

1

INTRODUÇÃO

A idéia de produzir um Atlas em Multimídia, também conhecido como Eletrônico, Digital ou Interativo, surgiu no ato da elaboração do Atlas convencional da Cidade do Rio de Janeiro, de cuja equipe esta pesquisadora fez parte, atuando como coordenadora do projeto.

Os mapas contidos no Atlas foram montados a partir de uma escala pré-estabelecida¹, de 1:200 000, que mostra o município do Rio de Janeiro em sua totalidade. Cada mapa elaborado ficou limitado a um universo de informações, ficando o mesmo condicionado à escala de visualização e ao número de páginas da publicação; Por essa limitação deixou-se de disponibilizar diversas informações relevantes.

O Atlas por meio digital não descartou a produção do Atlas convencional, pois, até então, não existia uma coletânea de mapas à disposição tanto do aluno, quanto do professor/cidadão, que abordasse aspectos espaço-temporais da cidade do Rio de Janeiro.

Outro fator determinante na época em que foi elaborado o Atlas impresso, era que nas escolas não haviam computadores para disponibilizar o conteúdo do Atlas do tipo digital; por isso, optou-se pela publicação em papel.

Atualmente, a tecnologia está “invadindo” a sala de aula. Os professores e os alunos devem ser preparados para utilizarem essa tecnologia, assim como, paralelamente, devem ser desenvolvidos produtos de qualidade com enfoque pedagógico, para facilitar a relação ensino/aprendizagem. Os recursos didáticos podem ser disponibilizados por meio digital utilizando CD ROM, DVD ou Internet.

A união do universo variável de informações disponíveis, e os avanços tecnológicos para disponibilizar esses dados, com a introdução da tecnologia nas escolas e a necessidade de professores e alunos em pesquisar dados para o ensino/aprendizagem, resultou no estudo da metodologia para desenvolver um produto para que o futuro cidadão conheça melhor o seu espaço físico, em cada período de tempo.

Constatada a necessidade e definido o conteúdo programático, iniciou-se a etapa de levantamento dos dados necessários e a sistematização das informações que seriam importantes para estruturar a metodologia e o protótipo ilustrativo da pesquisa.

1 - escala escolhida porque inclui toda a visualização do município do Rio de Janeiro no papel, no formato A3.

Este levantamento de materiais didáticos tornou-se necessário para entender a melhor forma de disponibilizar as informações gráficas, cartográficas, alfanuméricas adequadas às diferentes faixas etárias. Simultaneamente, realizou-se o levantamento de ferramentas interativas disponíveis, que pudessem auxiliar a disseminar essas informações.

Com base nesses levantamentos, foi possível iniciar o processo descritivo da metodologia bem como, a execução do protótipo do “Atlas Pedagógico em Multimídia”, em que “Atlas” significa coleção de cartas geográficas, “Pedagógico” diz respeito à ciência da educação e “Multimídia”, refere-se ao conjunto dos meios de comunicação, segundo BUENO (1989).

A metodologia desenvolvida prevê a necessidade de uma equipe multidisciplinar na elaboração do material didático-pedagógico abordando diferentes temas (geologia, climatologia, índice pluviométrico, fauna, flora,...), torna-se, portanto, necessário o auxílio de profissionais especializados em cada tema citado.

Na área tecnológica, necessita-se do auxílio de um profissional para a escolha do tipo de equipamento e dos aplicativos necessários que serão usados no desenvolvimento do sistema e na área da programação visual e de outro para dar sugestões na parte estética do produto, ou seja, na forma de apresentação das telas exibidas. Os aspectos visual e o auditivo auxiliam na aprendizagem do indivíduo, bem como a cor, a forma e o som são elementos que não podem ser desprezados, pois ajudam este aprendizado.

Pesquisas foram feitas sob os pontos de vista cartográfico, pedagógico e tecnológico; com base nos diferentes recursos para a produção de material necessário para complementar as informações, como gráficos, tabelas, textos, fotos e filmes. Todos esses recursos didáticos serão utilizados com interatividade em Multimídia, sendo disponibilizados em CD ROM. Recursos de jogos e atividades virtuais estarão também sendo disponibilizados para auxiliar o aluno no aprendizado. Como resultado, o aluno poderá alcançar grande assimilação do conteúdo e a fixação das informações através das atividades, que desenvolvem a “curva de atenção”, já que os apelos sensoriais são multiplicados e são comumente inesperados e surpreendentes. O aluno buscará as respostas, no manuseio dessas informações.

No sentido de melhor direcionar a pesquisa, foram aplicados a professores e alunos dois diferentes formulários (vide ANEXO II), em duas escolas municipais, localizada uma na zona norte e a outra, na zona sul da cidade do Rio de Janeiro. Os formulários foram distribuídos em

sala de aula para alunos da 3ª e 4ª séries, nessas séries os conteúdos abordam o município.

Respondidos estes formulários, foram consolidados e analisados os resultados, através de tabelas e gráficos que ajudaram na avaliação e implementação do protótipo, que expressa a “visão particular” do usuário para a importância do produto, tanto em relação ao conteúdo, quanto em relação à forma de apresentação.

A partir das análises obtidas através das expectativas dos pesquisados, pode-se tecer uma conclusão na era da informação e da tecnologia, a nova tendência é a democratização do conhecimento e que a oferta de um Atlas em Multimídia será de grande valia, pois o conteúdo dessas informações poderá facilitar a operacionalização e assimilação do aprendizado escolar.

