: (Gama e Barbosa, 2008)

As atividades propostas por Scalzaretto (2007) e Gama e Barbosa (2008) descritas, são passíveis de serem introduzidas em Atlas Eletrônicos, com recursos multimídia e interatividade. Esses recursos podem auxiliar na compreensão do aluno quanto aos elementos constituintes do mapa. Além disso, possibilitam a apresentação imediata do resultado como resposta às modificações no mapa feitas pelo próprio aluno. Por exemplo, na atividade proposta por Scalzaretto (2007), a utilização de legenda interativa e ferramentas de ampliação (*zoom*), podem facilitar o processo de interpretação do mapa, uma vez que esses recursos possibilitam o aluno selecionar um tema de interesse e ampliar a área de visualização no mapa. Já na atividade proposta por Gama e Barbosa (2008), uma animação temporal pode auxiliar o aluno a perceber as mudanças ocorridas no mapa da Europa durante a Guerra Fria, com todas as alterações das alianças militares, e com o fim da Guerra Fria.

3.1.3 Definição de Temas e Tarefas

Considerou-se como critério para a seleção do conteúdo e tarefas, que o EDUCATLAS possuisse ao menos uma tarefa referente a cada um dos três eixos dos Parâmetros Curriculares vigentes. Desta maneira, os assuntos dos livros didáticos foram ligados aos eixos correspondentes (Quadro 6). A tarefa referente ao terceiro eixo não foi baseada nos livros didáticos disponíveis, pois, embora este conteúdo seja contemplado nos parâmetros curriculares, não havia nada similar nestes livros, além disso, a intenção foi abordar o tema sobre problemática ambiental a um nível local.

Quadro 6: Estrutura do EDUCATLAS – Quarto ciclo

TEMAS (CONTEÚDOS DOS LIVROS)	EIXO (PARÂMETROS CURRICULARES)	PARTES DO ATLAS
Formas de Divisão do mundo	Eixo 2	Mundo
Blocos Ideológicos	Eixo 2	
A Globalização e sua cidade	Eixo 1	Brasil
Recursos minerais brasileiros	Eixo 2	
Problemática ambiental.	Eixo 3	

Para facilitar a compreensão do aluno, o Atlas foi dividido de acordo com o tipo de assunto: assuntos Globais e assuntos Nacionais. Sendo assim, as partes do Atlas foram nomeadas como Mundo e Brasil. Os temas referentes aos Eixos 1, 2 e 3 sugeridos pelos PCN's foram abordados em ambas as partes do Atlas. A flexibilidade de abordagem dos assuntos é apoiada por Brasil (1998, p. 100) ao afirmar que os eixos e temas apresentados são apenas sugestões e não devem ser compreendidos como uma sequência de assuntos a serem aprendidos como temas isolados.

Na parte do Atlas denominada Mundo abordaram-se temas relacionados com a escala mundial. Foi tratada a questão da regionalização do mundo em continentes, países desenvolvidos e subdesenvolvidos, a regionalização segundo o nível tecnológico e de renda, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH⁹) e o Produto Interno Bruto, com todas as suas implicações econômicas, políticas e culturais. Também, foi tratado o conflito causado pelo fim da Segunda Guerra Mundial, o qual dividiu o mundo em duas partes: socialismo e capitalismo. Na parte do Atlas denominada Brasil, abordaram-se temas como: os Recursos Minerais Brasileiros, a Globalização e a cidade onde moramos, que trata da Globalização a nível local. E por fim, a problemática ambiental referindo-se às condições naturais, a ocupação humana e a destruição do meio ambiente nas cidades.

A partir da definição dos conteúdos, elaborou-se uma proposta metodológica para a elaboração do EDUCATLAS baseada nos tipos de interatividade classificados por Crampton (2002), bem como nas variáveis dinâmicas de MacEachren

⁹ O IDH é uma das formas para classificar os países segundo seu nível de desenvolvimento e a qualidade de vida de sua população. Para seu cálculo são analisados indicadores como, por exemplo, a média de anos de escolaridade; a taxa de mortalidade infantil e a expectativa de vida; o poder aquisitivo real da população. São por esses dados e uma série de cálculos que se chega ao número do índice que varia de 0 (pior situação possível) a 1 (melhor situação possível).

(1995). A proposta apresenta algumas das principais competências e habilidades referentes ao quarto ciclo do ensino fundamental, as tarefas elaboradas para o aluno incorporar essas competências e habilidades, e os recursos de animação e interatividade utilizados para facilitar o aprendizado (Quadro 7). No APÊNDICE II estão descritas de forma sucinta as aulas, as tarefas e os recursos de interatividade citados.

Quadro 7: Proposta metodológica de tarefas do EDUCATLAS

	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	TAREFAS	RECURSOS
Formas de divisão do mundo	- Compreender as formas de divisão do mundo	1. Comparar as diferentes formas de divisão do mundo atual por meio da consulta de PIB, IDH e Nível de Desenvolvimento de diferentes países.	• Interação com a representação dos dados. (<i>zoom in/ zoom out</i>) • Interação com os dados. (<i>consulta à base de dados</i>)
Blocos Ideológicos	- Compreender a transformação do espaço mundial provocada pela Guerra Fria e pela queda do muro de Berlim.	2. Observar as Alianças Militares ocorridas na Europa depois da Segunda Guerra Mundial; a divisão em dois blocos ideológicos <i>Socialista x Capitalista</i> ; e as mudanças ocorridas com o fim da Guerra Fria	• Animação temporal (<i>momento do tempo, duração, ordem</i>) • Interação com a dimensão temporal. (<i>toggling</i>)
Globalização	- Entender como a globalização vem influenciando a localização de determinadas empresas	3. Localizar e identificar elementos da globalização em escala local. (cidade)	• Interação com a representação dos dados (<i>Mudança de Símbolo</i>)
Recursos Minerais brasileiros	- Associar o desenvolvimento desigual entre as regiões brasileiras dentro de uma visão natural e industrial.	4. Identificar, localizar e fazer análise de padrões no mapa de minerais existentes no Brasil.	• Animação não temporal (<i>momento no tempo/cintilação e esmaecimento</i>) • Interação com os dados. (<i>filtragem</i>)
Problemática Ambiental	- Realizar associações de problemas ambientais e o modo como a urbanização ocorreu.	5. Identificar uso atual na área de preservação permanente e a área de mata remanescente a nível local.	• Função de análise espacial (<i>buffer</i>)

3.2 ESPECIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS INTERDEPENDENTES.

As variáveis interdependentes (região geográfica, informação, projeção e escala, formato da apresentação dos dados) devem ser definidas no início do projeto, uma vez que, é nesta etapa que se dá a organização da informação na qual se definem as classes e suas características, tais como sua dimensão espacial (geometria), os níveis de medida (qualitativo, quantitativo ou ordenativo) e o nível de percepção (informação principal - tema *versus* informação secundária – base cartográfica) (BOS, 1984). Além disso, é fundamental atentar para o propósito do mapa, pois a decisão tomada a respeito de uma variável afetará outra, como ilustra a Figura 11 (KEATES, 1989).

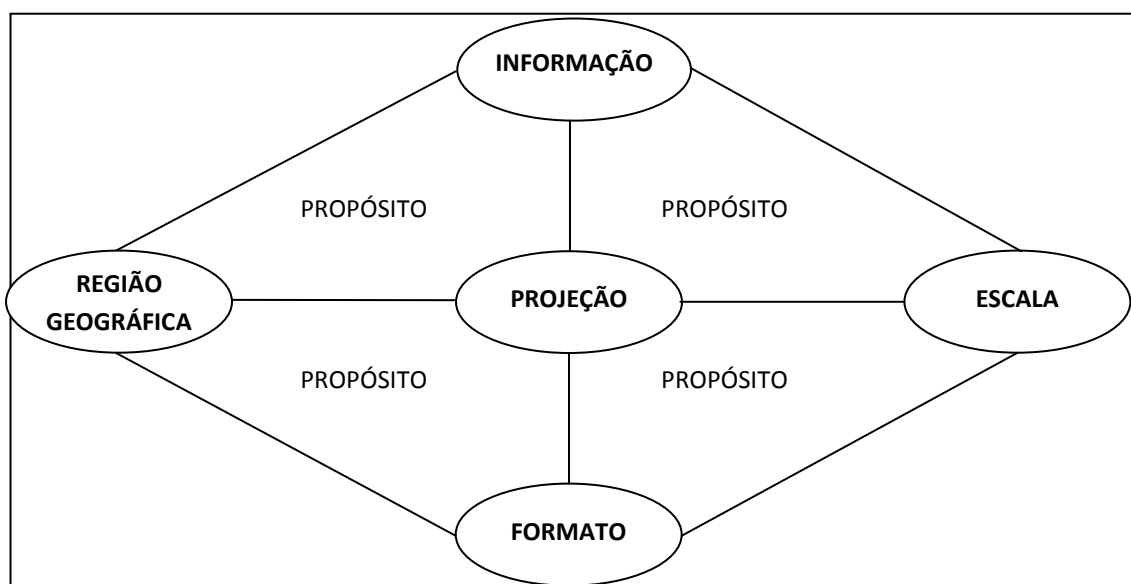


Figura 11: Variáveis interdependentes do projeto cartográfico.
Fonte: (Adaptado de KEATES, 1989 e DECANNI e IMAI, 2001).

Região geográfica

A região geográfica deve ser definida em primeira instância, sempre levando em conta o propósito do mapa (KEATES, 1989). Neste projeto, as regiões geográficas definidas para os diversos níveis de representação foram escolhidas a partir

das tarefas propostas no Quadro 7, as quais são: Mundo, Continente (Europa), País (Brasil), e Cidade (Presidente Prudente e Álvares Machado) (Figura 12).

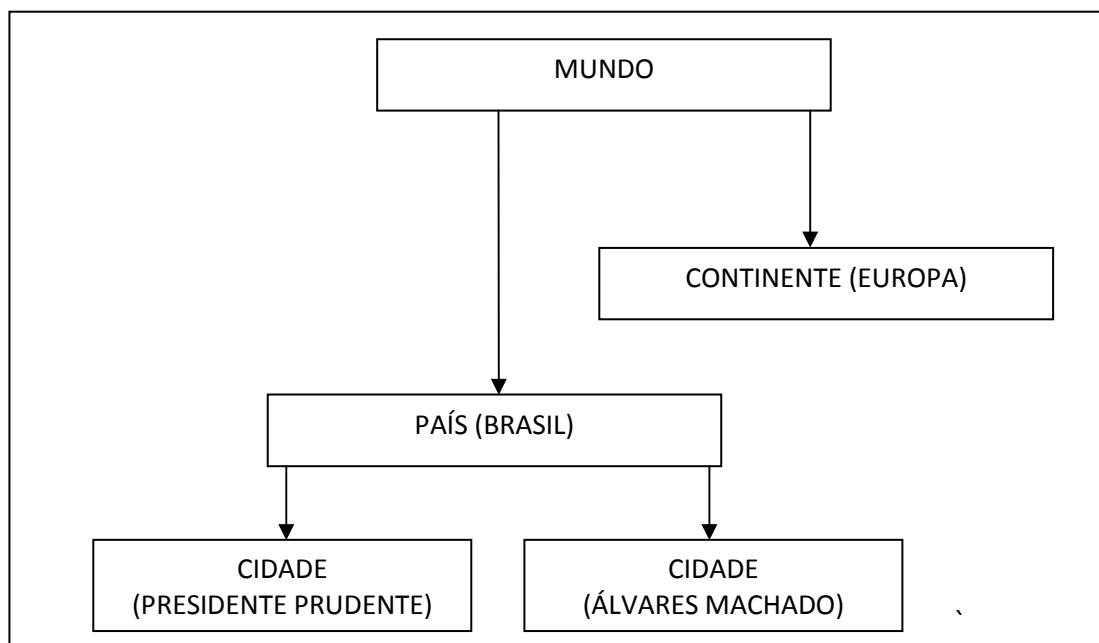


Figura 12: Regiões geográficas definidas para o EDUCATLAS – Quarto ciclo

Escalas cartográficas

A escolha da escala controlará a quantidade de detalhes que poderão ser apresentados no mapa (KEATES, 1989), e deve estar compatível com o formato da mídia utilizada. Desta forma, para a determinação da escala cartográfica utilizada (Quadro 8), considerou-se a configuração da mídia utilizada (monitor de 15' polegadas com resolução de 800x600 *pixels*) e a área de exibição do Atlas (que varia conforme a necessidade do espaço marginal para o posicionamento das tarefas, legenda e botões).

Quadro 8: Escalas cartográficas para as regiões geográficas

REGIÃO GEOGRÁFICA	ESCALA
Mundo (Países)	(1:200.000.000)
Continente (Europeu)	(1:28.000.000)
País (Brasil)	(1:35.000.000)
Cidade (Presidente Prudente)	(1:25.000)
Cidade (Álvares Machado)	(1:25.000)

Definição das projeções

Para a seleção da projeção dos mapas, alguns elementos essenciais devem ser considerados: propriedades da projeção (As propriedades da projeção servirão para o fim pretendido? A projeção é equivalente, eqüidistante ou conforme?); padrões de deformação (Os aspectos de deformação da projeção beneficiam a área mapeada por toda escala linear?); centro de projeção (O projeto pode sofrer alterações em relação ao centro de projeção?); familiaridade (A projeção e a aparência dos paralelos e meridianos serão familiares para os leitores?) (DENT, 1999). Com intuito de satisfazer esses requisitos, fez-se um breve levantamento das projeções existentes (Quadro 9).

Quadro 9: Sistema de projeção para as regiões geográficas

REGIÃO GEOGRÁFICA	PROJEÇÃO
Mundo (Países)	Projeção de Robinson
Continente (Europa)	Albers com dois paralelos padrão
País (Brasil)	Policônica
Cidade (Presidente Prudente)	Cilíndrica Transversa de Mercator
Cidade (Álvares Machado)	Cilíndrica Transversa de Mercator

A projeção de Robinson é uma projeção cilíndrica e afilática, ou seja, não é eqüidistante, equivalente e nem conforme. No entanto, para a *National Geographic Society* é uma das projeções que retrata com mais precisão a forma arredondada da Terra em uma superfície plana. Comparada à projeção de Van der Grinten, países com altas latitudes (ex. Rússia, Canadá e Groelândia) são representados em tamanhos menores. Por reduzir os tamanhos de massas de terra a projeção de Robinson representa a Terra na forma mais aproximada do mundo real, com 71% de água. Em decorrência dessas características e por satisfazer os requisitos apontados por DENT (1999) foi escolhida a projeção de Robinson para projetar a regi geográfica *Mundo*.

A projeção de Albers com dois paralelos padrão é uma projeção cônica e equivalente. A propriedade de equivalência assegura a não deformação das áreas projetadas, em decorrência, os ângulos sofrem deformações (CÂMARA, et. al. 2001). Qualquer área que possui extensão considerável de leste-oeste é bem representada por esta projeção. Além disso, a escala de distorção é a menor possível para grandes áreas e

é uma projeção ideal para mapeamentos temáticos (DENT, 1999). Desta maneira, optou-se pela projeção de Albers para projetar a região geográfica Continente (Europa).

Para regiões geográficas pequenas, como as cidades de Presidente Prudente e Álvares Machado, Dent (1999) sugere a utilização de projeção transversa de Mercator, a qual projeta os grid de forma regular, com pequena distorção em área e distância. Por esta razão optou-se por esta projeção para as regiões geográficas Cidade (Presidente Prudente e Álvares Machado).

Organização da informação geográfica

Com relação à informação geográfica, a simbologia escolhida para o mapa deve representar apropriadamente as características do fenômeno geográfico e essas características são definidas de acordo com os níveis de medida, nos quais os dados são obtidos. Os níveis de medida podem ser nominal, ordinal e quantitativo (DENT, 1999). As características a serem representadas no mapa foram organizadas em: regiões geográficas, domínio (geo-campo¹⁰ ou geo-objeto¹¹), dimensão espacial (pontual, linear e de área) e, nível de medida (qualitativo, ordenativo e quantitativo) (Quadro 10).

¹⁰ Um geo-campo representa a distribuição espacial de uma variável que possui valores em todos os pontos pertencentes a uma região geográfica, num dado tempo t.

¹¹ Um geo-objeto é um elemento único que possui atributos não espaciais e está associado a múltiplas localizações geográficas. A localização pretende ser exata e o objeto é indistinguível de seu entorno.

Quadro 10: Classificação da informação geográfica

Região Geográfica	Tema	Domínio (geo-campo e geo-objeto)	Dimensão Espacial	Nível de medida
Mundo	País (divisão política)	[geo-objeto] Afeganistão, África do Sul, Albânia etc. (165 países)	Área	-
	Continente	[geo-campo] Antártida África América Ásia Europa Oceania	Área	qualitativo
	PIB	[geo-campo] > 8.000 Bilhões de dólares 4.401 – 8.000 Bilhões de dólares 1.201 – 4.400 Bilhões de dólares 300 – 1.200 Bilhões de dólares < 300 Bilhões de dólares	Área	quantitativo
	Renda <i>percapita</i>	[geo-campo] Alta renda Renda média alta Renda média baixa Baixa renda Dados não disponíveis	Área	quantitativo
	Bloco Regional	[geo-campo] Primeiro Mundo Segundo Mundo Terceiro Mundo	Área	ordenativo
	Nível de Desenvolvimento	[geo-campo] Países Desenvolvidos (Norte) Países Subdesenvolvidos (Sul)	Área	ordenativo
	Nível Tecnológico	[geo-campo] Tecnologia de ponta Tecnologia clássica Dependência Tecnológica	Área	ordenativo
	Economia	[geo-campo] Países Capitalistas Países Socialistas	Área	qualitativo
	IDH	[geo-campo] Alto (0,8 – 1) Médio (0,5 – 7,99) Baixo (0 – 0,499) Sem Dados	Área	quantitativo

Continuação Quadro 10: Classificação da Informação Geográfica

Região Geográfica	Tema	Domínio (geo-campo e geo-objeto)		Dimensão Espacial	Nível de medida
Continente (Europa)	Aliança Militar	[geo-campo] Países do Pacto de Varsóvia Países da Otan Países socialistas sem aliança militar Países capitalistas sem aliança militar		Área	qualitativo
País (Brasil)	Recursos Minerais	Minerais metálicos	Ouro; Manganês; Estanho; Ferro; Cobre; Alumínio; Titânio; Zinco; Tungstênio; Chumbo; Nióbio; Níquel;	Área	qualitativo
		Minerais não metálicos	Sal Gema; Calcário; Diamante; Amianto; Fosfato; Quartzo; Sal Marinho.		
		Minerais Energéticos	Carvão; Xisto; Urânio; Tório; Petróleo.		
Cidade (Presidente Prudente)	Rede viária	[geo-campo] Avenida		Área	-
		[geo-campo] Quadra			
	Área verde	[geo-campo] Parque		Área	-
	Serviços	[geo-objeto] Banco HSBC; Mc Donald's, Carrefour; Michelin; Delícias do Cerrado; Banco do Brasil, Volkswagen; Santander Banespa		Ponto	qualitativo
Cidade (Álvares Machado)	Hidrografia	[geo-objeto] Nascente		Ponto	-
		[geo-objeto] Curso d'água		Linha	-
	Rede viária	[geo-objeto] Vias		Linha	-
		[geo-objeto] Lotes		Área	-

3.3 PROJETO DA INTERFACE VISUAL DO EDUCATLAS

O projeto da *Interface* visual do EDUCATLAS está dividido em dois subprojetos: o projeto de componentes do mapa, este projeto contém os elementos referentes aos mapas existentes no Atlas Escolar, os quais são: símbolos e toponímia; e o projeto dos componentes da informação marginal, que é o projeto referente aos elementos que não estão inseridos nos mapas, os quais são: cores da *interface*, botões de acesso, fonte dos textos e *layout* (disposição dos elementos na Janela do Atlas).