O produto será um Atlas, cujos mapas não deverão ter seu uso restrito às aulas de Geografia. Eles poderão ser usados nas aulas de Matemática, para montar gráficos com informações estatísticas, fazendo análises de comparação, para o estudo de escalas e representações gráficas, nas aulas de Ciências, para estudar a localização da fauna e flora e para fazer estudos meteorológicos e nas aulas de História, para analisar a evolução urbana através de mapas, fotos e filmes. A metodologia aplicada necessitará da utilização do computador e de CD ROM. Juntos permitirão ao aluno e ao professor navegar por diferentes caminhos em função do contexto pedagógico.

Deve-se lembrar que esse Atlas Pedagógico em Multimídia complementarará outros materiais didáticos utilizados pelo professor. O giz, o quadro negro e os atlas tradicionais não serão esquecidos, mas com criatividade, não estarão mais sozinhos nas salas de aula.

No que diz respeito ao uso do produto torna-se necessário que o professor conheça não apenas a operacionalização da máquina, mas que também compreenda suas implicações pedagógicas e finalidades educacionais, desencadeando processos reflexivos sobre a aprendizagem.

Segundo MEIRELLES (2002) em relação ao uso da Informática, “deve-se integrar ao projeto político-pedagógico da escola, não como mais uma disciplina, e sim como meio do potencial multidisciplinar”, onde o computador é apenas e tão somente, um meio.

Outro procedimento da escola a curto prazo, será conectar-se através de uma rede física e lógica a outros computadores não só da escola, como também, do mundo. Isso promoverá o

compartilhamento de informações por meio de figuras, textos, mapas e sons aplicados a essa filosofia. Conectar-se ao mundo é um passo inevitável através das redes mundiais de computadores, utilizando expressões como “aldeia global” na democratização da informação. Isso se resume a Internet e World Wide Web (www), proposta futura de pesquisa.

Baseado nas pesquisas feitas com o público alvo, que são os professores e os alunos, mais as novas práticas pedagógicas utilizando diferentes tecnologias, este trabalho tem como objetivo principal dar subsídios metodológicos e tecnológicos para o desenvolvimento de um produto que seja de fácil operacionalização, assimilação, com conteúdo de qualidade para um ensino correto, dentro das faixas etárias e dos programas de ensino.

O resultado a ser alcançado pelo produto final é o de possibilitar um aprendizado sistematizado do espaço em que se vive, com conhecimento geográfico e histórico desse mesmo espaço. A partir desse aprendizado, é possível que o indivíduo tenha cada vez mais interesse em conhecer o seu entorno, ajudando-o a se tornar um cidadão mais consciente para auxiliar nas análises e gestões do município.

Finalizando este capítulo, pode-se dizer que o processamento da informação está se deslocando dos sistemas em que só os especialistas conseguiam consultar, para os ambientes que todos os usuários conseguem fazer pesquisa e navegar no sistema. Por essa razão, o sistema multimídia é a escolha natural para os sistemas de informações integrados do futuro.

Sequencialmente, no capítulo “Revisão da Literatura”, inicia-se um breve “Histórico”, em diferentes temas, como Cartografia Geral, Sistema de Informações Geográficas, uso das telas para auxiliar o aprendizado e a Cartografia no Brasil, em especial no Município do Rio de Janeiro, tanto como na capital como município, sendo descritos datas e fatos que marcaram a história do homem no planeta, em relação aos mapas e às suas informações.

No segmento seguinte, trata-se de alguns importantes “Conceitos Básicos” sobre Cartografia, Sistema de Informação Geográfica e Banco de Dados. Seguindo a sequência dos segmentos, fala-se da “Tecnologia Auxiliando no Aprendizado”, descrevendo o que é a multimídia, o seu uso no ensino-aprendizado em diferentes disciplinas e de que forma serão disponibilizados os mapas no material didático final.

Finalizando este capítulo, aborda-se o tema das “Necessidades do Professor, Aluno, Cidadão

e Propostas para atendê-las”; durante o desenrolar do texto, descreve-se algumas visões de diferentes estudiosos na área didático-pedagógica.

O capítulo “Métodos e Técnicas” composto inicialmente pelo segmento “Desenvolvimento de um Aplicativo Pedagógico em Multimídia”; neste segmento coloca-se o desenvolvimento de um projeto, desde a importância da modelagem do sistema, o tipo dos dados geo-espaciais, até chegar ao produto final.

No segmento seguinte, “Descritivo da Consolidação e Análises dos Questionários Aplicados” mostra-se através de tabelas, o resultado da consolidação de dois questionários objetivos, respondidos por alunos e professores, sobre a tecnologia da informação, no caso o computador, e o descritivo do resultado dessas análises, incluindo diferentes gráficos.

O terceiro segmento possui o tema “Aplicabilidade das necessidades Didático-Pedagógica”. Neste segmento descreve-se a proposta dos tipos de Atlas em Multimídia para a comunidade escolar, em que o professor utiliza o conteúdo programático que os Parâmetros Curriculares Nacionais (ANEXO I) adotam para o ensino, com os principais conceitos. Os alunos devem aprender a ler e interpretar um mapa, assim como gerá-los desde o início da escolaridade.

No quarto segmento “Estrutura de um Atlas em Multimídia” descreve-se o conteúdo programático que um Atlas em multimídia precisa para fins didático-pedagógico para atender o público alvo que são os professores e alunos do ensino fundamental.

No penúltimo segmento “Estudo de Caso - Protótipo do Atlas Escolar RIO”, detalha-se um protótipo com exemplificação de mapas e atividades pedagógicas, mostrando um estudo de caso no município do Rio de Janeiro.