É importante comentar que antes do projeto gráfico final, foi realizada uma implementação piloto para testar as idéias preliminares do projeto de símbolos dos mapas, bem como o projeto dos botões de acesso. Essa implementação teve como principal objetivo, alcançar um estágio mais aprimorado e favorecer o produto final.

3.2.1 Projeto do componente mapa

Durante a elaboração de um mapa, os símbolos devem ser cuidadosamente organizados de modo a comunicar um padrão ou um relacionamento geográfico (HARA, 1997). É por isso que um projeto de símbolos cartográficos é considerado uma das etapas mais importantes no processo de comunicação cartográfica.

De acordo com Keates (1989) os símbolos no mapa consistem em pontos discretos, linhas ou áreas e, todos eles possuem tamanho, forma e cor. Em decorrência, os símbolos gráficos em um mapa podem variar em relação à forma, dimensão e cor. A simbologia de mapa temático deve ser estabelecida de forma que as propriedades visuais dos símbolos pontuais, lineares ou de área, representem as características ou níveis de medida do fenômeno geográfico determinados pelo propósito do mapa (ROBBI, 2000). Dentro deste contexto, foi elaborado um projeto de símbolos cartográficos, com base nas características das informações geográficas a serem representadas quanto à dimensão espacial e ao nível de medida requerido.

Destaca-se que o projeto de símbolos foi definido de fato durante o processo de implementação piloto, quando foram realizados testes com os dados disponíveis. Dent (1990) aponta que o estágio de desenvolvimento de um piloto modelo auxilia na etapa de implementação final do projeto.

Símbolos

O mapas referentes aos quadros 11, 12, 13, 14, 15 e 16 foram projetados como estáticos. Os mapas dos quadros 17, 18, 19, 20, 21 e 22 foram projetados como interativos.

Quadro 11: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de continentes

Domínio	Cor (R,G,B)	Símbolo
Ásia	(104, 219, 103)	
América	(1255, 255, 74)	
África	(252, 167, 74)	
Antártica	(255, 255, 255)	
Europa	(207, 100, 219)	
Oceania	(253, 127, 254)	
Oceano	(223, 242, 255)	
Equador; Meridiano de Greenwich, Latitude 90°N e 90°S; Longitude 180°O e 180°L	(23, 0, 220)	
Trópico de Câncer e Capricórnio; Círculo Polar Ártico e Antártico	(23, 0, 220)	

Quadro 12: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de tipos de economia

Domínio	Cor (R,G,B)	Símbolo
Países Capitalistas	(107, 196, 58)	
Países Socialistas	(249, 89, 89)	
Oceano	(223, 242, 255)	
Equador; Meridiano de Greenwich, Latitude 90°N e 90°S; Longitude 180°O e 180°L	(23, 0, 220)	
Trópico de Câncer e Capricórnio; Círculo Polar Ártico e Antártico	(23, 0, 220)	

Quadro 13: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de Blocos Regionais

Domínio	Cor (R,G,B)	Símbolo
Primeiro Mundo	(183, 114, 58)	
Segundo Mundo	(254, 244, 127)	
Terceiro Mundo	(254, 250, 199)	
Oceano	(223, 242, 255)	
Equador; Meridiano de Greenwich, Latitude 90°N e 90°S; Longitude 180°O e 180°L	(23, 0, 220)	
Trópico de Câncer e Capricórnio; Círculo Polar Ártico e Antártico	(23, 0, 220)	

Quadro 14: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de Nível Tecnológico

Domínio	Cor (R,G,B)	Símbolo
Primeiro Mundo	(219, 84, 84)	
Segundo Mundo	(253, 138, 138)	
Terceiro Mundo	(254, 210, 210)	
Oceano		
Equador; Meridiano de Greenwich, Latitude 90°N e 90°S; Longitude 180°O e 180°L	(23, 0, 220)	
Trópico de Câncer e Capricórnio; Círculo Polar Ártico e Antártico	(23, 0, 220)	

Quadro 15: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de Renda *per capita*

Domínio	Cor (R,G,B)	Símbolo
Alta renda	(0, 134, 93)	
Renda média alta	(0, 209, 146)	
Renda média baixa	(40, 254, 218)	
Baixa renda	(135, 254, 218)	
Dados não disponíveis	(225, 254, 245)	
Oceano	(223, 242, 255)	
Equador; Meridiano de Greenwich, Latitude 90°N e 90°S; Longitude 180°O e 180°L	(23, 0, 220)	
Trópico de Câncer e Capricórnio; Círculo Polar Ártico e Antártico	(23, 0, 220)	

Quadro 16: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa Nível de Desenvolvimento

Domínio	Cor (R,G,B)	Símbolo
Países Desenvolvidos	(31, 168, 30)	
Países Subdesenvolvidos	(166, 255, 165)	
Oceano	(223, 242, 255)	
Equador; Meridiano de Greenwich, Latitude 90°N e 90°S; Longitude 180°O e 180°L	(23, 0, 220)	
Trópico de Câncer e Capricórnio; Círculo Polar Ártico e Antártico	(23, 0, 220)	

Quadro 17: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de IDH

Domínio	Cor (R,G,B)	Símbolo
Alto (0,8 – 1)	(120, 120, 120)	 (Interativo)
Médio (0,5 – 0,799)	(165, 165, 165)	 (Interativo)
Baixo (0 – 0,499)	(210, 210, 210)	 (Interativo)
Dados não disponíveis	(255, 255, 255)	 (Interativo)
Oceano	(223, 242, 255)	
Equador; Meridiano de Greenwich, Latitude 90°N e 90°S; Longitude 180°O e 180°L	(23, 0, 220)	
Trópico de Câncer e Capricórnio; Círculo Polar Ártico e Antártico	(23, 0, 220)	

Quadro 18: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de PIB

Domínio	Cor (R,G,B)	Símbolo
Mais que 8000 Bilhões de dólares	(255, 102, 0)	 (Interativo)
4401 - 8000 Bilhões de dólares	(255, 204, 0)	 (Interativo)
1201 - 4400 Bilhões de dólares	(255, 255, 51)	 (Interativo)
300 - 1200 Bilhões de dólares	(255, 255, 153)	 (Interativo)
Menos que 300 Bilhões de dólares	(225, 255, 255)	 (Interativo)
Oceano	(223, 242, 255)	
Equador; Meridiano de Greenwich, Latitude 90°N e 90°S; Longitude 180°O e 180°L	(23, 0, 220)	
Trópico de Câncer e Capricórnio; Círculo Polar Ártico e Antártico	(23, 0, 220)	

Quadro 19: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de Alianças Militares

Domínio	Cor (R,G,B)	Símbolo
Países do Pacto de Varsóvia (socialistas)	(255, 151, 151)	
Países da Otan (capitalistas)	(139, 206, 0)	
Outros socialistas sem aliança militar	(255, 217, 217)	
Países capitalistas sem aliança militar	(221, 255, 151)	
Oceano	(223, 242, 255)	
Paralelos e Meridianos	(23, 0, 220)	 (Interativo)

Quadro 20: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de Minerais brasileiros

Domínio	Cor (R,G,B)	Símbolo
Divisão Regional	(255, 0, 0)	
Divisão Estadual	(0, 0, 0)	
Minerais metálicos	(0, 255, 0)	 (Interativo)
Minerais não Metálicos	(0, 0, 255)	 (Interativo)
Minerais energéticos	(255, 0, 0)	 (Interativo)

Quadro 21: Conjunto de símbolos zonais e lineares para o mapa de Problemática Ambiental

Domínio	Cor (R,G,B)	Símbolo
Lotes	(252, 244, 232)	
Área de preservação permanente	(255, 152, 101)	 (Interativo)
Vias	(216, 216, 216)	
Curso d'água	(0, 0, 255)	
Nascente	(0, 0, 255)	

Quadro 22: Conjunto de símbolos zonais e lineares e pontuais para o mapa de Globalização

Domínio	Cor (R,G,B)	Símbolo
Via		
Quadra	(252, 244, 232)	
Área de lazer	(255, 255, 51)	
Banco HSBC		 (Interativo)
MacDonald's		 (Interativo)
Carrefour		 (Interativo)
Michelin		 (Interativo)
Delícias do Cerrado		 (Interativo)
Banco do Brasil		 (Interativo)
Volkswagen		 (Interativo)
Santander		 (Interativo)

Toponímia

A toponímia é um elemento fundamental no projeto gráfico de um mapa, pois auxilia na identificação do objeto a ser mapeado e exerce forte influência sobre sua aparência e legibilidade. (OXTOBY e VAN DER WORM, 1986¹² *apud* DECANINI e IMAI, 2000). De acordo com Ribeiro (2003) a fonte Verdana do *Windows* é a fonte do tipo bastão mais simples e legível dos símbolos gráficos, pois seus caracteres são bem espaçados uns dos outros. Portanto, foi definida para ser utilizada em todos os mapas do EDUCATLAS que necessitem de toponímia. A especificação da toponímia utilizada está apresentada no Quadro 23.

¹² OXTOBY, P. & VAN Den Worm, J. The application of type in cartography, 1986

Quadro 23: Especificação da toponímia

Rótulo	Forma	Tipo	Orientação	Cor	Valor	Tamanho
País	Caixa baixa	Verdana	Normal	Preto	Normal	9 pts
Mar	Caixa Alta	Verdana	Itálico	Azul	Normal	9 pts
Oceano	Caixa Alta	Verdana	Itálico	Azul	Normal	12 pts
Trópicos	Caixa Alta	Verdana	Normal	Azul	Normal	7 pts
Serviço	Caixa baixa	Verdana	Normal	Preto	Normal	12 pts

3.2.3 Projeto dos componentes da informação marginal

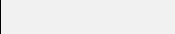
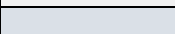
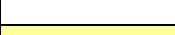
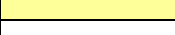
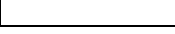
Shneiderman (1998) indica que um dos princípios fundamentais para um bom projeto de *interface* é buscar a consistência nas cores e permitir a utilização de atalhos. Para isso, se faz necessário considerar a utilização de metáforas, as quais podem ajudar a obter acesso fácil ao uso de funções, e permitem ao usuário entender um elemento apresentado a outro que lhe seja familiar (DELAZARI, 2004). Desta forma, o projeto da informação marginal do Atlas para o quarto ciclo, procurou manter a consistência das cores, bem como, disponibilizar atalhos e utilizar botões com símbolos metafóricos.

Cores da *Interface*

Com o intuito de manter a consistência nas cores e a padronização no EDUCATLAS, foi adotado o projeto de cores da *interface* utilizado por Barros (2007) (Quadro 24). No projeto predominam tons suaves de azul, os quais foram escolhidos com base em programas de grande utilização pelos alunos do quarto ciclo, quais sejam: a página de relacionamento Orkut e o *software Microsoft Office Word*. Pretende-se que a familiaridade das crianças com esses programas, torne-as receptivas ao EDUCATLAS.

Quadro 24: Cores da interface

(Fonte: Barros, 2007)

Elemento da interface	Cor (RGB)	Exemplo	Graduação da cor
Plano de fundo	(241, 241, 241)		
	(184, 222, 250)		
Faixa lateral esquerda (local dos botões)	(241, 241, 241)		
	(218, 224, 231)		
Títulos	(77, 101, 125)		-
Face dos botões	(183, 199, 210)		-
Caixa de texto padrão	(255, 255, 255)		-
Caixa de texto em destaque	(255, 255, 153)		
	(255, 255, 255)		

Botões de acesso

Com a finalidade de tornar a utilização do Atlas mais intuitiva, utilizou-se botões de acesso com símbolos metafóricos. Estes botões aparecem em vários estados das janelas com uma só função definida, o que facilita a navegação pelo Atlas Escolar (

Quadro 25).

Quadro 25: Metáforas utilizadas nos botões globais para a navegação no atlas

(Fonte: (Adaptado de Barros, 2007)

Botões para navegação do Atlas	Nome	Função
	Mundo	Vai para as aulas relacionadas com escala mundial
	Brasil	Vai para as aulas relacionadas com escala do Brasil
	Exercícios	Vai para a página de exercícios
	Exemplos	Vai para a página de exemplos
	Página Inicial	Retorna à página inicial.
	Sair	Sai do programa

Os símbolos dos botões da Página Inicial e Sair são os mesmos utilizados por Barros (2007) e consequentemente possuem as mesmas funções. O símbolo do botão de exercícios (lápiz inclinado) substituiu o símbolo utilizado por Barros, o qual era um boneco realizando halterofilismo. A substituição foi realizada, pois um lápis é uma metáfora melhor para representar exercícios teóricos comparado a um boneco levantando um peso. A orientação do lápis (obliqua para a direita) foi embasada no conceito apresentado por Frutiger (2001)¹³. O botão Mundo possui a função de apresentar itens que abrangem os temas relacionados com o mundo. O botão Brasil a função de apresentar os temas que abrangem o território nacional, as cidades de Presidente Prudente e Álvares Machado.

Fonte dos textos

A fonte padrão do Atlas foi a mesma utilizada por Barros (2007), tanto para a descrição dos botões de ação como para os textos explicativos. A fonte *Comic Sans* é utilizada em caixa alta e em negrito para textos em destaques (Título da aula e Título do mapa), ou no formato padrão para textos explicativos (Quadro 26). Em alguns casos, a fonte é apresentada na cor vermelha e em negrito. Nestes casos, as palavras são botões que apresentam seu significado em um campo denominado glossário rápido (ver Figura 15).

Quadro 26: Formato da fonte para as formas de apresentação do texto.

UTILIZAÇÃO	FORMATO DA FONTE
Texto do Título da aula	TEXTO
Texto de grande importância	TEXTO
Texto explicativo	Texto
Botão no texto	Texto

¹³ De acordo com Frutiger (2001), a cultura de ler da esquerda para a direita influi sobre a percepção de uma linha inclinada. Se a linha decorre de uma posição esquerda inferior até uma direita superior causa a impressão de ascensão. Caso contrário, (linha que vai da esquerda superior para a direita inferior) causa a impressão de declínio.

Layout (Disposição dos elementos nas Janelas do Atlas)

O *Layout* dos mapas e textos foi projetado de forma a integrar a *interface* gráfica do EDUCATLAS - Terceiro ciclo. Desta maneira, faz-se necessário utilizar a mesma configuração utilizada por Barros (2007), a qual consiste em uma área de 800x600 *pixels*. Este tamanho é fixo independente da resolução ou do tamanho da janela do computador, ou seja, não é possível redimensionar a janela do Atlas. Isso garante que os elementos do Atlas, como por exemplo, textos e mapas, não irão se deslocar de forma inadequada. A janela inicial do EDUCATLAS possui quatro botões de forma a permitir ao usuário (professor/aluno) escolher qual dos ciclos de aprendizagem deseja utilizar. Na Figura 13 o *layout* da janela inicial está apresentado com 35% do tamanho original do Atlas.

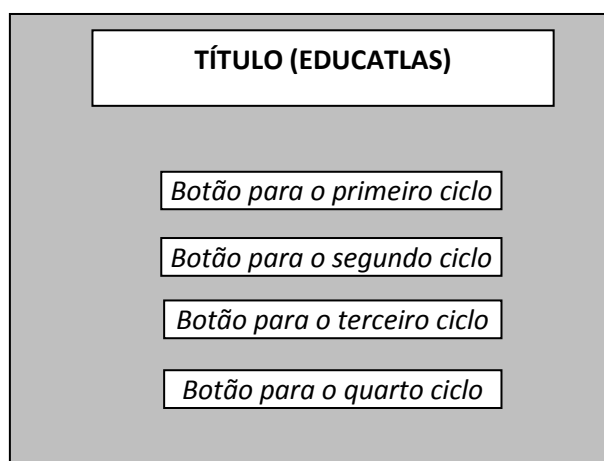
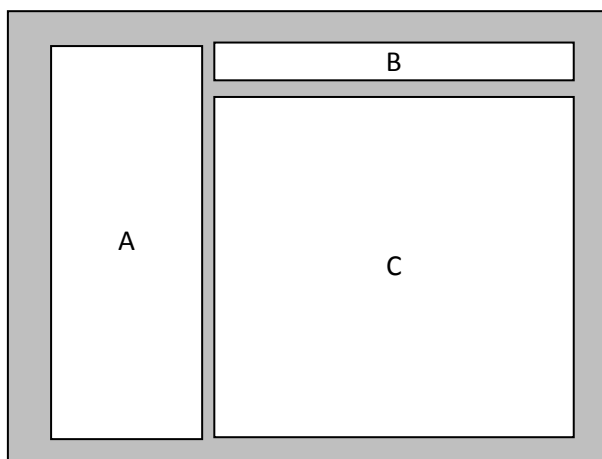


Figura 13: *Layout* da janela de inicial do EDUCATLAS

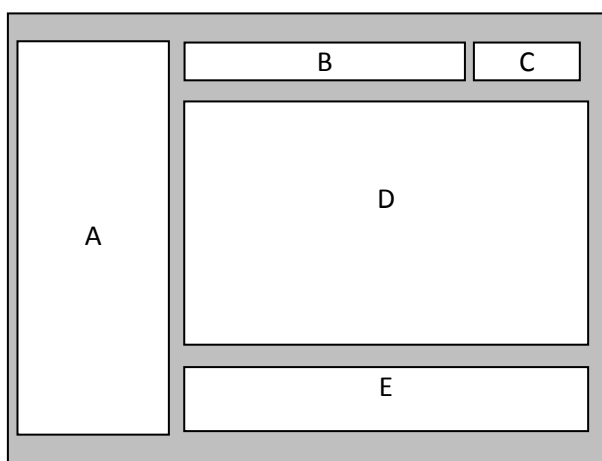
Assim como os *layouts* das janelas do Atlas para o Terceiro ciclo, foram definidos três *layouts* base para o Quarto ciclo, os quais são: apresentação dos temas, texto e, mapa. O *layout* para a janela de apresentação dos temas das duas partes do Atlas (Mundo e Brasil) está apresentado na Figura 14 e é constituído de botões globais, botões dos temas e título.