Para finalizar esse terceiro capítulo, o segmento intitula-se, “Implementação no Protótipo do Atlas em Multimídia”. Nele descreve-se o conteúdo dos bancos de dados alfanuméricos e geográficos, inclusive com a fonte de dados e menciona-se os diversos programas de computação utilizados para o desenvolvimento do aplicativo que mostra o protótipo.

Por último, o capítulo “Conclusões e Recomendações” confirma-se os objetivos propostos da pesquisa, sugere-se algumas recomendações para implementação do produto e também para futuras versões desse produto.

2

**REVISÃO DA
LITERATURA**

2.1 – Histórico

2.1.1 – Cartografia

A História da Cartografia mostra que o homem mapeou antes de inventar a escrita, ou seja, os primeiros esboços de mapas surgiram antes da linguagem escrita. Este fato confirma a sabedoria popular que *“Uma única imagem diz mais que mil palavras”*.

Outra frase que expressa a importância de um mapa foi citada no século XVII por THOMAS FULLER, segundo DREYER-EIMBCKE (1992). *“A vista aprende, em uma hora, mais de um mapa do que o ouvido possa vir a aprender de um discurso”*.

A Cartografia é um conhecimento que vem se desenvolvendo desde a pré-história até os dias de hoje. Durante vários séculos, geógrafos, exploradores e outros indivíduos coletavam visualmente informações e desenhavam cartas e mapas planos à mão, levando, assim, muito tempo para elaborá-los. Da antiguidade grega até o Renascimento, os mapas eram de domínio de uma minoria de privilegiados ou sábios. Esses mapas não eram tão precisos, porém, extremamente valiosos, pois tinham objetivos específicos de campanhas militares ou delimitação de fronteiras de um império, como era o caso dos romanos e dos egípcios.

O mapa mais antigo de que se tem notícia, é o de Ga-Sur (Fig.2.1 - 01), feito na Babilônia, datado aproximadamente de 2500 a. C. Foi feito num tablete de argila cozida com dimensão de 7cm x 8 cm. Representa um vale, provavelmente do rio Eufrates, segundo SILVA (1999).

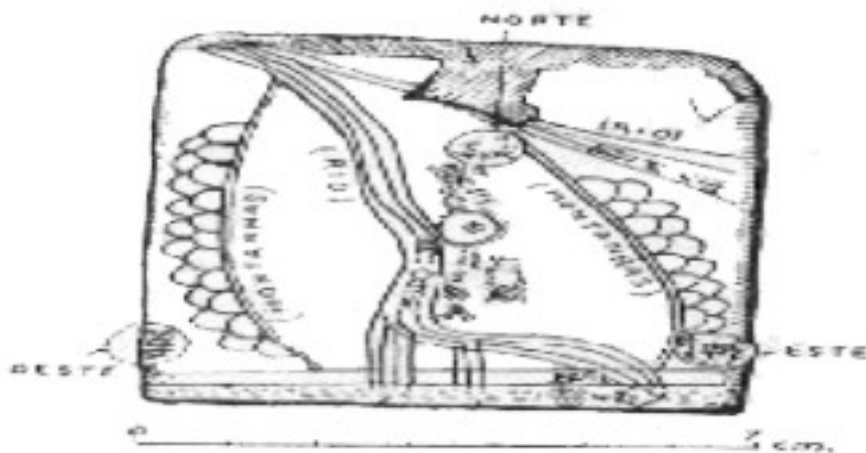


Fig. 2.1 - 01 – Mapa mais Antigo – Placa de Ga-Sur – 2500 a. C.

O apogeu da Cartografia Grega está associado ao nome de CLÁUDIO PTOLOMEU de Alexandria (90-168). Pouco se sabe a respeito de sua pessoa, mas sua obra foi para a Cartografia e a Geografia em geral, de maior importância que outras.

PTOLOMEU deixou uma obra famosa, formada por oito volumes, chamada "GEOGRAFIA". O volume mais importante é o VIII, que contém o estudo sobre os princípios da Cartografia, da Geografia, da Matemática, das Projeções e dos métodos de Observação Astronômica, além de instruções detalhadas sobre a maneira de se construir um mapa-múndi.

A "GEOGRAFIA" de PTOLOMEU foi acompanhada por um mapa-múndi (Fig. 2.1 - 02) e outros 26 mapas detalhados. Não se sabe se o próprio PTOLOMEU os preparou; porém, na sua forma original, os mapas datam dos tempos clássicos.



Fig. 2.1 - 02 - Mapa-múndi de Ptolomeu, orientado para o Norte - mostra o Equador e os Trópicos.

É também interessante notar a Projeção Cônica.

Fonte: CZAJKOWSKI, J. 2000.

A evolução da cartografia caminhou dos mapas-múndi, com uma visão mais abrangente da Terra, para mapas com espaços cada vez menores, o que exigia maior precisão e detalhes mais exatos, pois deveriam ser úteis na prática. O documento cartográfico mais antigo data da metade do século IV a. C. e foi encontrado no Oriente Próximo ao sul da Mesopotâmia, segundo DREYER-EIMBCKE (1992).

Na Idade Média, os mapas mostravam com frequência uma orientação inversa, como é o caso dos mapas da Renascença que, muitas vezes, estavam orientados para o Sul. “Os cartógrafos modernos adotaram o esquema de orientação em uso na Antiguidade simplesmente porque a direção para o Norte é a mais fácil para os habitantes do hemisfério norte”, segundo DREYER-EIMBCKE (1992).