A - Botões de acesso para navegação no Atlas
B - Título referente à parte do Atlas (Mundo ou Brasil)
C - Área de exibição dos botões dos temas de cada parte do Atlas (Mundo ou Brasil)

Figura 14: *Layout* da janela de apresentação dos temas
(Fonte: Adaptado de Barros 2007)

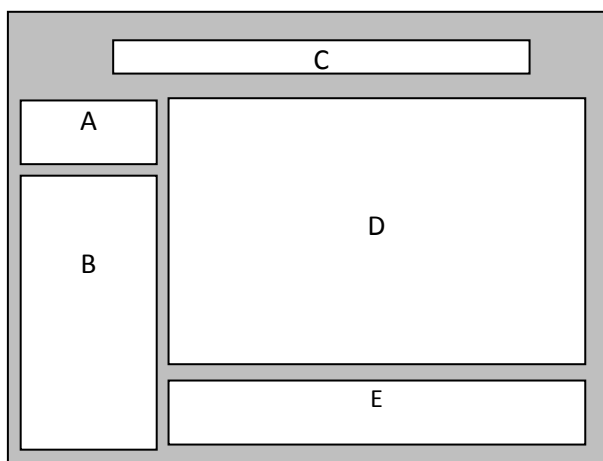
As janelas de apresentação dos textos seguem o estilo da janela de apresentação dos temas, todavia, o lado direito é dividido em área de apresentação do texto e área do glossário. Além disso, no canto superior da janela encontram-se os botões referentes à paginação (Figura 15).



A - Botões de acesso para navegação no Atlas
B - Nome do Tema
C - Paginação (Interativa)
D - Área de exibição do texto referente ao tema
E - Área de exibição do glossário rápido

Figura 15: *Layout* da janela de apresentação dos textos
(Fonte: Adaptado de Barros 2007)

Os componentes da janela de mapas variam de acordo com a necessidade da tarefa e as ferramentas disponíveis. Entretanto, em todas as janelas de mapa, colocou-se o mapa no lado direito e a legenda em um espaço à esquerda Figura 16.



- A – Ferramenta (interativa)
- B - Legenda (Interativa e não interativa)
- C - Título da tarefa ou do mapa
- D - Área de exibição do mapa
- E - Texto referente à tarefa a ser realizada

Figura 16: *Layout* da janela de mapas
(Fonte: Adaptado de Barros 2007)

Tendo concluído a etapa do projeto cartográfico pode-se apresentar a próxima etapa, a qual consiste na implementação do protótipo do Atlas Escolar Interativo.

4. PRODUÇÃO DO PROTÓTIPO DO ATLAS ESCOLAR INTERATIVO

Este capítulo descreve a fase de produção do Atlas Escolar Interativo. Esta etapa consiste na implementação do protótipo, a qual inclui: aquisição e edição da base de dados geográficos, criação dos mapas estáticos, animados e interativos, e desenvolvimento da *interface* visual.

4.1 MATERIAIS E SOFTWARES

A implementação da *interface* e as funcionalidades do protótipo foi realizada através de *softwares* de produção gráfica e de linguagem de programação. Para a edição e manipulação dos dados, utilizou-se os *softwares* *ESRI ArcView GIS 3.2* e *ArcGIS 9.2*. Os *softwares* utilizados na construção da *interface* gráfica foram: *Macromedia Flash Mx* e *Corel Draw 12*, *Microsoft Visual Basic 6.0* e a Biblioteca de objetos *MapObjects 2.1*. Para criar os mapas do EDUCATLAS utilizaram-se dados de diferentes fontes, conforme descrito:

- Dados das regiões geográficas Mundo e Europa: Arquivos do banco de dados disponibilizados pela *ESRI-MapObjects 2.1*.
- Dados da região geográfica Brasil: Digitalização do Atlas geográfico GeoAtlas (SIMIELLI, 1988) realizada por Barros (2007) e Marques (2008).
- Dados da região geográfica Presidente Prudente
- Dados da região geográfica Álvares Machado

4.2 EDIÇÃO DOS DADOS CARTOGRÁFICOS

A partir dos dados originais, foram criados 22 mapas no total, sendo 8 mapas-múndi, 11 da Europa, 2 do Brasil, 1 de Presidente Prudente e 1 de Álvares Machado.

a) Mapa-Múndi:

- Continentes;
- Tipos de Economia;
- Renda *per capita*;
- Blocos Regionais;
- Nível Tecnológico;
- Produto Interno Bruto;
- Índice de desenvolvimento Humano;
- Nível de Desenvolvimento;

b) Mapa da Europa:

- Mapas das Alianças Militares do Pós-Guerra, referente aos anos de 1948, 1949, 1952, 1955, 1956, 1961, 1968, 1982, 1989, 1990 e 1991.

c) Mapa do Brasil:

- Mapa dos minerais metálicos, não metálicos e energéticos;
- Mapa da divisão das regiões geopolíticas.

d) Mapa de Presidente Prudente:

- Região central da cidade de Presidente Prudente;

e) Mapa de Álvares Machado:

- Mapa estático da região central da cidade de Álvares Machado.

Para que as representações dos mapas-múndi fossem mais legíveis para a escala definida previamente, os dados da área geográfica Mundo foram generalizados automaticamente por simplificação de polígono no *software ArcMap 9.2* (Figura 17). As informações alfanuméricas atribuídas aos dados espaciais (Produto Interno Bruto, Índice de Desenvolvimento Humano, Renda per capita, Nível Tecnológico, Tipo de Economia, Nível de desenvolvimento e Bloco regional) foram adicionadas à tabela do arquivo *shapefile* como novos campos do arquivo (Figura 18). Os dados referentes ao Produto Interno Bruto e à Renda per capita de cada país foram adquiridos no *site* do Banco Central. Já os dados referentes ao Índice de Desenvolvimento Humano foram adquiridos no *site* do Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas. As informações restantes (Nível tecnológico, Tipo de Economia, Nível de desenvolvimento e Bloco Regional) foram adquiridas nos livros de Geografia citados no terceiro capítulo deste trabalho.

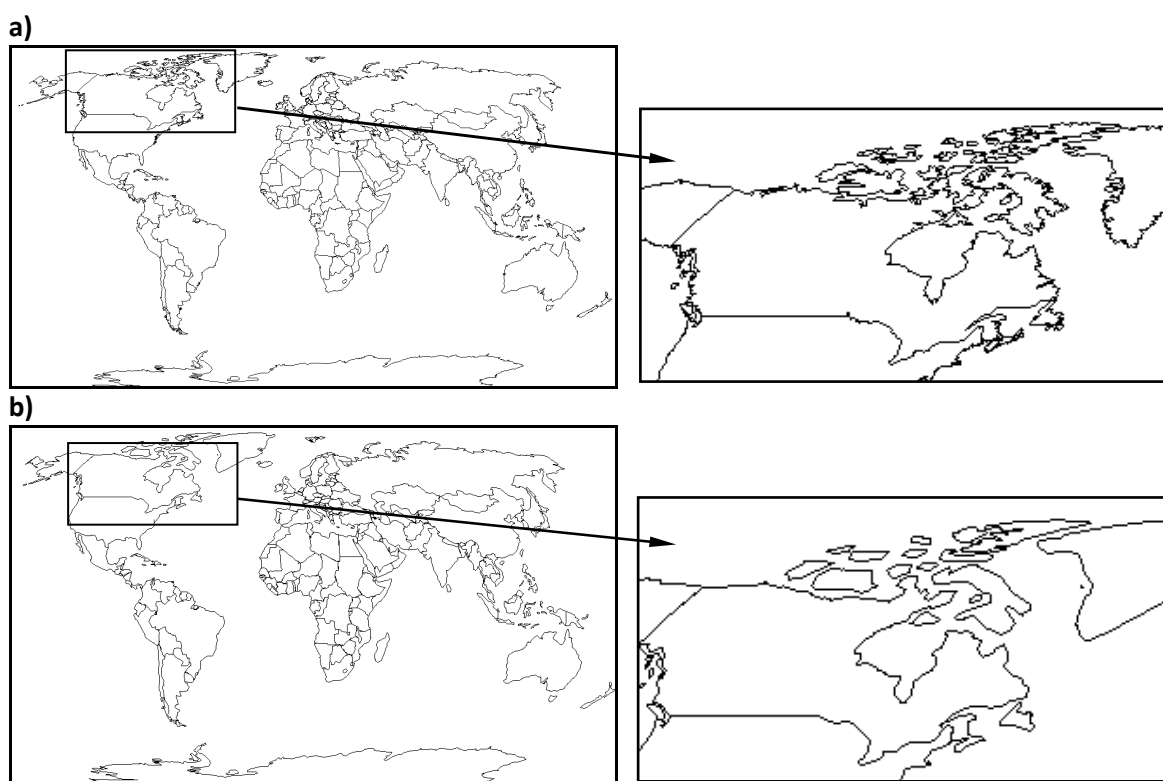
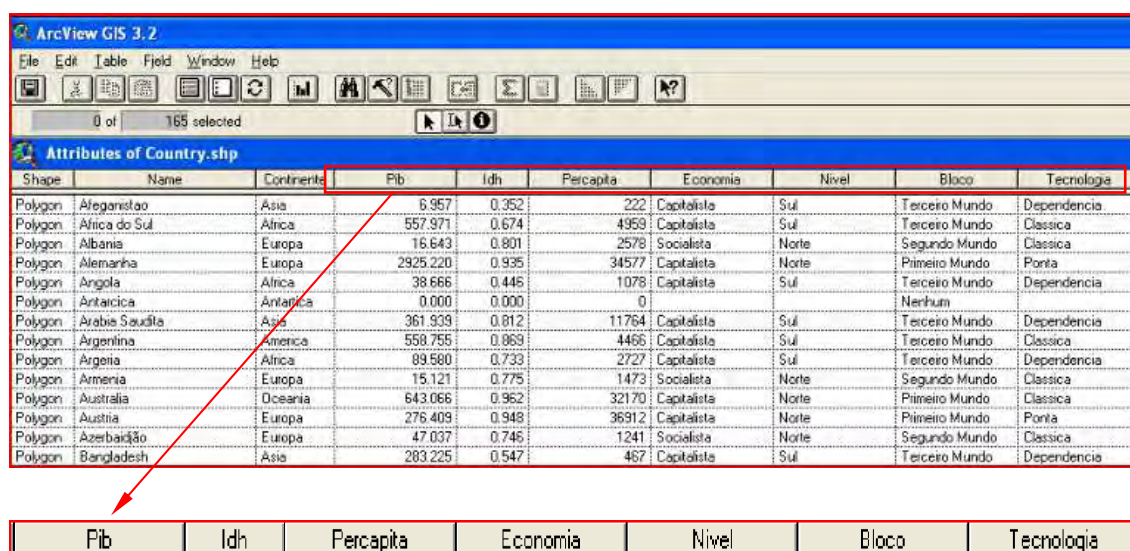


Figura 17: Mapa-Múndi a) antes e b) depois da generalização.



ArcView GIS 3.2

File Edit Table Field Window Help

0 of 165 selected

Attributes of Country.shp

Shape	Name	Continent	Pib	Idh	Percapita	Economia	Nivel	Bloco	Tecnologia
Polygon	Afganistão	Asia	6.957	0.352	222	Capitalista	Sul	Terceiro Mundo	Dependencia
Polygon	África do Sul	África	557.971	0.674	4959	Capitalista	Sul	Terceiro Mundo	Classica
Polygon	Albânia	Europa	16.643	0.801	2578	Socialista	Norte	Segundo Mundo	Classica
Polygon	Alemanha	Europa	2925.220	0.935	34577	Capitalista	Norte	Primeiro Mundo	Porta
Polygon	Angola	África	38.666	0.446	1078	Capitalista	Sul	Terceiro Mundo	Dependencia
Polygon	Antarctica	Antarctica	0.000	0.000	0			Nenhum	
Polygon	Arábia Saudita	Asia	361.939	0.812	11764	Capitalista	Sul	Terceiro Mundo	Dependencia
Polygon	Argentina	América	558.755	0.869	4466	Capitalista	Sul	Terceiro Mundo	Classica
Polygon	Argélia	África	89.580	0.733	2727	Capitalista	Sul	Terceiro Mundo	Dependencia
Polygon	Arménia	Europa	15.121	0.775	1473	Socialista	Norte	Segundo Mundo	Classica
Polygon	Austrália	Oceania	643.066	0.962	32170	Capitalista	Norte	Primeiro Mundo	Classica
Polygon	Austria	Europa	276.409	0.948	36912	Capitalista	Norte	Primeiro Mundo	Porta
Polygon	Azerbaijão	Europa	47.037	0.746	1241	Socialista	Norte	Segundo Mundo	Classica
Polygon	Bangladesh	Asia	283.225	0.547	467	Capitalista	Sul	Terceiro Mundo	Dependencia

Pib	Idh	Percapita	Economia	Nivel	Bloco	Tecnologia
-----	-----	-----------	----------	-------	-------	------------

Figura 18: Implementação da base de dados geográficos dos mapas-múndi

O mapa da Europa foi criado com o mesmo arquivo *shapefile* utilizado no mapa-múndi. No entanto, como a escala cartográfica utilizada para a região da Europa era maior comparada à escala do mapa-múndi, não foi necessário fazer a generalização no arquivo, apenas selecionar os países de interesse (países europeus), exportá-los em formato *shapefile* e alterar sua projeção para Albers com dois paralelos padrão.

O mapa de Recursos minerais do Brasil, que inicialmente estava em formato *DWG*, foi exportado para o formato *Placewable WMF*. Em seguida, com propósito de separar as três grandes classes de minerais, alteraram-se as cores dos símbolos no *Macromedia Flash MX* (Figura 19). Como o arquivo original do mapa de minerais estava no formato estático, Simielli (1988) propôs um projeto que separa as grandes classes de minerais pelo formato do símbolo, ou seja, círculo para representar minerais metálicos, quadrado para minerais não metálicos, e triângulo para minerais energéticos. Além disso, a distinção das subclasses de minerais é caracterizada por cores (Figura 19-a). Contudo, como o EDUCATLAS trata-se de um Atlas Eletrônico Interativo, foi viável alterar o projeto de Simielli para uma nova proposta, a qual diferencia por cores (variável visual *matiz de cor*) as grandes categorias: verde para minerais metálicos, azul para os minerais não metálicos, e vermelho para minerais energéticos (Figura 19-b). A separação entre as subclasses é feita por recurso de *esmaecimento*, o qual será descrito posteriormente. A separação por cor possibilita ao leitor distinguir de uma forma mais legível a localização e a concentração das grandes classes, uma vez que a

variável visual *matiz de cor* é seletiva, diferentemente da variável *forma* que é somente associativa (BOS, 1984; BERTIN, 1983).

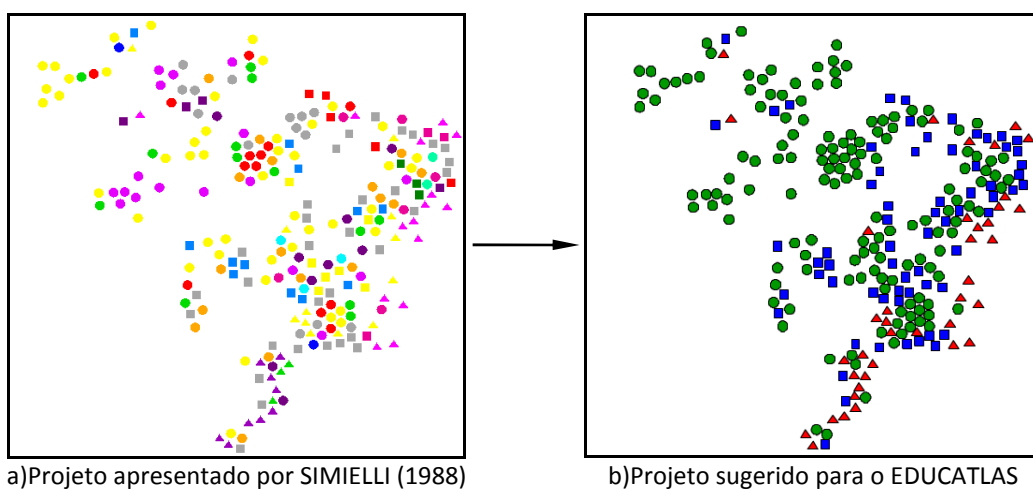


Figura 19: Alteração das cores do arquivo original do mapa de Minerais brasileiros

O mapa da cidade de Presidente Prudente foi criado no *software ArcView 3.2* partir de um arquivo no formato *shapefile*. Em seguida foi exportado na projeção Cilíndrica Transversa de Mercator, conforme apresentado no (Quadro 27).

Em suma, alguns dos mapas foram exportados no formato Bitmap, os quais foram utilizados como mapas estáticos, desprovidos de interatividade. Outros foram exportados em formato *Placewable WMF* para, a partir destes, criar mapas animados e interativos no *Macromedia Flash*. Os demais, em formato *shapefile* como mapas estáticos interativos, os quais são construídos na área de exibição do mapa do EDUCATLAS, em tempo real.

Quadro 27: Formato dos arquivos e tipo de apresentação dos mapas criados

Mapa	Formato	Apresentação
Mundo: Continentes	Imagem BMP	Estático
Mundo: Tipos de Economia	Imagem BMP	Estático
Mundo: Renda <i>per capita</i>	Imagem BMP	Estático
Mundo: Blocos Regionais	Imagem BMP	Estático
Mundo: Nível Tecnológico	Imagem BMP	Estático
Mundo: IDH	Imagem BMP	Estático
Mundo: Nível de Desenvolvimento	Imagem BMP	Estático
Mundo: IDH	<i>Shapefile</i>	Estático Interativo
Mundo: Nível de Desenvolvimento	<i>Shapefile</i>	Estático Interativo
Mundo: PIB	<i>Shapefile</i>	Estático Interativo
Mundo: Divisão política	<i>Shapefile</i>	Estático Interativo
Europa: Alianças militares do Pós-Guerra 1948, 1949, 1952, 1955, 1956, 1961, 1968, 1982, 1989, 1990 e 1991.	<i>Placewable WMF</i>	Animado Interativo
Brasil: Minerais brasileiros	<i>Placewable WMF</i>	Animado Interativo
Cidade: Presidente Prudente	<i>Placewable WMF</i>	Estático Interativo
Cidade: Álvares Machado	<i>Shapefile</i>	Estático Interativo

4.3 CRIAÇÃO DOS MAPAS INTERATIVOS, ESTÁTICOS E ANIMADOS

Os mapas criados para o EDUCATLAS – Quarto ciclo são basicamente de três tipos: mapas estáticos (só para ver), mapas estáticos interativos e mapas animados interativos.

Mapas Estáticos

Para criação dos mapas estáticos referentes à área geográfica mundo, utilizou-se os campos implementados na base de dados para a área geográfica Mundo (Figura 18). A coloração de cada mapa obedeceu ao projeto de símbolos apresentado no terceiro capítulo deste trabalho. Na Figura 20 estão apresentados os mapas criados em *Arcview* 3.2.

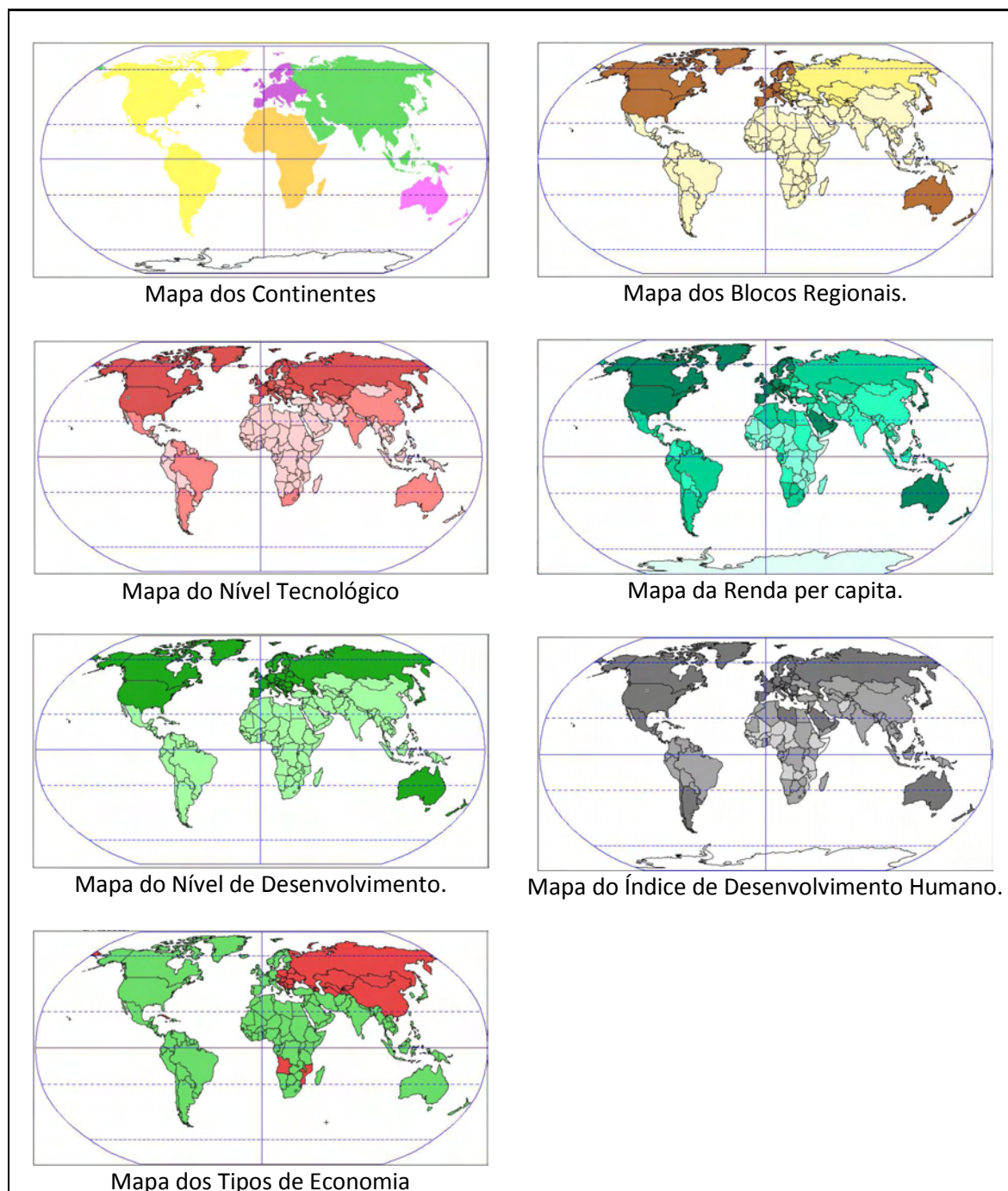


Figura 20: Mapas estáticos criados em Arcview 3.2

Mapas Estáticos e Interativos

Os mapas Estáticos Interativos são construídos na área de exibição do EDUCATLAS em tempo real, ou seja, toda vez que o aluno abre a janela do Atlas referente a este mapa, o programa faz uma busca nos dados e o apresenta (Figura 21).

As características dimensionais e dos atributos gráficos (geometria, cor do preenchimento, espessura da linha, entre outros) são definidas na linha de programação do programa, no caso *Visual Basic 6.0*.

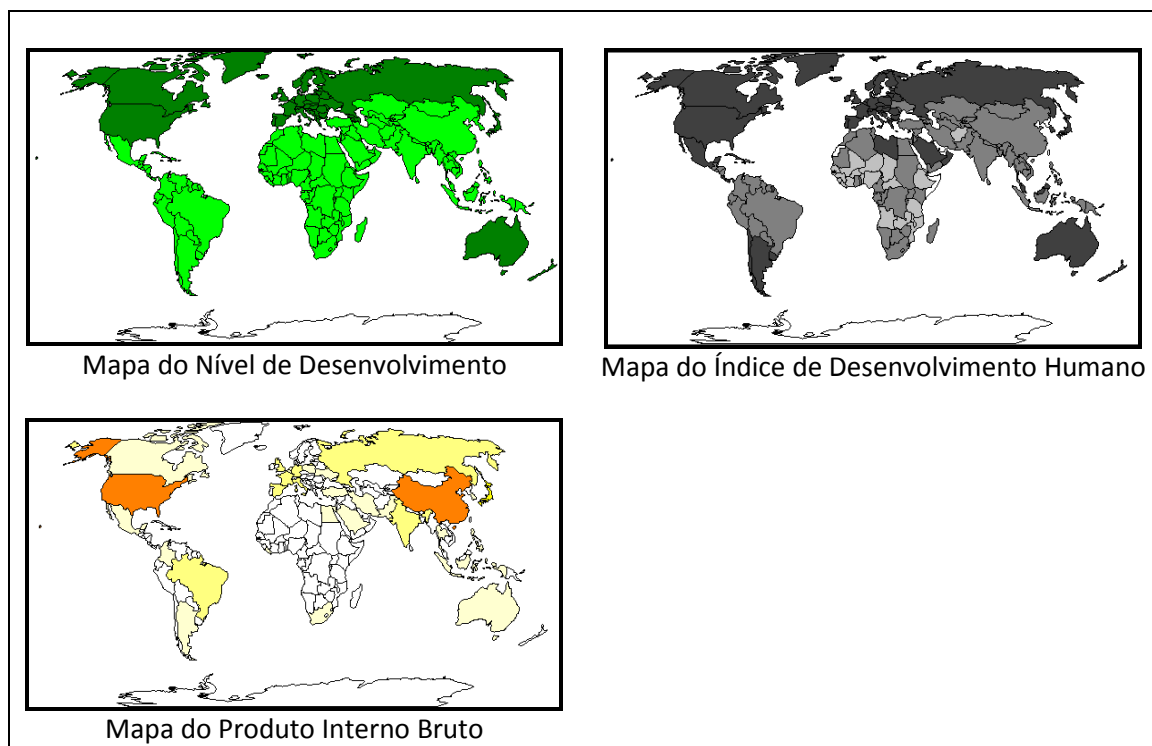


Figura 21: Mapas estáticos e interativos criados em *Visual Basic*

Mapas Animados e Interativos

Os mapas animados e interativos foram criados em *Macromedia Flash Mx*. Para sua criação foi necessário converter os arquivos originais de cada dado para *Placewable WMF*. Arquivos com este tipo de extensão permitem acessar e editar as camadas da figura separadamente. Esta possibilidade facilita muito quando se pretende construir animações.

As formas de animação em *Flash* constituem basicamente em de dois componentes: *Botão* e *Clipe de filme*. O componente *botão* é composto por quatro campos, onde são adicionadas características e animações: *mouse off*, *mouse over*, *mouse down* e área de ativação do *botão*. O componente *clipe de filme* pode ser

definido como uma animação dentro da animação (BARROS, 2007). Tanto o componente *botão*, como o *clipe de filme* foram utilizados nos mapas animados criados.

O mapa para a representação das Alianças Políticas do Pós-Guerra é uma animação temporal e interativa. A animação foi atribuída, quadro a quadro, às mudanças ao longo do tempo (Figura 22). O recurso de interatividade utilizado foi o *toggling*, empregado pelos botões referentes aos anos em que ocorrem modificações. Além disso, o ponteiro da linha de tempo corre durante toda animação indicando qual ano está sendo representado (ano corrente).

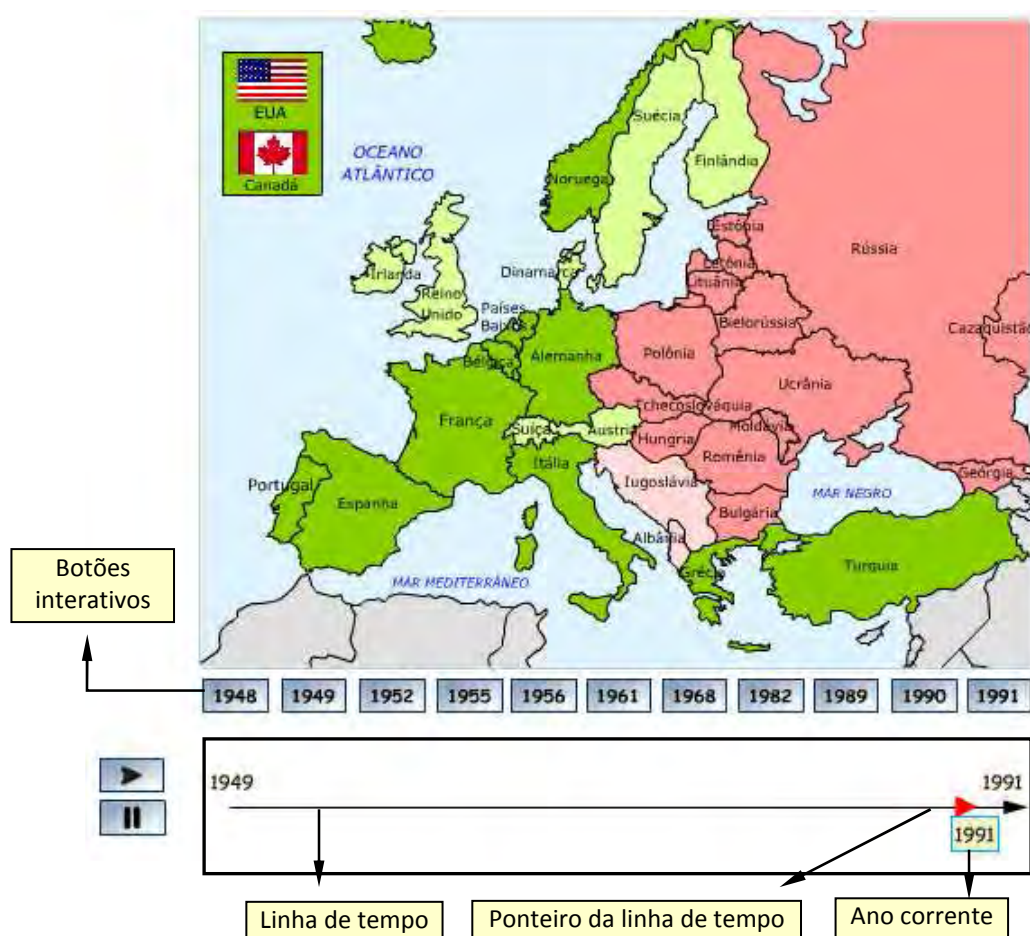


Figura 22: Mapa animado e interativo das Alianças Militares do Pós-Guerra.

O mapa de Recursos minerais do Brasil é uma animação não-temporal e interativa e representa a distribuição dos Minerais existentes no Brasil. Neste mapa utilizaram-se recursos de esmaecimento e cintilação. Para tornar o mapa interativo e o aluno ter a possibilidade de visualizar apenas os minerais que são de seu interesse,

foram adicionados três componentes *checkbox* nos botões correspondentes às classes de minerais metálicos, minerais não metálicos e minerais energéticos (Figura 23).

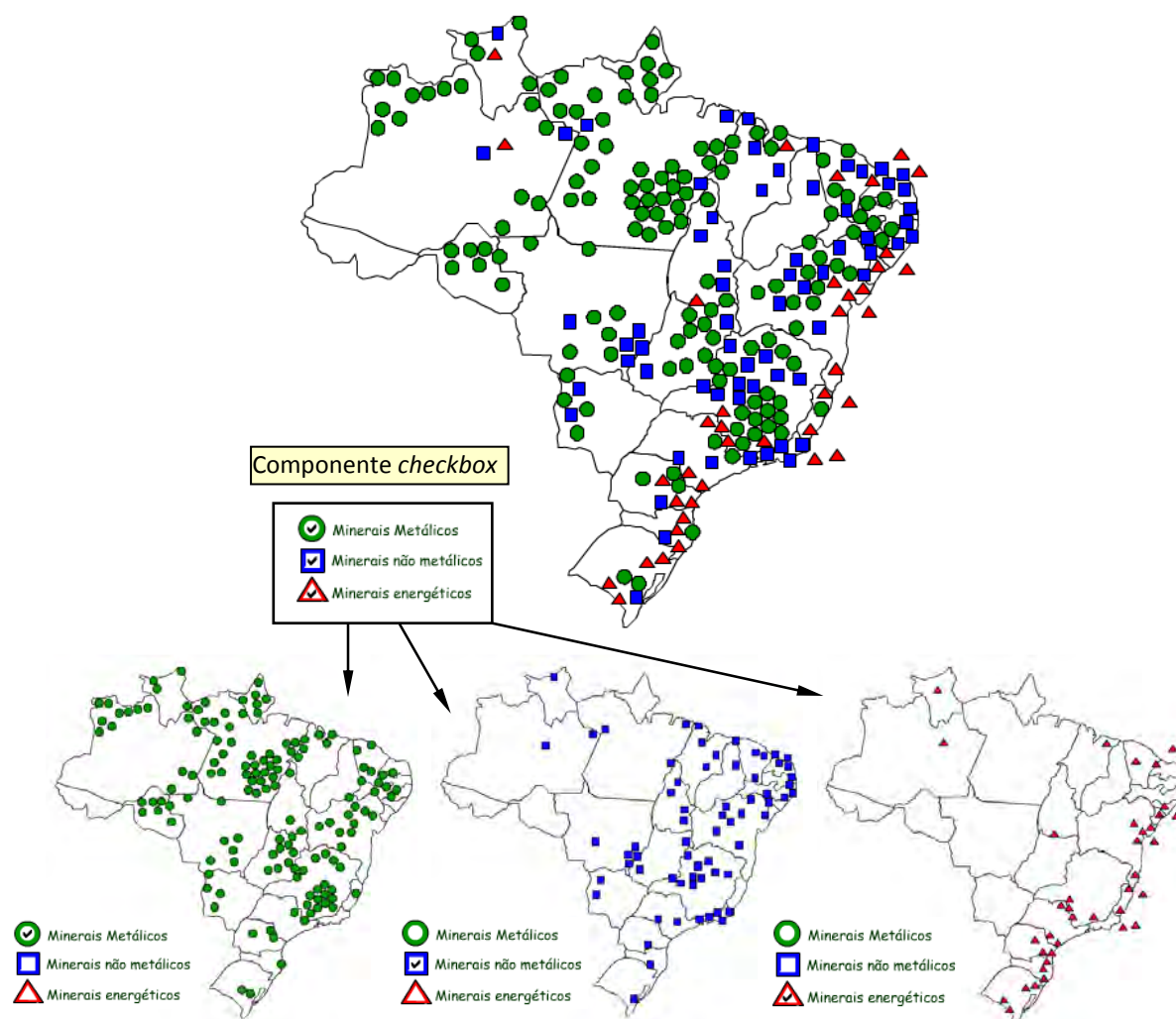


Figura 23: Botão *checkbox* para o mapa da distribuição dos minerais existentes no Brasil

Os *botões* correspondentes às subclasses dos minerais receberam um código para destacar quando o mouse passa sobre o título (*on rollover*), e uma animação por cintilação quando o mouse pressiona o título (*on press*). O código de esmaecimento possibilita que o usuário veja com mais destaque o mineral de seu interesse de forma estática. A animação por cintilação também tem por objetivo ressaltar a localização no mapa do mineral selecionado, esta animação foi inserida na linha de tempo *clipe de filme* de cada mineral (Figura 24).