A palavra mapa teve origem na Idade Média e era exclusivamente empregada para designar representações terrestres. Após o século XIV, os mapas marítimos passaram a ser denominados “cartas”, segundo OLIVEIRA (1995) apud CÂMARA (1996).

Na história da cartografia, a elaboração de mapas evoluiu com a tecnologia. O primeiro avanço tecnológico importante para os mapas foi a invenção da imprensa (primeiramente na China, no século XII, e posteriormente na Europa, no século XV); com isso, aumentou-se o número de mapas reproduzidos (disponibilização de informação), utilizando-se menos tempo para produzi-los (redução de custo).

No século XIII, os mapas estavam contidos no formato de animais (Fig. 2.1 - 03). No século XIV, surgiu o precursor de mapas em forma de rosto humano, chamado OPICINO DE CANASTRIS, um clérigo que viveu na corte do Papa, em Avignon.

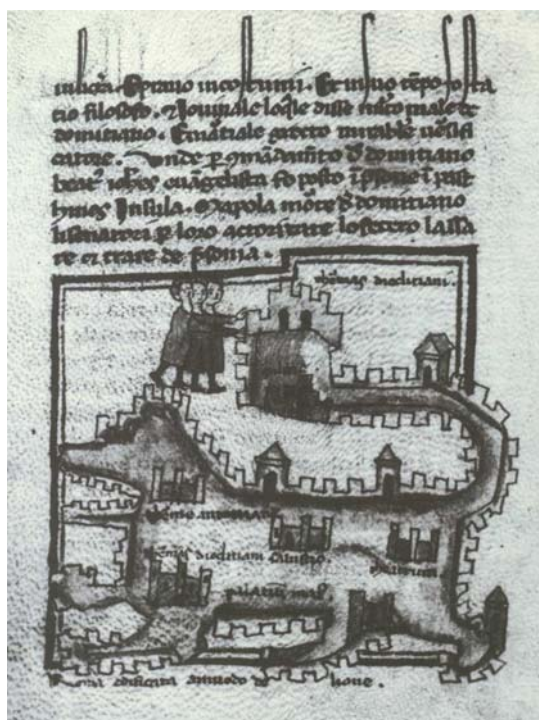


Fig. 2.1 - 03 - Planta de Roma em forma de leão. Século XIII
(Biblioteca da universidade de Hamburgo)

Fonte: DREYER-EIMBCKE, 1992.

Entre os séculos XV e XVII, uma das finalidades dos mapas era encorajar as pessoas que gostavam de explorar novos lugares; ao mesmo tempo em que esses exploradores detalhavam mais os mapas, tornavam-os mais precisos.

Foi o século XVI o período chamado de “impulsor da cartografia” pela descoberta de caminhos para novos litorais. Neste mesmo século houve a necessidade de reunir um conjunto de mapas sobre um mesmo lugar, com um aspecto determinado e um formato definido. Esse produto foi denominado Atlas. A origem da palavra Atlas vem do nome de um Deus Grego, da Idade Antiga, que era representado carregando uma Terra redonda sobre seus ombros.

O primeiro Atlas elaborado foi o Theatrum Orbis Terrarum (Fig. 2.1 - 04) com setenta mapas que surgiu no século XVI, em 1570 quando ABRAHAM ORTELIUS, cartógrafo de Antuérpia, que já havia produzido vários mapas, resolveu encaderná-los, incentivado pelo colecionador GILLIS HOOFTAMANN, segundo DREYER-EIMBCKE (1992).



Fig. 2.1- 04 - Primeiro Atlas, Typvs Orbis Terrarvm, nesta reprodução reduzida não fornece idéia da beleza do colorido original.

Fonte: DREYER-EIMBCKE, 1992.

Foi no século XVI e XVII que nos Países Baixos, surgiu o grande centro de produção de mapas, não se destacando os países do sul da Europa, de onde haviam partido as viagens de descobrimento e a produção de “portulanos”¹ já se tornara tradição.

No final do século XVII, início do século XVIII, surgiu o Atlas Blaeu-Van-der-Hem que era composto por cinquenta volumes com duas mil pranchas, em sua maior parte magnificamente colorido.

Também do século XVIII, um dos Atlas mais conhecidos, por sua grande vendagem (cento e vinte e três mil exemplares), foi o “Palco das Cinco Partes do Mundo”, de FRANZ JOHANN JOSEPH VON REILLY, de Viena. Foi neste século que a cartografia começou a recorrer também à sátira política, que teve seu auge em tempos de guerra.

No início da Idade Moderna e até em tempos mais recentes, a geografia e a cartografia dependiam, em grande parte, das conjecturas e dos relatos de outros. Esses conhecimentos eram a única base de apoio da cartografia.

Os mapas passaram a ser utilizados para o ensino somente a partir do final do século XVIII e início do século XIX, sendo introduzidos no ensino fundamental no final do século XIX, por meio dos Atlas escolares provenientes dos Atlas gerais, nacionais e regionais, segundo MARTINELLI (1999).

Em meados do século XIX, ocorreu um outro grande avanço tecnológico na elaboração de mapas: a fotografia; esta captava dados detalhados da superfície terrestre. Logo depois, surgiu a fotogrametria, técnica que utiliza uma câmera especial e um projetor de imagens para traduzir as fotografias em precisos mapas topográficos. Neste mesmo século, o advento do balão utilitário de ar quente contribuiu para que os fotógrafos registrassem imagens aéreas verticais e oblíquas.

No começo do século XX mais avanços tecnológicos contribuíram para a evolução da cartografia. As câmeras menores davam maior mobilidade, os filmes mais sensíveis e a invenção do avião revolucionavam a técnica da fotografia aérea, obtendo mapas ortogonais (perpendiculares à Terra).