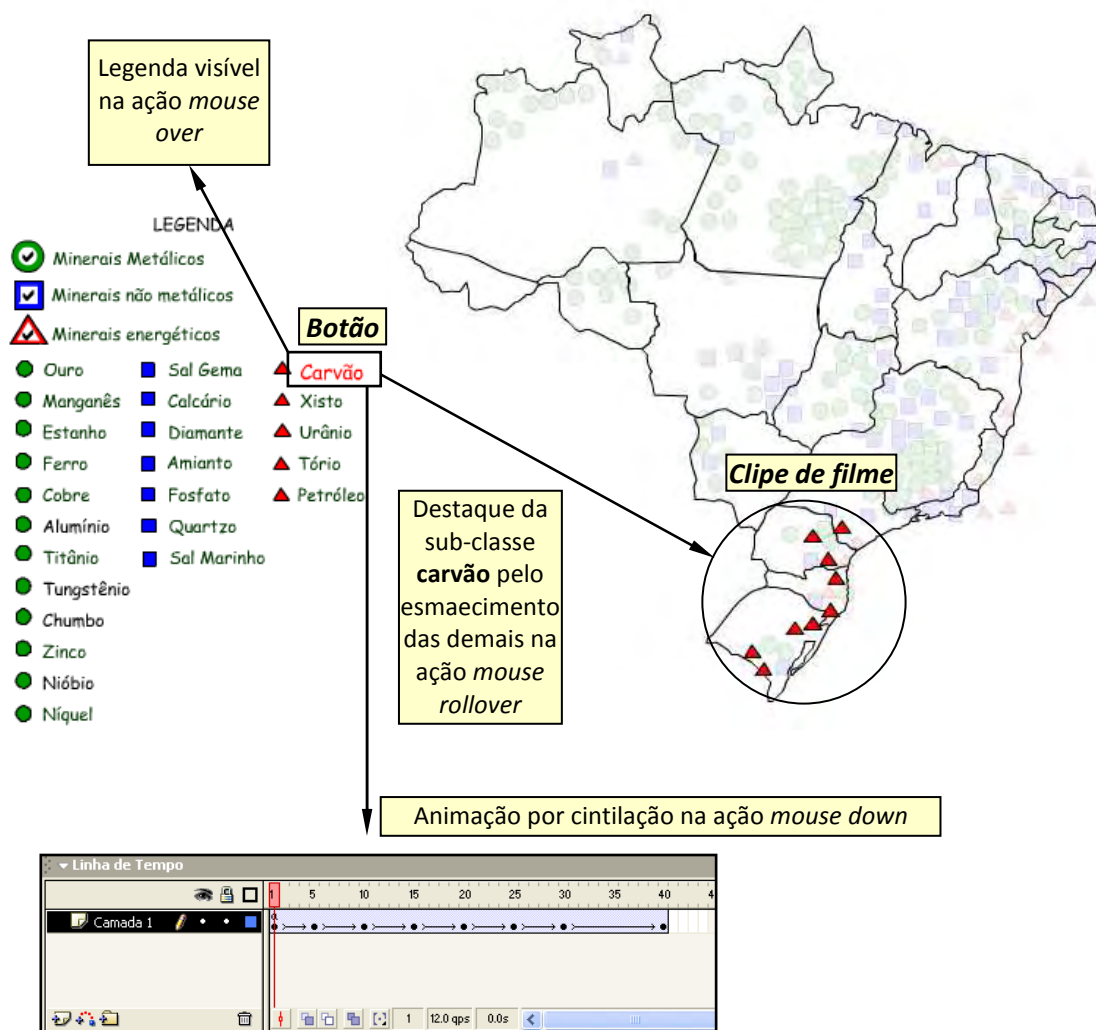


Figura 24: Animação por esmaecimento e cintilação do mineral Carvão

4.4 IMPLEMENTAÇÃO DA INTERFACE VISUAL DOS DADOS

Primeiramente, as janelas do EDUCATLAS foram criadas em *Macromedia Flash*. Em seguida, estes arquivos foram integrados aos formulários (janelas) do *Visual Basic* (VB). A integração é possibilitada por meio da inserção de um componente no VB, denominado *Shockwave flash*, o qual permite apresentar arquivos com extensão *swf* e atribuir a esses arquivos, algumas funcionalidades já programadas do VB como, por exemplo, *zoom* e ferramentas de pesquisa. Para a chamada de arquivos do tipo *shapefile*, utilizou-se o componente *EsriMapObjects*, denominado *Map*. A página inicial do Atlas possui quatro botões, os quais correspondem aos ciclos de aprendizagem do

ensino fundamental. A Figura 25 apresenta os botões iniciais do EDUCATLAS com 50% do tamanho original.

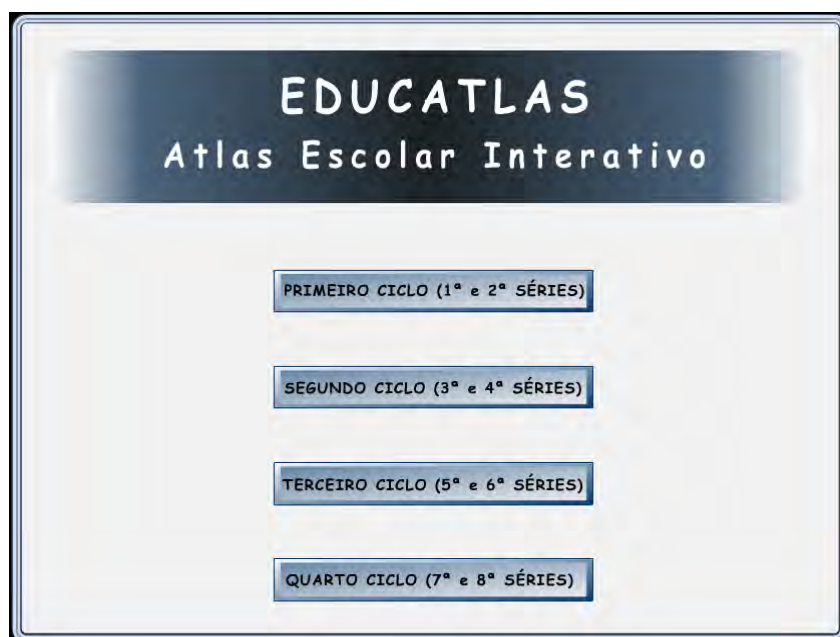


Figura 25: Janela principal do EDUCATLAS

A página principal do EDUCATLAS possui quatro botões: um botão referente aos temas relacionados com o Mundo, um referente aos temas relacionados ao Brasil, um referente aos créditos, e um que possui a função de sair do aplicativo. Na Figura 26 apresenta-se a página principal do Atlas com 50% do tamanho original.



Figura 26: Janela principal do EDUCATLAS – Quarto Ciclo

Como o EDUCATLAS é um protótipo projetado para ser utilizado em sala de aula, é de responsabilidade do professor, orientar o aluno sobre qual ícone da janela inicial acessar. Ressalta-se que o EDUCATLAS – Quarto Ciclo não foi estruturado de forma linear, ou seja, os temas apresentados não devem ser compreendidos como uma sequência de assuntos a serem aprendidos como temas em sequência. Desta maneira, o professor possui flexibilidade na utilização dos temas do Atlas, podendo pular ou retornar aos temas que o constituem conforme o assunto abordado em aula.

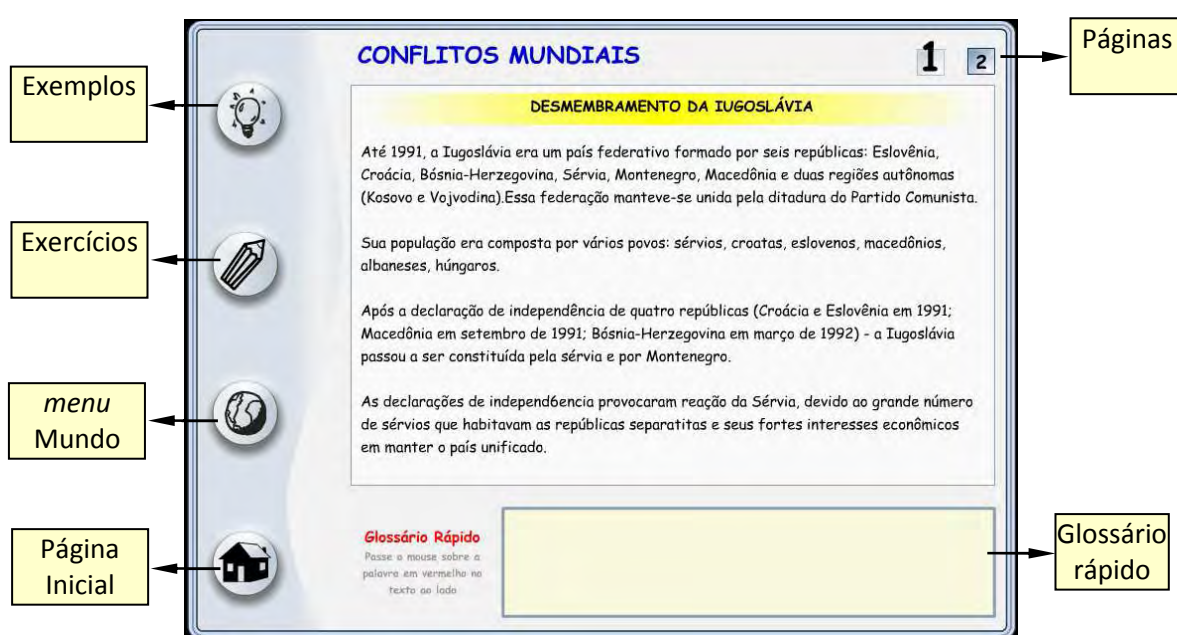
Em cada um dos botões para navegação no Atlas, há menus com botões de acesso aos diversos temas. O botão para navegação Mundo disponibiliza temas referentes ao mundo e é constituído pelos itens: Formas de Divisão do Mundo e Blocos ideológicos (Figura 27). O botão para navegação Brasil disponibiliza temas referentes ao Brasil, constituído pelos itens: Globalização, Recursos Minerais Brasileiros, e Problemática Ambiental (Figura 28). Ambas as Figuras apresentas são com 50% do tamanho original do Atlas.



Figura 27: EDUCATLAS – Quarto Ciclo *menu* Mundo

Figura 28: EDUCATLAS – Quarto ciclo *menu* Brasil

Ao acessar o *menu* Mundo ou *menu* Brasil, em todos os temas é disponibilizado um breve texto tratando do assunto em questão. A disposição da janela do texto mostra *botões* que levam a exemplos ou exercícios práticos. Na janela de textos, os ícones de câmera indicam a existência de imagens, as quais são apresentadas com o passar do mouse sobre o ícone. As palavras em vermelho, no texto compõem o glossário, e quando o mouse estiver sobre a palavra, seu significado pode ser lido na caixa denominada glossário rápido (Figura 29).

Figura 29: Janela de textos em um dos itens do *menu* Mundo

4.4.1 Região geográfica Mundo

O *menu* Mundo aborda dois itens relacionados com as escalas mundiais: Formas de divisão do mundo e Blocos ideológicos. A Figura 30 apresenta a janela com os botões dos temas e está apresentada com 50% do tamanho original



Figura 30: EDUCATLAS – Quarto ciclo. Itens abordados no tema Mundo

4.4.1.1 Formas de divisão do mundo

Devido à grande extensão e a diversidade do planeta, criaram-se diversas formas de divisão do mundo. A forma mais simples é pela separação de suas águas e terras. Porém, essa divisão não mostra todos os problemas e contradições do mundo atual. Na segunda metade do século XX, destacou-se a forma de classificação que agrupava o mundo em três blocos, porém esta divisão perdeu sentido após a queda do muro de Berlim e o fim da URSS em 1991. Na metade da década de 90, um novo tipo de divisão política passou a ser utilizada. Trata-se da divisão do mundo em apenas duas partes: Países Desenvolvidos e Países Subdesenvolvidos. No entanto, o espaço mundial

foi reordenado e a atual organização política mundial caracteriza-se pela multipolaridade. Atualmente uma das formas mais utilizadas para classificar os países é de acordo com seu nível de desenvolvimento e a qualidade de vida de sua população. (ADAS, 1995; SCALZARETTO, 2007). Com o propósito de situar o aluno ao contexto apresentado, inicialmente foi elaborada uma janela com a abordagem teórica do assunto. Nessas janelas são apresentados textos explicativos (Figura 31), com figuras das classificações do mundo em mapas estáticos (Figura 32).

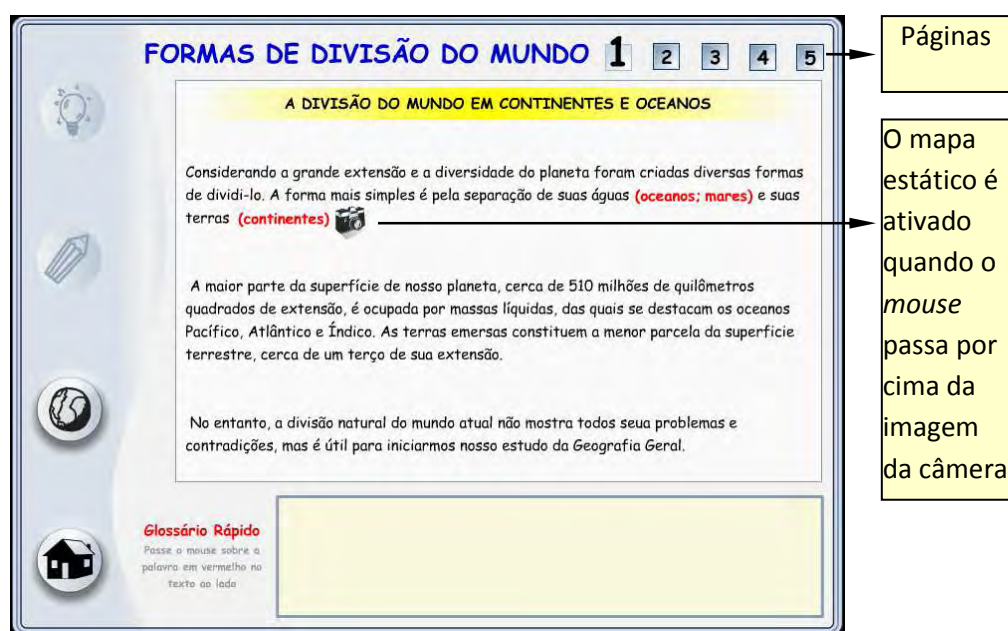


Figura 31: Janela de texto sobre as Formas de divisão do mundo.



Figura 32: Janela com a figura ativada do mapa de continentes.

Para que o aluno analise de forma crítica as diversas classificações apresentadas, o livro didático analisado propôs a interpretação de um mapa estático. Todavia, em Atlas Eletrônico Interativo é possível utilizar recursos multimídia e interatividade para auxiliar na compreensão do aluno quanto aos elementos constituintes no mapa, e desta forma, estimulá-lo a compreender de melhor maneira o conteúdo abordado. Sendo assim, utilizou-se legenda interativa e ferramentas de ampliação (*zoom*), podem facilitar o processo de interpretação do mapa, uma vez que esses recursos possibilitam o aluno selecionar um tema de interesse e ampliar a área de visualização no mapa (Figura 33).

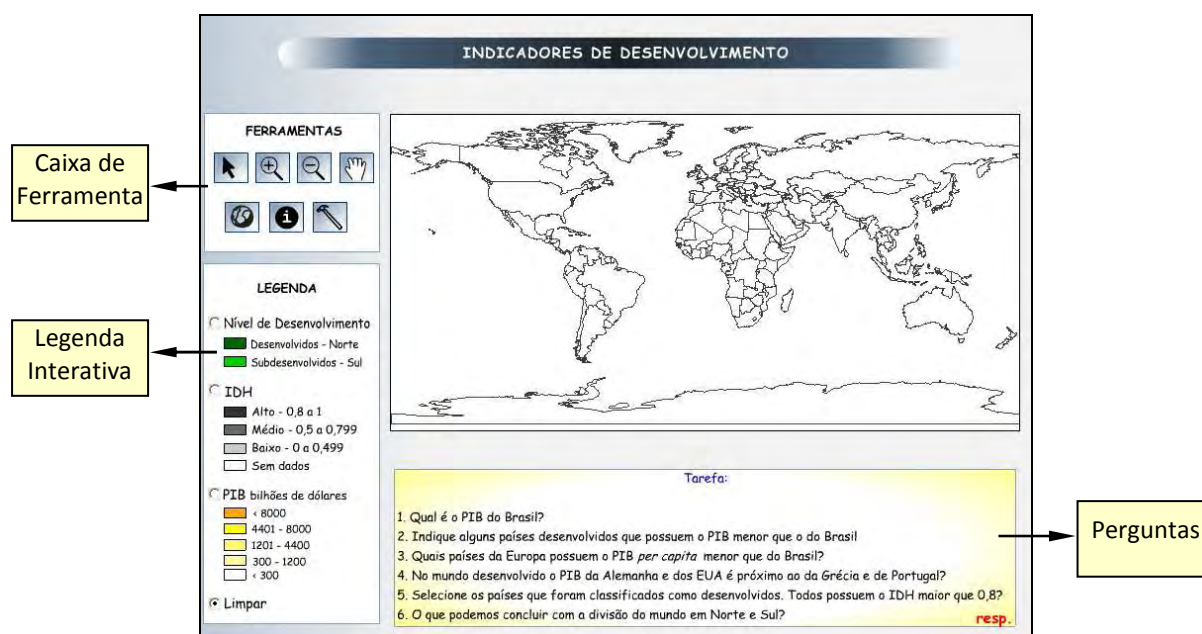


Figura 33: Tarefa do tema Formas de Divisão do Mundo

A caixa de ferramentas é constituída pelos botões de ponteiro, *zoom mais*, *zoom menos*, *arrastar*, *extensão total* e *informações*. O botão *informações* apresenta, em uma janela, as informações referentes ao país que o aluno aponta no mapa. Já a legenda interativa é possibilitada pelo componente do *Visual Basic Option Button*, o qual permite que apenas uma forma de classificação seja mostrada na áreas de exibição do mapa. Os botões *Option Button* disponíveis são: Nível de Desenvolvimento, IDH, PIB em bilhões de dólares e limpar (para que o mapa fique sem

nenhum valor). Na Figura 34 está apresentada a resposta do mapa para a seleção de uma das opções da legenda interativa.