1 - portulano - mapa que mostra os percursos das navegações

Atualmente, há também a tecnologia de imagem de satélite, que utiliza câmeras orbitais de alta resolução. Essa tecnologia é chamada de sensoriamento remoto em que, através das cores da imagem, pode-se classificar os tipos de uso de solo, inclusive os tipos de vegetação. Todas essas imagens mencionadas podem ser vistas, classificadas e analisadas por programas específicos de computador.

Essas imagens poderão ser disponibilizadas pela síntese das tecnologias modernas, que é o Sistema de Informações Geográficas (SIG), que armazena, integra, analisa e apresenta dados geográficos que são combinados através do computador, banco de dados e software específico.

Outro equipamento importante utilizado atualmente é o Sistema de Posicionamento Global (GPS). Esse aparelho possibilita saber o posicionamento, na superfície da Terra, de um determinado elemento de acordo com as coordenadas geográficas, com base na recepção de transmissões especiais de satélites.

Os mapas antigos mostram o espaço geográfico com um “ar fantasioso” através de imagens, paisagens e figuras, despertando um imaginário. “Os mapas de hoje dificilmente despertam sonhos românticos; o que interessa é a sua funcionalidade como meio de comunicação baseado num sistema de símbolos gráficos”, segundo DREYER-EIMBCKE (1992).

2.1.2 - Sistemas de Informações Geográficas (SIG)

Segundo SILVA (1999), pode-se afirmar que a "raiz dos SIG's" surgiu em meados do século XVIII, com o aparecimento da Cartografia como ciência moderna, possuindo um razoável nível de precisão.

O século XIX, pode ser considerado um “Período de Ouro da Cartografia”. Em 1811 apareceu o primeiro mapa geológico de Paris e, em 1815, o de Londres, PARENT et CHURCH (1987) apud SILVA (1999). No período entre 1835 e 1855 apareceram muitas técnicas inovadoras. Em 1854, o doutor JOHN SNOW colocou no mapa da cidade de Londres a localização dos doentes de cólera (representado por pontos) e dos poços de água (representado por cruzes) para, a partir dessas informações mapeadas, poder fazer a análise espacial (na época, feita manualmente).

No século XX, fatores como os avanços tecnológicos, o refinamento das técnicas cartográficas e a revolução da quantidade de dados espaciais, reacenderam a análise dos dados.

Nos próximos parágrafos, serão cronologicamente mencionadas citações de alguns estudiosos sobre mapas e eventos que consolidaram o SIG, segundo SILVA (1999).

Em 1912, na cidade de Billerica, em Massachusetts (USA), MANNING realizou um estudo que gerou quatro mapas diferentes e um mapa final. Todos os mapas estavam na mesma escala, mostrando as recomendações para as estradas e o padrão de uso das terras. Ele combinou e analisou os diversos dados disponíveis nos mapas, usando a técnica de superposição, para depois montar o mapa final analisado. No mesmo ano de 1912, na Alemanha, BAGEL produziu mapas desde 1874 até 1912 sobre o desenvolvimento da cidade Dusseldorf. Ele usou a mesma escala em todos os mapas, traçando, assim, o crescimento da cidade, conforme citou STEINITZ et. al. (1976) apud SILVA (1999).

Em 1922, na Inglaterra, ABERCOMBRIE e JOHNSON desenvolveram o primeiro planejamento regional na cidade de Doncaster, que serviu de modelo para estudo de outras cidades. Mas foi na década de quarenta, com o avanço de diversas tecnologias, em especial os computadores eletrônicos, que aconteceu a modificação dos padrões cartográficos, até então clássicos. No final da década de cinquenta, profissionais especializados incorporaram em suas atividades profissionais os mapas, com representações gráficas simples, gerados por computadores.

Em 1962, TOMLINSON desenvolveu o Sistema de Informações Geográficas Canadense (Canadian Geographic Information System - CGIS), sendo aceito em 1965, SILVA (1999). Este sistema possuía a capacidade de armazenar e recuperar dados, reclassificar os atributos, oferecer operações de superposição entre polígonos, entre outras funcionalidades. Fazia parte de um plano estratégico governamental de longo prazo, criar um inventário automatizado de recursos naturais e de uso do solo, segundo CÂMARA (1996).

Na década de setenta, foram desenvolvidos novos e mais acessíveis recursos de hardware, facilitando a criação de sistemas comerciais. A expressão Geographic Information System (GIS) também surgiu nesta mesma década. Neste período, o desenvolvimento do SIG foi

voltado para o planejamento do meio urbano e para a modelagem das situações urbanas, sendo o TOPAZ (Technique for The Optimum Placement of Activities in Zones) o mais famoso, aplicado em cerca de quarenta áreas diferentes, entre Austrália e Estados Unidos. Nesta mesma década, em 1972, apareceram as imagens de sensoriamento remoto, que é uma das fontes de informação dos SIG's.

Na década de oitenta, os diversos setores da sociedade incorporaram os SIG's, pela evolução tecnológica da informática, seu barateamento, assim como pela popularização das estações de trabalho (computador pessoal). Na metade dessa década, os periféricos, os aplicativos e a arquitetura dos sistemas foram conectados em rede.

Segundo SILVA (1999) em 1982, o Dr. ROGER TOMLINSON, responsável pela criação do primeiro SIG, veio ao Brasil e incentivou o aparecimento de diversos grupos interessados em desenvolver a tecnologia como:

SAGA - (Sistema de Análise Geo-ambiental) - UFRJ;

MAXICAD (Sistema para automatização de processos cartográficos) - Maxidata;

SAGRE (Sistema automatizado de Gerência da Rede Externa) - Telebrás;

SITIM (Sistema de tratamento de Imagens) - INPE;

SPRING (Sistema para processamento de Informações Geográficas) - INPE

Segundo CÂMARA (1996) pode-se agrupar o SIG em três gerações:

- Primeira geração (1980 - 1990) – baseada em CAD cartográfico, igual aos Sistemas Orientados a Projeto;
- Segunda geração (1990 – 1997) – baseado em Bancos de Dados Geográficos, igual aos Sistemas para Suporte a Instituições;
- Terceira geração (1997 – 2003) – baseada em Bibliotecas Digitais Geográficas ou Centros de Dados Geográficos, igual aos Sistemas Orientados à troca de Informações, entre uma instituição e os componentes da sociedade. Desta forma, os dados geográficos e alfanuméricos não ficam só armazenados, mas também são disponibilizados de forma que poderão ser considerados como informações para análises.

No início da década de noventa, houve uma grande interação do usuário com os SIG's por causa da facilidade do uso dos aplicativos. Hoje, no início do século XXI, o SIG está sendo adotado por diversas empresas particulares, instituições governamentais e pela sociedade em

geral com diferentes finalidades de uso. Por ter um perfil multidisciplinar, o SIG utiliza simultaneamente várias tecnologias, tanto de equipamentos, quanto de aplicativos.

2.1.3.- As telas no uso do aprendizado

Desde os tempos remotos, as telas imóveis (quadros, gravuras) ou móveis (cinema, televisão) possuem um significado de disseminador de informação, por isso a sua importância no processo ensino-aprendizagem, como assinala BERGER (1979) apud PFROMM (2001).

Em seu livro “Telas que Ensinam”, PFROMM (2001) escreve que as pinturas rupestres nas grutas pré-históricas demonstram o início da história da aprendizagem pela imagem; posteriormente, houve o período da pintura em tela representando a figura, a paisagem. As fotografias em papel, os filmes nos cinemas e a televisão surgiram mais tarde e atualmente chega-se às telas do computador.

Desde o fim do século XIX, quando o cinema surgiu na Europa, pessoas se interessaram a aprender através das “telas”, que proporcionavam imagens em movimento. Simultaneamente à produção das películas de ficção para divertimento, eram também elaborados os filmes educativos relacionados aos currículos e programas escolares. A televisão, as gravações em videotapes, os CD ROM's e a Internet vieram posteriormente, compondo, assim, a história das imagens móveis e sonoras com a finalidade de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem.

A tela de um computador também pode atender a essa finalidade, mostrando aos olhos a formação da imagem e a ilusão de movimento. Esse fenômeno é conhecido como “Persistência Retiniana”. O ser humano aprende por meio da observação deliberada, ou seja, pelas as imagens que os olhos captam “ao vivo” ou através de meios substitutos (tela do computador), proporcionando experiências icônicas, desde imagens simples e estáticas até representações complexas.

2.1.4 - Cartografia do Brasil e do Rio de Janeiro

O mapa mais antigo em que é retratado o Brasil, é o “Planisfério de Cantino”, data de 1502, constituindo-se na representação mais avançada do mundo até então. Segundo CELSO

CASTRO (2000) na publicação “Do Cosmógrafo ao Satélite”, cita que “*Não se pode dizer que um lugar está realmente descoberto, até ele entrar no mapa*”. Aplica-se essa frase no caso do mapa mostrado (Fig. 2.1 – 05) que registra o litoral brasileiro do Amazonas até a região de Cabo Frio, sem ainda mostrar o Rio de Janeiro.



Fig. 2.1 - 05 - Mapa de Alberto Cantino (espião italiano)
 Primeiro mapa a registrar o litoral brasileiro do Amazonas a Cabo Frio.
 Fonte: CZAJKOWSKI, J. 2000.

Já em 1515 / 1519, surgiu o “Terra Brasilis” que apresenta a primeira e a melhor reprodução da época, com a Baía de Guanabara (Fig. 2.1 – 06).



Fig. 2.1 - 06 - Mapa do Brasil no início do século XVI
 Fonte: CZAJKOWSKI, J. 2000.

Durante a Idade Média, na Europa Ocidental, os mapas obedeciam às exigências teológicas, com a localização de Jerusalém no centro dos mapas. Já no oriente, mapas chineses e japoneses do século XII possuíam grande precisão geográfica, e eram reproduzidos mecanicamente. A Imprensa havia sido inventada na China, no século VIII, enquanto GUTENBERG reinventou-a na Europa, no século XV.

A revolução industrial, tecnológica e científica que ocorreu nos séculos XIX e XX afetou também a cartografia. A planta do Rio de Janeiro, datada de 1870, já se utilizava dessas novidades, sendo a primeira de uma série de cartas cadastrais.

A invenção da fotografia foi muito importante para a cartografia, pois métodos da fotogrametria reduziam tanto os custos, quanto o tempo para a confecção dos mapas. A primeira foto aérea foi feita em 1858 pelo francês NADAR, do alto de um balão.

No século XX, surgiu o avião e através de câmeras colocadas no mesmo, pôde-se elaborar a primeira planta cadastral do Rio de Janeiro, que data de 1935, através do processo aerofotogramétrico. Finalmente, o uso do computador e de satélites, na segunda metade do século XX, trouxe novas técnicas de representação do espaço.