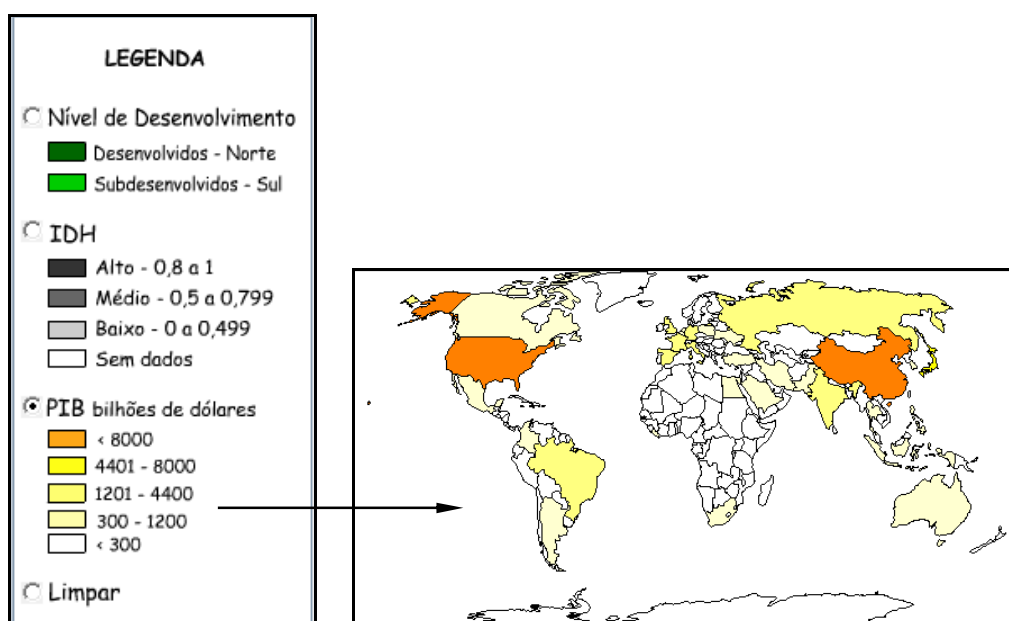


Figura 34: Exemplo do componente *Option Button* na tarefa Formas de divisão do mundo

4.4.1.2 Blocos Ideológicos

Neste item é abordada a divisão da Europa ocorrida logo após a Segunda Guerra Mundial, a qual marcou a bipolarização de poder entre os países capitalistas e países socialistas. O conflito entre estes dois pólos denominou-se Guerra Fria e implicou na criação de duas alianças militares no continente Europeu: a OTAN (Organização do Tratado do Atlântico Norte) e o Pacto de Varsóvia. Para que o aluno compreenda melhor o conflito entre esses dois pólos primeiramente são apresentados textos explicativos e figuras que aparecem com o mouse sobre a figura da câmera ativada (Figura 35).



Figura 35: Janela de texto sobre os Blocos Ideológicos com a câmera ativada

A atividade proposta pelos livros didáticos em relação à Guerra Fria e ao mundo bipolar consiste em analisar dois mapas estáticos: um mapa político da Europa na época da Guerra Fria e outro da Europa atual. Em seguida, solicita-se ao aluno que identifique os países de economia capitalista e economia socialista, e que verifique as alterações que ocorreram na Europa Pós-Guerra-Fria pela análise dos dois mapas. Todavia, neste caso, uma animação temporal pode vir auxiliar o aluno a perceber as mudanças ocorridas no mapa da Europa durante a Guerra Fria, com todas as alterações das alianças militares, e com o fim da Guerra Fria. Para representar a forma com que as alianças militares se expandiram durante o período da Guerra-Fria, criou-se um mapa animado temporal. O mapa apresenta as mudanças ocorridas nos grupos na OTAN e do Pacto de Varsóvia, no período de 1948 à 1991. Os botões de comando permitem iniciar a animação (botão *play*), parar a animação em qualquer posição da linha do tempo (botão *pause*), ou ir e parar nas posições correspondentes aos anos de 1948, 1949, 1952, 1955, 1956, 1961, 1968, 1982, 1989, 1990 e 1991, que são os anos em que ocorreram mudanças nos grupos das alianças militares.

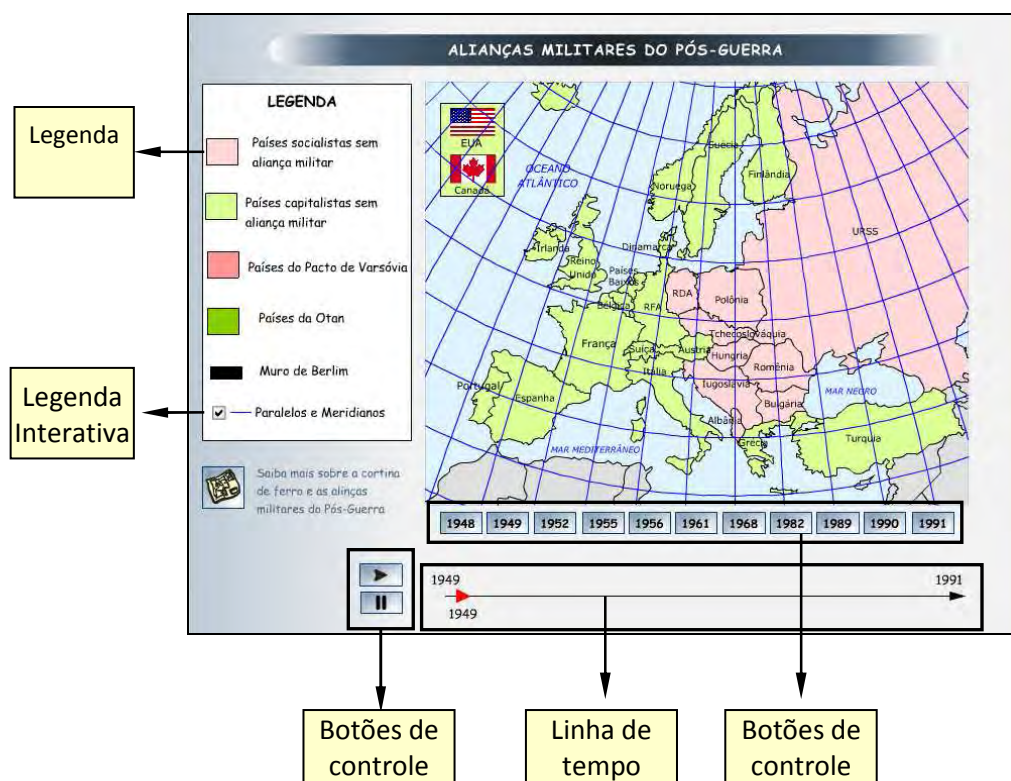


Figura 36: Animação temporal das alianças Militares do Pós-Guerra

4.4.2 Região geográfica Brasil

O *menu* Brasil aborda itens relacionados com a escala do Brasil, e escalas das cidades de Presidente Prudente e Álvares Machado, os quais são: A Globalização e sua cidade, Recursos Minerais Brasileiros e Problemática Ambiental (Figura 37).



Figura 37: EDUCATLAS – Quarto ciclo. Itens abordados no tema Brasil

4.4.2.1 A Globalização e a sua cidade

O termo globalização pode ser entendido como a fase atual da expansão capitalista, marcada pela internacionalização de aspectos econômicos, sociais, culturais e políticos. No entanto a maioria dos estudantes possui dificuldade em compreender a forma com que a globalização está inserida em sua vida e como os países interagem e aproximam as pessoas. Além disso, os PCNs, no ensino da Geografia, afirmam que é necessário produzir e organizar materiais didáticos que abordem a realidade local. Desta maneira, objetivou-se tratar o tema em escala local, utilizando aspectos econômicos e culturais.

Para que o aluno entenda de forma mais clara o conceito de globalização é apresentado um texto explicativo em forma de aula (Figura 38).

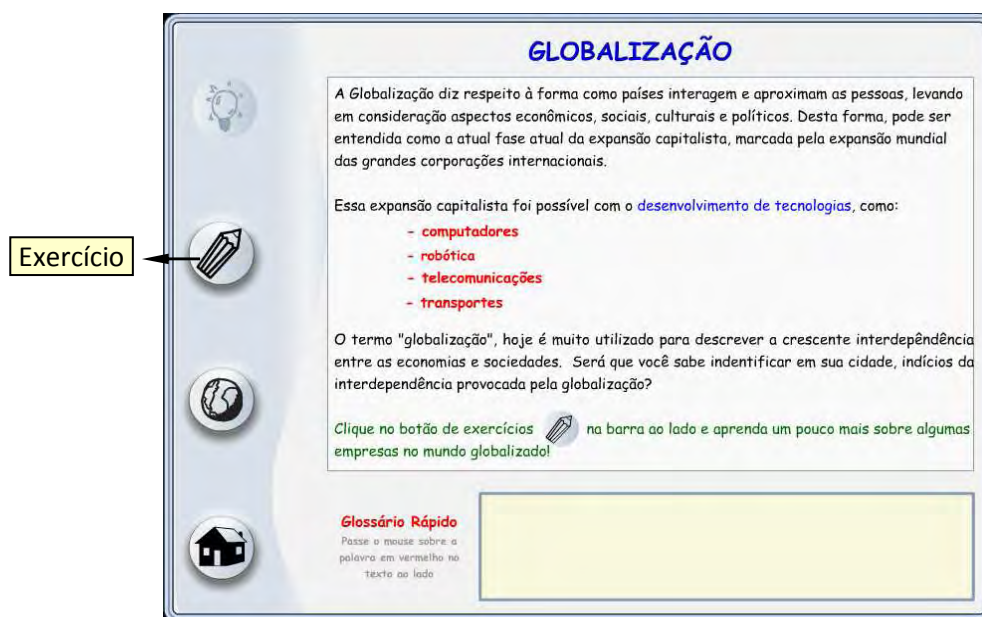


Figura 38: Janela de texto sobre Globalização

Após ler o texto sobre globalização, o aluno é convidado a realizar um exercício, o qual tem por objetivo fazer com que associe mapas locais como o tema em questão. Nesta tarefa utiliza-se o recuso de interação com a representação dos dados por *Mudança de Símbolo*.

Primeiramente, apresenta-se um mapa da cidade de Presidente Prudente e alguns ícones de empresas globalizadas e não globalizadas. Em seguida, solicita-se que o aluno indique, no mapa, símbolos que remetem a aspectos de globalização. A toponímia do local é exibida com o passar do ponteiro do mouse por cima do símbolo da empresa. Se este símbolo for pressionado, apresenta-se uma janela com informações sobre a empresa, como por exemplo: país de origem, ano de fundação e países de atuação (Figura 39).

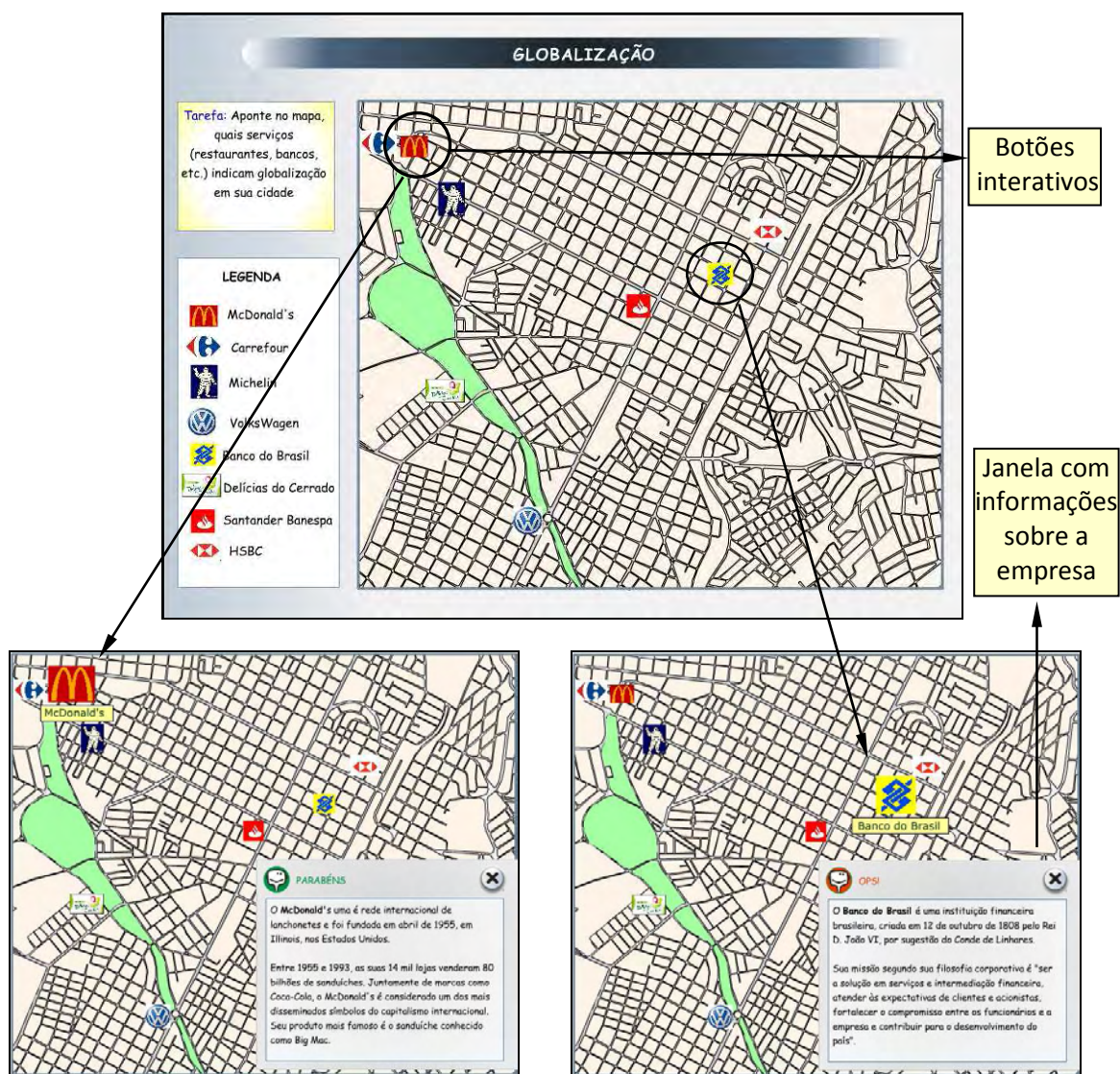


Figura 39: Janela de exercício sobre globalização

4.4.2.2 Recursos minerais brasileiros

O Brasil é um país que possui grande diversidade de recursos minerais. No entanto, a apresentação dos mesmos em mapas estáticos dificulta bastante a identificação de padrões e a obtenção de informações. Uma maneira para solucionar tal problema foi a introdução de recursos de animação e interatividade nesses tipos de mapas. No item de Recursos minerais brasileiros do EDUCATLAS utilizaram-se recursos de animação e interatividade para que o aluno obtenha mais facilmente informações do mapa apresentado.

Primeiramente, para que o aluno entenda melhor sobre minerais, é apresentado um texto que aborda a formação do território brasileiro em escudos antigos e bacias sedimentares. As informações referentes aos minerais metálicos, não metálicos e energéticos são fornecidas pelo glossário rápido, o qual é ativado quando o ponteiro do *mouse* passa sobre o botão correspondente a cada mineral (Figura 40).



Figura 40: Janela de texto sobre Recursos Minerais Brasileiros

Após a apresentação da estrutura geológica brasileira, bem como dos tipos de minerais, o aluno é convidado a realizar um exercício, em que é questionado sobre a localização dos minerais brasileiros. Para responder, ele utilizará o recursos de interatividade como *filtragem* e *esmaecimento*. Além disso, na medida em que o aluno explora o mapa, aparecem janelas com informações referentes ao mineral selecionado (Figura 41).

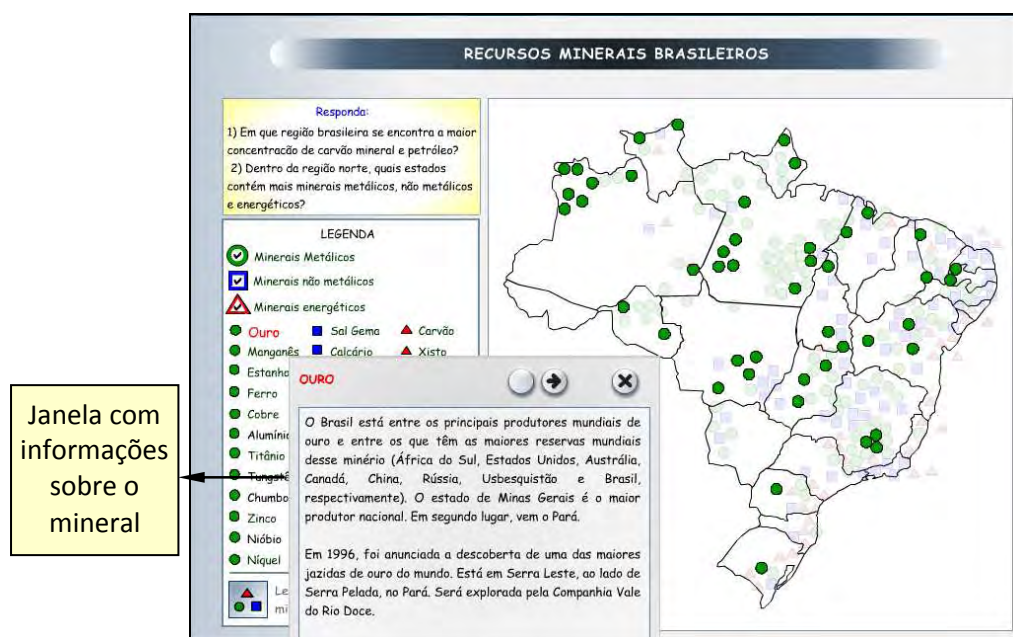


Figura 41: Janela de exercícios sobre Recursos Minerais Brasileiros

4.4.2.3 Problemática ambiental

De acordo com os Parâmetros Curriculares, um dos tópicos importantes para a formação da criança, é que sejam problematizados eventos ou situações que ocorrem no lugar onde os alunos estão inseridos, permitindo discutir o comportamento social e suas relações com a natureza. Desta forma, na tarefa sobre a problemática ambiental objetivou-se apresentar um problema ambiental real ocorrido em um nível local.