O município do Rio de Janeiro conta com uma história antiga de cartografia, desde o século XVI, época em que os portugueses chegaram na entrada da Baía de Guanabara e acharam que tinham chegado à foz de um rio. Esse fato aconteceu no mês de janeiro, por isso batizaram a cidade com o nome de Rio de Janeiro.

A partir desse momento, surgiram mapas que mostravam a baía de Guanabara com diversos recortes no continente, inclusive mapas estratégicos, mostrando as correntes marinhas e áreas de alcance dos tiros de canhão, para atacar os invasores que tivessem interesse pela área. Esse acervo de mapas em papel está distribuído por diversas instituições, como: o Instituto de Cartografia da Aeronáutica (ICA), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), museus, bibliotecas, o Arquivo da Cidade e também na Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (PCRJ).

Cumprir destacar importantes transformações políticas ocorridas no Rio de Janeiro.

- Em 1763, foi feita a transferência da capital do Brasil que era na cidade de Todos os Santos, Salvador da Bahia para o Rio de Janeiro.
- Em 1769, o Rio de Janeiro aparece com um traçado urbano ainda discreto, porém com o título de “capital do Estado do Brasil”.
- Em 1808 - sede da Corte com a chegada da família real.
- Em 1822 – Capital da nova nação, com a conquista da independência de Portugal.
- Em 1834 – município Neutro, porque separado politicamente da província fluminense, exercendo influência sobre toda a nação.
- Em 1891 até 1960 – transformado em Distrito Federal.
- Em 1960 – o Rio de Janeiro cede o título de capital da nação para a recém-construída Brasília e se transforma em estado da Guanabara.
- Em 1975 – A Guanabara perde a condição de estado e se torna um município e capital do estado do Rio de Janeiro, sua velha província, utilizando o mesmo nome desse estado, Rio de Janeiro.

2.1.5 - Base Cartográfica Digital do Rio de Janeiro

Em 1976, ocorreu um levantamento cartográfico que cobria todo o município com 64 folhas cadastrais, na escala 1:10 000. Posteriormente, em 1992, essas folhas foram digitalizadas, iniciando assim a cartografia digital do município.

Atualmente, a base cartográfica digital, escala 1:10 000, usada pela Prefeitura, foi atualizada pelo voo 1:30 000 em 1999 e cobriu todo o município, gerando também as ortofotocartas digitais coloridas, compostas por 64 arquivos digitais nos formatos tiff, seq e dxf. A partir dessas fotos, gerou-se o primeiro mosaico digital da cidade do Rio de Janeiro, que foi impresso na escala 1:50 000, no ano de 2000.

Na escala 1:2 000, que possui uma visão cadastral, a cartografia digital do município iniciou-se em 1990 contendo 156 “arquivos folha” elaborados com origem na restituição do voo na escala 1:8 000, cobria a área do Centro, Madureira (áreas consolidadas), Jacarepaguá, Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes (área em expansão). Em 1997, o Rio de Janeiro foi voado na mesma escala 1:8 000 na área da zona norte, zona sul e parte da zona oeste, totalizando 602 folhas cadastrais.

No ano de 2000, utilizando novamente a mesma escala de vôo, 1:8 000, a área contemplada foi a mesma de 1990, área essa que teve uma grande expansão, incluindo a mais o complemento da zona oeste. Esse processo gerou 300 folhas cadastrais, assim como 300 ortofotocartas digitais em preto e branco.

Na escala 1:1 000, em que foi restituído do vôo 1:4 000, foram escolhidas áreas para o mapeamento, contemplando algumas comunidades de baixa renda. Uma parte dessas áreas foi feita no ano de 1994 e a outra, no ano de 1995. Em 1997, todo o município foi voado novamente gerando ampliação entelada² tal como, em 1994 e 1995.

Os arquivos digitais na escala 1:2 000 divide-se em 902 “arquivos folha”, sendo 300 folhas do ano de 2000 e 602 folhas do ano de 1997, mais 868 “arquivos área”, sendo 205 áreas no ano 2000 e 663 áreas do ano de 1997 (Fig. 2.1 - 07).

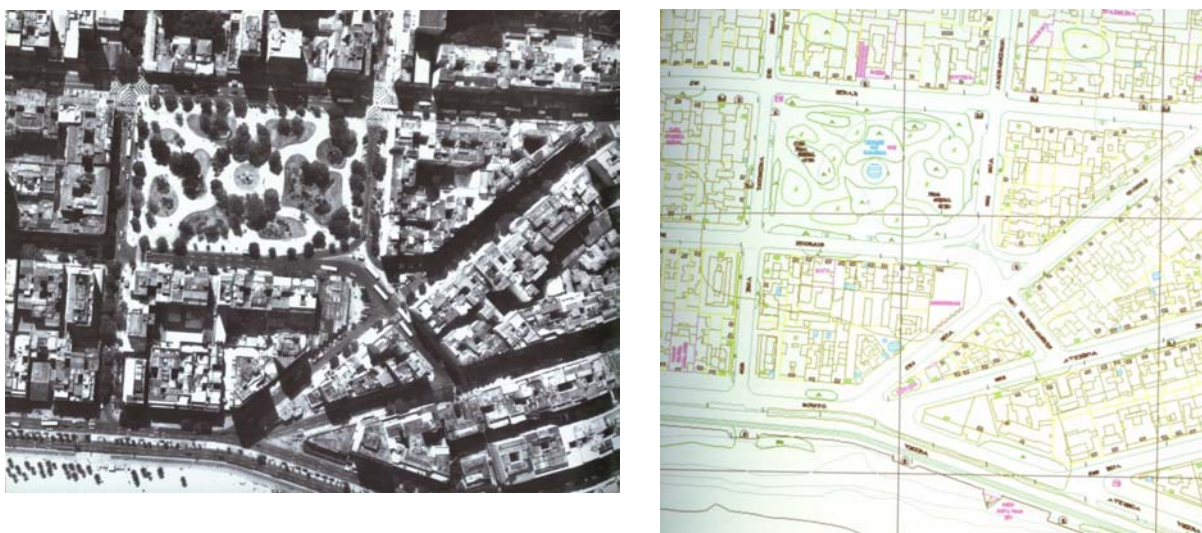


Fig. 2.1 - 07 - Foto aérea e o mapa cadastral de 1997

Fonte: CZAJKOWSKI, J. 2000.