Primeiramente é apresentada ao aluno, a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, a qual define o tamanho das faixas de mata ciliar ao redor dos cursos d'água e de nascentes (Figura 42).

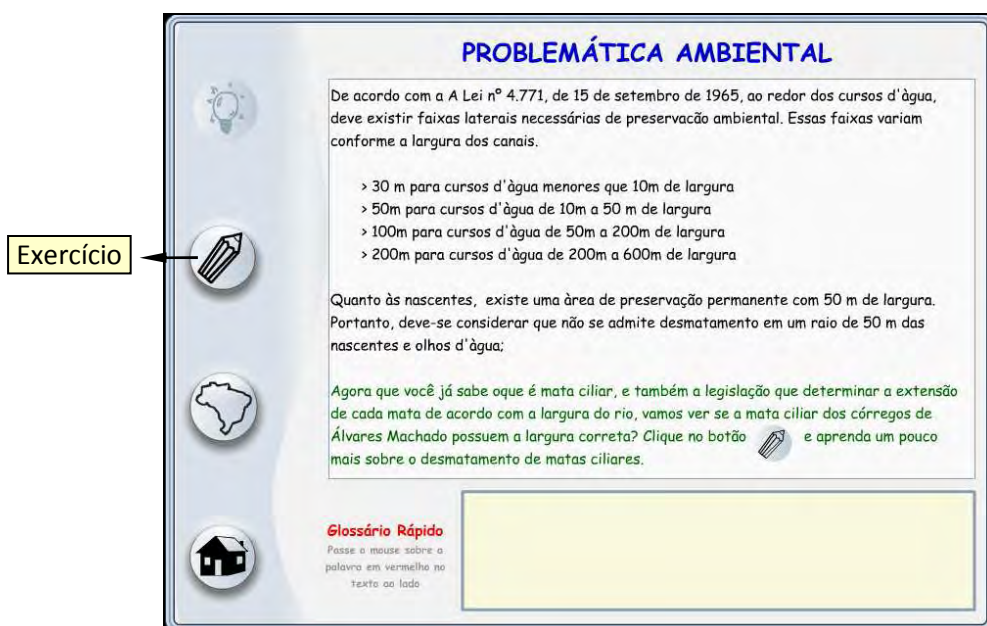


Figura 42: Janela de texto sobre Problemática Ambiental

Em seguida, na janela de exercício, é apresentado ao aluno um mapa da cidade de Álvares Machado. Nesta tarefa o aluno é questionado sobre o tamanho das áreas de preservação permanente para os rios apresentados. Com o recurso de legenda interativa, pelo componente *check box*, o aluno seleciona as áreas de preservação permanente para os rios e nascentes, possibilitando a análise da situação ambiental na cidade em questão (Figura 43).



Figura 43: Janela de exercício sobre Problemática Ambiental

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A criação de um Atlas Escolar é um processo que envolve muitas variáveis e a organização destas, por meio de um projeto cartográfico, é essencial para gerar um produto que se adéque efetivamente ao propósito e as demandas do usuário. Sendo assim, deve ser enfatizado, que para elaborar um Atlas Escolar é fundamental conhecer o processo desenvolvimento cognitivo infantil e as habilidades necessárias no processo de leitura e construção de mapas. Por meio deste conhecimento é possível elaborar atividades para que as crianças leiam e interpretem as representações cartográficas. Desta maneira, evita-se a produção de um produto que não possa ser compreendido e utilizado eficazmente pelo aluno.

O estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) possibilitou conhecer as diretrizes do ensino de Geografia, as quais viabilizaram o desenvolvimento do EDUCATLAS em módulos educacionais de aprendizagem. Vale ressaltar, como apontado por Voges et al. (2009), que a divisão de um Atlas Escolar em ciclos de aprendizagem poderá favorecer a criação de um produto mais eficaz, eficiente e atrativo.

Nota-se que o uso de recursos de interatividade e animação no mapa de Recursos Minerais do Brasil do EDUCATLAS - 4º ciclo permitiu a criação de uma coleção de mapas (Martinelli, 1991), ou seja, um mapa para cada tipo de mineral. Como mencionado por Martinelli (1991), esta é a solução ideal para se obter respostas visuais instantâneas de conjunto e respostas em nível elementar. Recomenda-se que este produto seja comparado ao projeto original desenvolvido por Simielli (1988), que se trata de uma solução exaustiva para um Atlas Escolar impresso e, portanto, estático. Como é um mapa complexo, por conter uma divisão em classes e uma grande quantidade de sub-classes, esta solução estática e exaustiva (Martinelli, 1991) pode dificultar a leitura eficiente e legível de padrões espaciais de cada tipo de mineral ou entre as classes principais. Além disso, a variável visual *forma*, adotada por Simielli (1988), não é seletiva, o que reduz a legibilidade entre as classes (minerais metálicos, não metálicos e energéticos), que deveriam se agrupar instantaneamente. No ensino fundamental, mesmo em um nível mais avançado do desenvolvimento cognitivo, os

mapas devem ser mais simples, com soluções cartográficas legíveis e com *interfaces* mais eficientes, para melhorar a compreensão do conteúdo.

É importante ressaltar que a cartografia multimídia (animação, interatividade, etc.) pode auxiliar a criança no desenvolvimento de suas habilidades processuais e de acesso, citadas por Carswell e De Leeuw (1987) e assim, garantir que os Atlas Escolares sejam utilizados com eficiência no ensino de Geografia. Enquanto estudos apontam que o desempenho dos estudantes é equivalente tanto para os métodos convencionais quanto para os métodos assistidos por computador (Hiltz, 1990; Matthew, 1996 *apud* Baulch, 2005; Urven et al., 2000 *apud* Baulch, 2005), um corpo crescente na literatura sugere que os estudantes preferem os métodos assistidos por computador (Hurley et al. 1999 *apud* Baulch, 2005; Neuhauser 2002 *apud* Baulch, 2005; Thirunarayanan and Perez-Prado, 2002 *apud* Baulch, 2005). Para Bertin (1983) *apud* MacEachren (1995) elementos animados chamam mais atenção que estáticos. No entanto, conforme alguns autores sugerem (Slocum e Egbert, 1993 *apud* Slocum et al., 2001; e Koussoulakou e Kraak, 1992), o uso de animação em mapas não altera substancialmente a leitura de mapas. Desta forma, é importante que no futuro, esse produto seja testado com um grupo de alunos do referido ciclo para avaliar a real contribuição da animação e interatividade no ensino da Geografia, bem como a divisão do Atlas em ciclos de aprendizagem.

Recomenda-se a que se dê continuidade ao EDUCATLAS, uma vez que ainda existem dois ciclos iniciais a serem desenvolvidos. Além disso, seria interessante complementar a parte correspondente ao quarto ciclo, uma vez que, trata-se de um ciclo que possui um conteúdo extenso e neste estágio o aluno já se encontra no período formal do desenvolvimento intelectual, o que possibilita a utilização de ferramentas de interatividade de alto nível.

REFERÊNCIAS

- ADAS, M. **Geografia - O quadro político e econômico do mundo atual** (Vol. 4). São Paulo: Moderna. (1995)
- BAULCH, S.; MACDONALD, R.; PULSIFER, P. L.; TAYLOR, D. R. F. Cybercartography: A Multimodal Approach. In: TAYLOR, F. **Cybercartography: Theory and Practice**. 5nd ed. Amsterdam - Tem Netherlands. p. 491-515, 2005.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: geografia**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BARROS, L. M. O. **Desenvolvimento de um protótipo de Atlas Escolar Interativo**. 152 f. Dissertação (mestrado em Ciências Cartográficas) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2007.
- BARROS, L. M. O.; DECANINI, M. M. S. Desenvolvimento de um Atlas Escolar Interativo, Projeto e Produção. **Boletim de Ciências Geodésicas**, Curitiba, v.14, nº4, p.482-503, 2008.
- BERTIN, J. **Semiology of Graphics**. Madison: The University of Wisconsin Press, 1983.
- BOCHICCHIO, V. R. **Atlas Atual Geografia: Manual de Cartografia**. Editora Atual, 1995.
- BORCHERT, A. Multimedia Atlas Concepts. In: CARTWRIGTH, W.; PETERSON, M. P.; GARTNER, G. **Multimedia cartography**. 1.ed. New York: Springer, 1999, 343f.
- BOS, E. S. **Cartographic Symbol Design**. ITC. The Netherlands. 1984.
- CÂMARA, G.; Davis, C.; Monteiro, A. M.; D'Alge J. C. **Introdução à ciência da Geoinformação**. [online]. < <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap6-cartografia.pdf>> acesso em jun de 2010.
- CASTNER, H. W. Education through mapping. **Cartographica**. Toronto: University of Toronto, Califórnia, v.24, n.1 p.82-100, spring. 1987.
- CARTWRIGHT, W. Development of Multimedia. In: CARTWRIGTH, W.; PETERSON, M. P.; GARTNER, G. **Multimedia cartography**. 1.ed. New York: Springer, 1999, 343f.
- CARSWELL, R. J. B.; DE LEEUW, G. J. A. Curriculum Relationship and Children`s atlases. **Cartographica**. Toronto: University of Toronto, California, v.24, n.1, p.135-145, spring. 1987.
- CRAMPTOM, J. W. Interactivity types in geographic visualization. **Cartography and geographic information science**. N.29, v.2, p.85-98. 2002

DECANINI, M. M. S.; IMAI, N. N. Mapeamento na Bacia do Alto Paraguai: Projeto e Produção Cartográfica. **Revista Brasileira de Cartografia**, 2000. p. 65-75.

DELAZARI, L. S. **Modelagem e implementação de um atlas eletrônico interativo utilizando métodos de visualização cartográfica**. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

DENT, B. D. **Cartography Thematic Map Design**. 3. ed WCB McGraw-Hill, 1990.

_____. **Cartography Thematic Map Design**. 5. ed WCB McGraw-Hill, 1999.

DÜRSTELER, J. C. Information visualization, what is it all about? [2002] Disponível em: <<http://www.infovis.net/printMag.php?lang=2&num=100>>

FRUTIGER, A. Sinais e Símbolos: **Desenho, Projeto e Significado**. 2 ed. Martins Fontes, 2001.

GAMA, E. M., & BARBOSA, S. R. Geografia - Livro 1. In: C. **Pitágoras, Ensino Fundamental - Oitava Série**. Belo Horizonte: Del Rey. 2008.

HARA, T. L. **Técnicas de apresentação de dados em geoprocessamento**. Dissertação (mestrado Sensoriamento remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, 1997.

HARASIM, L. **Shift Happens: Online Education as a New Paradigm in Learning**. Internet and Higher Education, Vol 3. Pp 41-61, 2000

HILTZ, S. Evaluating the Virtual Classroom, in: Harasim, L. (ed.), **On-line Education: Perspectives on a New Environment**, Praeger, New York, pp. 133-183., 1990.

HURLEY, J. M. J. D. Proctor and R. E. Ford. Collaborative Inquiry at a Distance: Using the Internet. **Geography Education, Journal of Geography**. Vol 98, pp. 128-140, 1999.

KEATES, J. S. **Cartographic design and production**. e.2 New York: Longman Group, 1989.

KOLACNY, A. Cartographic Information – A Fundamental Concept and Term in Modern Cartography. **Cartographica**. Suplemento n.1, Vol. 14, p.39-45, 1977.

KOUSSOULAKOU, A; KRAAK, M. J. Spatio-temporal maps and cartographic communication. **The cartographic journal**. N. 29, vol. 2, p. 101-8, 1992.

KRAAK, M-J. Cartography and the Use of Animation In: CARTWRIGTH, W.; PETERSON, M. P.; GARTNER, G. **Multimedia cartography**. 1.ed. New York: Springer, 1999, 343f.

KRAAK, M. J.; ORMELING, F. **Cartography: visualization of geospatial data**. Prentice Hall, 2003.

LIBEN, L. S.; KASTENS, K. M.; STEVENSON, L. M. Real-world knowledge through real-world maps: a developmental guide for navigating the educational terrain. **Developmental Review**. EUA. n. 22, p. 267 – 322. 2002.

LITKE, C. Del. **Virtual Schooling at Middle Grades: a Case Study**. Thesis (PhD). Graduate Program in Educational Research, University of Calgary, 1998.

LOCH, R. E. N; GOLIN, G; FERREIRA, R. Cartografia Interativa: Proposta de jogo em multimídia. **Colóquio de Cartografia Escolar**. Juiz de Fora, 2009.

MACEACHREN, A. M. **How maps work: Representation, Visualization and Design**. London: The Guilford Press. 1995

MARQUES, A. P. **Projeto, produção e avaliação cartográfica e Cartografia Multimídia: Atlas escolar interativo**. Relatório Final de Iniciação científica (Graduação em Engenharia Cartográfica)– FCT, UNESP, Presidente Prudente, SP, 2008.

MARTINELLI, M. **Curso de cartografia temática**. ed. Contexto, 1991

MARTINELLI, M. Um atlas geográfico escolar para o ensino-aprendizagem da realidade natural e social. **Portal da Cartografia**. Londrina, v.1, n.1, maio/ago., p.21-34, 2008. Disponível em: <www.uel.br/revistas/uel/index.php/portalcartografia>

MARTINELLI, M. Analytic and synthesis maps on geographic school atlases. In: **International Cartographic Conference Proceedings**, Santiago: ICA/ACI, 2009

MATTHEW, K. The Impact f CD-ROM Storybooks on Children`s Reading Comprehension and Reading Attitude. **Journal of Education Multimedia and Hypermedia**, Vol. 5, pp. 379-394, 1996

NEUHASER, C. Learning Style and Effectiveness of Online and face-toFace Instruction. **The American Journal of Distance Education**, Vol. 16, No. 2, pp 99-113, 2002.

PASSINI, E. Y. **Alfabetização Cartográfica**. São Paulo: Lê, 1995. 136p.

PETERSON, M. P. **Interactive and animated cartography**. 1.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1995, 255f.

PETERSON, M. P. Elements of multimedia cartography. In: CARTWRIGTH, W.; PETERSON, M. P.; GARTNER, G. **Multimedia cartography**. 1.ed. New York: Springer, 1999, 343f.

PIAGET, J. (1967). Elaboração do pensamento, intuição e operações. In: N. Campos, **Psicologia da inteligência** (E. Alencar, Trad., pp. 157-159). São Paulo: Fundo de Cultura SA.

RAMOS, C. S. Visualização Cartográfica e Cartografia Multimídia. São Paulo: Editora Unesp, 2003.

RIBEIRO, M. Planejamento visual gráfico. Ed. 9. Brasília: LGE Editora, 2003.

ROBBI, C. **Sistema para Visualização de Informações Cartográficas para Planejamento Urbano**. Tese de Doutorado em Computação Aplicada. INPE, São José dos Campos, 2000.

SCALZARETTO, R. Geografia. In: S. A. **Ensino, Ensino Fundamenta - Oitavo ano**. São Paulo: Editora Anglo. 2007.

SHNEIDERMAN, B. **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction**. 3.ed. Addison-Wesley. 1998

SILVA, L, B, S, M. Elaboração do Atlas Geográfico Escolar de Mato Grosso. **Colóquio de Cartografia Escolar**. Juiz de Fora, 2009.

SIMIELLI, M. E. **Geoatlas**. São Paulo: Ática, 1988.

SLOCUM, T. A. **Thematic cartography and visualization**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999.

THIRUNARAYAMAN, M, O., and PEREZ-PRADO. Comparing Web-Based and c: A Quantative Study. In: **Journal of Research on Technology in Education**, Vol. 34, No. 2, pp. 131-137, 2002

URVEN, L. E., L. R. Yin, B. D. Eshelman and J. D. Bak. Presenting Science in a Video-Delivered, Web-Based Format: Comparing Learning Settings to Get the Most Out of Theaching. **Journal of College Science Teaching**. Vol. 30. No 3, pp. 172-176., 2000.

VISVALINGAM, M; HERBERT, S. A Computer Science Perspective on the Bend simplify Algorithm. **Cartography and Geographical Information Systems**, October, 1999. 253-270.

VOGES. M. et. al. Explorando o Google Earth e Atlas Eletrônico para ensino de Geografia: práticas em sala de aula. In: NOGUEIRA. R. E. **Motivações Hodiernas para ensinar geografia: Representação do espaço para visuais e invisuais**. 1.ed. Florianópolis, 2009. p.81-103

WINN, W. The state of Canadian children's Atlases from a European perspective, In: **Cartographica**. Toronto: University of Toronto, California, v.24, n.1, p.63-81, spring. 1987.

APÊNDICES

ANÁLISE DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO DA GEOGRAFIA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) é um documento que apresenta as linhas norteadoras para o ensino no Brasil. Sua finalidade consiste em construir uma referência curricular nacional para o ensino fundamental, que possa ser utilizada em projetos educativos nos diferentes estados e municípios brasileiros. Portanto, se faz necessário definir claramente que objetivos devem ser alcançados nos oito anos de ensino fundamental e essas definições servem de norte para o trabalho das diferentes áreas curriculares que estruturam o trabalho escolar (BRASIL, 1998), dentre elas a Geografia, a qual é o foco deste trabalho.

Para cada uma das áreas há um documento específico que apresenta uma proposta detalhada em objetivos, conteúdos, avaliações e orientações didáticas. A explicitação desses itens é feita por ciclos, sendo que ao todo contabilizam quatro, e cada ciclo corresponde a dois anos de escolaridade no ensino fundamental. Ou seja, o primeiro ciclo corresponde à 1ª e 2ª séries, o segundo ciclo à 3ª e 4ª séries, o terceiro ciclo à 5ª e 6ª séries, e o quarto ciclo à 7ª e 8ª séries.

De acordo com os PCNs, o aluno do quarto ciclo é capaz de realizar sistematização de idéias, podendo compreender relações entre sociedade, cultura, Estado e território ou mesmo as condições internas que ocorrem entre diferentes espaços geográficos. Nesta fase, os recortes espaços-temporais podem ser trabalhados de forma que integre escalas globais, regionais e locais. A cartografia é um recurso utilizado para melhor visualização e espacialização dos temas abordados, porém não se constitui como um eixo específico dos conteúdos sugeridos. No entanto, sua utilização como um recurso é de fundamental importância para exploração das informações geográficas, permitindo assim, correlações e sínteses mais complexas (BRASIL, 1998). No Quadro a seguir estão apresentados os temas sugeridos por Brasil (1998) e as habilidades principais necessárias para cada tema.

Conteúdo educacional para o ensino de geografia

(Fonte: Adaptado de BRASIL, 1998)

EIXO	TEMA
1 - A evolução das tecnologias e as novas territorialidades em redes	A velocidade e a eficiência dos transportes e da comunicação como um paradigma da globalização
	A globalização e as novas hierarquias
2 - Um só mundo e muitos cenários geográficos	Estado, povos e nações redesenhando suas fronteiras
	Uma região em construção: MERCOSUL
	Paisagens e diversidade territoriais no Brasil
3 - Modernização, modos de vida e a problemática ambiental	O processo técnico-econômico, a política e os problemas socioambientais
	Os dilemas socioambientais para a Segurança alimentar
	Ambiente urbano, indústria e modo de vida
	O Brasil diante das questões ambientais

No Eixo 1 Brasil (1998) é enfatizada a importância do estímulo ao aluno a pensar sobre a potencialidade de criação homem na busca de novas tecnologias para superar as distâncias do tempo e do espaço no processo de aproximação e integração entre os lugares e territórios do mundo. No primeiro tema do Eixo 1, Brasil (1998) sugere trabalhar itens sobre os transportes como fator de transformação do espaço posicionando o aluno a pensar criticamente sobre a potencialidade do homem em superar a barreira das distâncias. No segundo tema do Eixo 1, Brasil (1998) sugere trabalhar a maneira de como a globalização vem redefinindo uma nova territorialidade do espaço, principalmente com a estruturação e o conceito de redes urbanas. Quando se fala de redes urbanas como até então eram conhecidas a escolha dos lugares para a implantação das empresas era vinculada à necessidade da proximidade física. No entanto, ao analisarmos os serviços terciários que sustentam a produção como o sistema bancário, escritórios de planejamento etc. percebe-se que esses serviços podem ser prestados independentemente das distâncias físicas. Neste sentido, o foco do Eixo 1 é trabalhar o processo de globalização.

O conteúdo do Eixo 2 diz respeito ao período histórico posterior à Segunda Guerra. Neste período o mundo passa por grandes transformações, as quais ocasionaram a sua fragmentação em blocos regionais: Primeiro, Segundo e Terceiro Mundo; Mundo Socialista x Capitalista; Países Desenvolvidos x Subdesenvolvidos. Após quatro décadas de permanência desses blocos o mundo presencia uma nova Ordem

Mundial entre Estados e nações. Em acréscimo a esse cenário, existem ainda, as complexas relações de conflitos no Oriente Médio. No primeiro tema do Eixo 2, Brasil (1998) sugere trabalhar assuntos como território, Estado e Nação para permitir ao aluno compreender como, no processo histórico, estas fronteiras estão sempre sendo redefinidas. Brasil (1998, pg. 108) alega que conteúdos como relações internacionais podem ser abordados para uma melhor compreensão da nova ordem mundial, bem como as mobilidades das fronteiras. No segundo tema do Eixo 2, Brasil (1998) propõe a abordagem dos interesses na construção de um mercado comum que possa incrementar as trocas comerciais e atingir, de fato, a realização de uma integração empresarial entre os países envolvidos. O terceiro tema do Eixo 2, Brasil (1998) propõe uma discussão de aspectos sociais, culturais e ambientais que caracterizam a diversidade das paisagens brasileiras. Para isso, sugere abordar como houve o desenvolvimento desigual entre as regiões brasileiras dentro de uma visão sociocultural e econômica, bem como os condicionantes físicos, como o clima semi-árido e sua relação com a forma de viver, produzir e pensar do Nordeste.

No Eixo 3 Brasil (1998) aborda a questão dos modos de vida atuais, a imposição de tecnologias nos diferentes lugares do mundo. Brasil (1998) também sugere abordar a globalização de problemas ambientais como o aquecimento global, a contaminação dos oceanos e a perda de biodiversidade. Bem como a exportação de produtos tóxicos, o buraco da camada de ozônio e o desmatamento.

TEMA: FORMAS DE DIVISÃO DO MUNDO

A divisão do mundo em continentes e oceanos

Considerando a grande extensão e a diversidade do planeta foram criadas diversas formas de dividi-lo. A forma mais simples é pela separação de suas águas (oceanos e mares) e suas terras continentes. A maior parte da superfície de nosso planeta, cerca de 510 milhões de quilômetros quadrados de extensão, é ocupada por massas líquidas, das quais se destacam os oceanos Pacífico, Atlântico e Índico. As terras emersas constituem a menor parcela da superfície terrestre, cerca de um terço de sua extensão. No entanto, a divisão natural do mundo atual não mostra todos seus problemas e contradições, mas é útil para iniciarmos nosso estudo da Geografia Geral.

Regionalização em primeiro, segundo e terceiro mundo

Entre várias formas de classificação dos países na segunda metade do século XX, destacou-se, até 1990, a que os agrupava em três blocos: Primeiro Mundo, Segundo Mundo e Terceiro Mundo. Essa classificação deixou de ter sentido após o fim da URSS (1991), que resultou no surgimento da Rússia e de outros 14 novos países. Logicamente, com o fim do Segundo Mundo, o termo Terceiro Mundo também perdeu o sentido. Embora incorretos, os termos Primeiro e Terceiro Mundo ainda são comumente usados pelos meios de comunicação como sinônimos, respectivamente, de países desenvolvidos e subdesenvolvidos.

Regionalização do mundo em países desenvolvidos e subdesenvolvidos

Na metade da década de 1990, um novo tipo de divisão política do mundo passou a ser cada vez mais utilizado pelos meios de comunicação e pelos livros didáticos. Trata-se de uma divisão simples, em apenas duas partes, que reflete o maior

problema da atualidade: a grande disparidade de riqueza entre um pequeno grupo de países ricos (Mundo desenvolvido), e a grande maioria das nações pobres (Mundo subdesenvolvido). Essa nova forma de divisão do mundo mostra com clareza a grande desigualdade econômica que marca a atualidade, mas sua simplicidade não permite conhecer os detalhes nem as verdadeiras diferenças que existem no interior de cada uma dessas duas partes.

Regionalização segundo o nível tecnológico e de renda

Há ainda, as regionalizações que utilizam como critério, as diferenças quanto ao desenvolvimento científico e tecnológico. Esta regionalização divide o mundo em três grupos: Países com domínio de tecnologia de ponta, Países com domínio da tecnologia clássica e Países com dependência tecnológica. Além da questão da tecnologia, podemos utilizar mais um critério para a classificação dos países: a classificação pela renda *per capita*, obtida através do Produto Interno Bruto (PIB) do país.

Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma das formas mais utilizadas atualmente para classificar os países segundo o nível de desenvolvimento e a qualidade de vida da população. O IDH varia de zero a um. Sendo o valor 0 a pior situação possível e o valor 1 a melhor situação. Com base nesses índices, a ONU divide o mundo em três grandes grupos, com IDH alto (0,80 a 1), IDH médio (0,50 a 0,79), e IDH baixo (0 a 0,49).

Textos referentes ao glossário rápido do tema: Formas de divisão do mundo.

- Oceanos: Extensão de água salgada que rodeia os continentes e cobre a maior parte da Terra. A disposição das terras emersas (acima do nível do mar) nos leva a reconhecer quatro oceanos: Pacífico, Atlântico, Índico e Glacial Ártico.
- Mares: Ao contrário dos oceanos, os quais ocupam vastas áreas da superfície terrestre, os mares ocupam áreas bem menores. São, no geral, pequenas partes dos oceanos e estão em contato direto com os continentes. Existem também os mares interiores ou continentais, que se localizam no interior dos continentes. Exemplo: Mar Cáspio, de Aral e Mar Morto, etc.
- Continente: O conceito geológico-geográfico corresponde a grandes extensões de terras emersas, limitadas e ilhadas pelas águas dos oceanos e mares. Com base neste conceito percebe-se que existem quatro continentes: Euro-afro-asiático, Americano, Oceania e Antártico. Entretanto, existe outro critério, o histórico-cultural, que considera a existência de seis continentes no nosso planeta: América, Europa, Ásia, África, Oceania e Antártida.
- Primeiro Mundo: Era formado pelos países desenvolvidos capitalistas, como os Estados Unidos, o Japão, a Austrália, a França, o Reino Unido e a Alemanha.
- Segundo Mundo: Era formado pelos países socialistas mais ricos, como a União das repúblicas Soviéticas (URSS), a Alemanha Oriental, a Tchecoslováquia e a Hungria, entre outros países europeus.
- Terceiro Mundo: Era constituído por todos os países pobres, socialistas ou capitalistas, também conhecidos como subdesenvolvidos localizados na África, na Ásia e na América Latina.

- Tecnologia de ponta: Tecnologia complexa resultante de grandes avanços na pesquisa científica, como é o caso de tecnologias aeroespaciais, nuclear, informática, de engenharia genética e robótica.
- Tecnologia clássica: É a tecnologia utilizada para produzir uma variedade de produtos desde os mais simples como móveis e ferramentas até automóveis, navios, aço, pequenos aviões, televisores, etc. É clássica no sentido de que a tecnologia utilizada já conhecida por outros países e utilizada há algum tempo, inclusive por países subdesenvolvidos
- Dependência tecnológica: Quando um grupo de países é dependente da tecnologia dos países com tecnologia de ponta e tecnologia clássica
- Renda per capita: Essa expressão vem do latim e quer dizer "por cabeça" ou "para cada indivíduo". Deste modo, renda per capita significa a renda (em dinheiro) que cada pessoa ou indivíduo obtém teoricamente em um certo espaço de tempo (mês ou ano) em relação à renda total do país (PIB).
- Produto Interno Bruto: O Produto Interno Bruto (PIB) é a soma de todas as riquezas produzidas no interior de um país durante um ano.
- Índice de Desenvolvimento Humano: É um dado numérico que apresenta o desenvolvimento humano dos países ou sociedades do mundo. Ele é calculado tendo por bases três indicadores socioeconômicos de uma população: A média dos anos de escolaridade; a taxa de mortalidade infantil e a expectativa de vida; o poder aquisitivo real da população
- Mundo desenvolvido: Países com padrão socioeconômico elevado e economia planificada. É importante destacar que o mundo desenvolvido não é todo igual. O padrão socioeconômico de países como a Alemanha e Estados Unidos não é o mesmo padrão socioeconômico de países como a Grécia, Portugal e Espanha, os

quais são classificados como desenvolvidos, mas ainda possuem muitas características de subdesenvolvimento.

- **Mundo subdesenvolvido:** O mundo subdesenvolvido (Sul) apresenta desigualdades muito maiores que o mundo desenvolvido. O Brasil, por exemplo, embora seja considerado um país pobre e industrializado do Sul, tem um padrão de vida muito mais elevado do que a maioria dos países da África. Por isso, alguns países subdesenvolvidos industrializados têm recebido a denominação de países emergentes.
- **ONU:** A ONU (Organização das Nações Unidas) é uma organização internacional cujo objetivo declarado é facilitar a cooperação entre os países em matéria de direito internacional, segurança internacional, desenvolvimento econômico, progresso social, direitos humanos e a realização da paz mundial

TEMA: BLOCOS IDEOLÓGICOS

A Segunda Guerra Mundial provocou uma onda de destruição e morte sem precedentes na História. Com o seu fim, as potências européias que dominavam o mundo, até então, ficaram arrasadas. Neste cenário, consolidou-se o poder de duas novas superpotências: os Estados Unidos (EUA), com o regime econômico capitalista e a União Soviética (URSS) com o regime econômico socialista. As bases para o entendimento entre as superpotências eram mínimas, pois seus sistemas de produção e ideais eram completamente opostos. No entanto, a guerra direta poderia se tornar um grave problema para a humanidade em decorrência do potencial das armas nucleares que os EUA e a URSS possuíam. É por essa razão que se denominou Guerra Fria o conflito entre Estados Unidos e União Soviética e que marcou a bipolaridade mundial.

Uma das primeiras consequências da Guerra Fria foi a iniciativa norte-americana de ampliar sua influência sobre a Europa ocidental através da criação do

Plano Marshall. Em resposta ao Plano Marshall, os soviéticos reorganizaram o Exército Vermelho, elevando seu contingente para mais de 5 milhões de soldados. Com o objetivo de impedir a expansão da zona de influência da União Soviética, os norte-americanos construíram várias bases militares, e em 1949, criaram a Otan. Em maio de 1955, como uma espécie de reação tardia da União Soviética à criação da Otan, surgiu o Pacto de Varsóvia. Esta aliança define de forma clara os limites da Cortina de Ferro. Em 1961, nasce então, o maior símbolo da Guerra Fria, um muro que separava não apenas uma cidade, mas também o mundo, um marco concreto indicando a oposição entre os mundos capitalistas e socialistas: o Muro de Berlim



Após 1961 foram construídas rodovias e ferrovias que uniram as duas partes de Berlim e foram firmados acordos de tráfego, administração, telecomunicações e correspondência. O deslocamento de pessoas entre Berlim Oriental e Berlim Ocidental cresceu progressivamente após 1980. Em 1989 as agitações populares na Alemanha Oriental e o enfraquecimento da URSS, no comando do mundo socialista, criaram condições para que no dia 9 de novembro de 1989, o muro de Berlim começasse a ser derrubado. A data da queda do símbolo de Bipolaridade mundial é usada como marco do fim da Guerra Fria e o Início da Nova Ordem Mundial.



Textos referentes ao glossário rápido do tema: Blocos Ideológicos.

- Capitalismo: Sistema econômico caracterizado pela propriedade privada dos meios de produção, e pela existência de mercados livres e de trabalho assalariado.
- Socialismo: Doutrina que preconiza a propriedade coletiva dos meios de produção (terra e capital), e a organização de uma sociedade sem classes.
- Plano Marshall: Plano criado em julho de 1947 com objetivo de conceder suprimentos e créditos para a Europa se recuperar dos efeitos da Segunda Guerra Mundial. O Plano pretendia a reintegração do Leste europeu à esfera de influência do capitalismo.
- Otan (Organização do Tratado do Atlântico Norte): Tratado assinado em 1949 por alguns países capitalistas com objetivo de criar um organismo de defesa mútua. Os primeiros países a participarem da Otan foram: Bélgica, Países Baixos, Luxemburgo, França, Reino Unido, Canadá, Dinamarca, Islândia, Noruega, Portugal, Itália e Estados Unidos.
- Pacto de Varsóvia: Organização militar que serviu para a consolidação do poder soviético na Europa Oriental. Dos países socialistas da Europa, não faziam parte

da aliança apenas a Iugoslávia, que havia rompido relações com a União Soviética em 1948, e a Albânia, que se retirou do bloco em 1961

- Muro de Berlim: O Muro de Berlim foi uma barreira física, construída em 13 de agosto de 1961 pelo Líder soviético Nikita Krushev com a finalidade de interromper a emigração para o ocidente.

TEMA: RECURSOS MINERAIS BRASILEIROS

O território brasileiro é formado por escudos antigos e bacias sedimentares. Os escudos antigos abrangem, aproximadamente, 36% do território brasileiro e são divididos em duas grandes porções: o escudo das Guianas e o escudo Brasileiro. Os escudos são constituídos por rochas cristalinas e rochas metamórficas, que e geralmente são associadas à ocorrência de minerais metálicos e minerais não metálicos. As bacias sedimentares formam 64% do território brasileiro e são planos mais baixos encontrados nos escudos, preenchidos por detritos ou sedimentos. Isto é, plantas e microorganismos que se depositaram nas depressões, juntamente com sedimentos das rochas, no decorrer da história da terra. Entre os recursos minerais encontrados nas bacias sedimentares destacam-se os minerais energéticos.

Textos referentes ao glossário rápido do tema: Recursos minerais brasileiros

- Minerais metálicos: Aglomerado de substâncias químicas que possuem grande quantidade de metal em sua composição, como por exemplo, ouro, ferro, manganês, níquel, minério de alumínio e estanho.
- Minerais não metálicos: São minerais cuja exploração não é motivada por seu conteúdo metálico, ainda que possuam metais em sua composição. Entre os

minerais não metálicos estão diversos sais, elementos como calcário, pedras preciosas e semi-preciosas como diamante e o quartzo.

- **Minerais energéticos:** Os minérios energéticos são substâncias que podem ser usadas como fonte de energia e englobam os materiais nucleares e os combustíveis fósseis. Os materiais nucleares são minerais que tem elementos radioativos como urânio e tório. Os combustíveis fósseis têm origem na acumulação de microrganismos em sedimentos, como o petróleo e o carvão.

TEMA: PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

De acordo com a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, ao redor dos cursos d'água, deve existir faixas laterais necessárias para preservação ambiental. Essas faixas variam conforme a largura dos canais:

- 30 m para cursos d'água menores que 10m de largura;
- 50m para cursos d'água de 10m a 50 m de largura;
- 100m para cursos d'água de 50m a 200m de largura;
- 200m para cursos d'água de 200m a 600m de largura.

Quanto às nascentes, existe uma área de preservação permanente com 50 m de largura. Portanto, deve-se considerar que não se admite desmatamento em um raio de 50 m das nascentes.

TEMA: A GLOBALIZAÇÃO E SUA CIDADE

A Globalização diz respeito à forma como países interagem e aproximam as pessoas, levando em consideração aspectos econômicos, sociais, culturais e políticos. Desta forma, pode ser entendida como a atual fase atual da expansão capitalista, marcada pela expansão mundial das grandes corporações internacionais. Essa expansão capitalista foi possível com o desenvolvimento de tecnologias, como: Computadores, Robótica, Telecomunicações e Transportes

O termo "globalização", hoje é muito utilizado para descrever a crescente interdependência entre as economias e sociedades.

Textos referentes ao glossário rápido do tema: A globalização e sua Cidade

- Computadores: Com o desenvolvimento de computadores, foi possível acelerar o tratamento de informações, que é a base para a era informacional.
- Robótica: Foi a robótica que garantiu um o enorme crescimento da produtividade no interior das fábricas.
- Telecomunicações: Foram as telecomunicações, como a internet, que asseguraram maior rapidez na circulação de capitais e informações.
- Transportes: O avanço dos transportes terrestres, aquáticos e aéreos, permitiu maior velocidade na circulação de mercadorias e pessoas, além do aumento de peso transportando, com conseqüente barateamento de custos.