Na escala 1:10 000 foram restituídas 64 ortofotocartas (fotografia retificada) e 373 fotografias coloridas (23cm x 23cm) feitas do vôo aerofotogramétrico na escala 1:30 000 no ano 1999.

O acervo da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (PCRJ) possui também, 2003 fotos tiradas no ano de 2000 e 1525 fotos no ano de 1997, todas as fotos são em preto e branco, resultado do vôo aerofotogramétrico feito na escala 1:8 000.

2 – entelada - colagem de mapas ou fotos em tecido para lhe dar mais durabilidade. (Oliveira, 1993)

Todo esse material pode ser adquirido no Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos (IPP), órgão vinculado à Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (PCRJ).

A carta imagem de satélite LANDSAT 5 existe em papel impresso e em meio digital, numa escala aproximada 1:100 000 do ano 1992, sendo o INPE a fonte de aquisição.

No caso dos arquivos digitais, o software utilizado para a produção desses arquivos, foi o Maxicad da empresa Maxidata com extensão cad, depois é exportado para seq ou dxf extensão que o Autocad (Autodesk) importa. Para os arquivos com extensão seq a serem usados por outros sistemas, existe um conversor de seq para shapefile e outro conversor de seq para coverage, extensões típicas de programas de geoprocessamento como ArcInfo, ArcView (Esri), Spring (INPE), entre outros.

2.2 – Conceitos Básicos

2.2.1 - Cartografia

O vocábulo CARTOGRAFIA, que etimologicamente significa descrição de cartas, foi introduzido em 1839 pelo segundo Visconde de Santarém, Manoel Francisco de Barros e Souza de Mesquita de Macedo Leitão (1791 – 1856). No primeiro estágio da evolução da palavra cartografia, o vocábulo passou a significar a arte do traçado de mapas, para em seguida, conter a ciência, a técnica e a arte de representar a superfície terrestre, segundo IBGE (2003).

A Organização das Nações Unidas (ONU) em 1949 reconhecia e definia a importância da Cartografia. “Cartografia no sentido lato da palavra não é apenas uma das ferramentas básicas do desenvolvimento econômico, mas é a primeira ferramenta a ser usada antes que outras ferramentas possam ser postas em trabalho”¹, IBGE (2003).

A Associação Cartográfica Internacional (ACI / ICA), em 1966, definiu o conceito de Cartografia que vigora até os dias de hoje e que posteriormente foi ratificado pela UNESCO. “A Cartografia apresenta-se como o conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou da análise de documentação, se voltam para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, bem como a sua utilização”.

PITÁGORAS foi quem, em 528 a. C., introduziu o conceito de que a forma do planeta era esférica, e, a partir daí, foram desenvolvidos vários estudos até ser estabelecido o conceito reconhecido no meio científico internacional. Vários séculos depois, o matemático alemão CARL FRIEDRICH GAUSS (1777 – 1855) introduziu o conceito de que a forma do planeta é um Geóide. Geóide é a superfície equipotencial do campo da gravidade da terra coincidente com as superfícies dos oceanos (nível médio dos mares – NMM) e continentes, sendo perpendicular à direção do campo da gravidade, segundo IBGE (2003).

1 - ONU, department of Social Affair. MODERN CARTOGRAPHY – BASE MAPAS FOR WORLDS NEEDS. Lake Success. Apud site www.ibge.gov.br

Buscando um modelo mais simples para representar o planeta, lançou-se mão de uma figura geométrica chamada elipse que, ao girar em torno do seu eixo menor, forma um volume, o elipsóide de revolução, achatado nos pólos. Assim o elipsóide apresenta valores diferentes nos seus elementos (semi-eixo polar, semi-eixo equatorial e achatamento), sendo ele a superfície de referência para a representação cartográfica.

A forma e tamanho de um elipsóide, bem como a sua posição relativa ao geóide, define um sistema geodésico, também chamado de datum geodésico. No Brasil, adota-se o Sistema Geodésico Sul Americano – SAD-69, com a origem das coordenadas (Datum planimétrico) na estação que fica localizada em Minas Gerais no vértice Chuá.

O SAD-69 é um sistema geodésico regional de concepção clássica. O Comitê de Geodésia recomendou, em 1969, a sua utilização pelos países sul-americanos, porém, só em 1979 o Brasil resolveu adotá-lo oficialmente como sistema de referência para trabalhos geodésicos e cartográficos. Os parâmetros topocêntricos do SAD-69 posicionam o vértice das coordenadas no ponto origem Chuá.

Os sistemas de referência são utilizados para descrever as posições de objetos num mapa através de um sistema de coordenadas. Os Sistemas de Referência Terrestres ou Geodésicos identificam a posição de uma determinada informação na superfície da Terra, por meio de cálculos das coordenadas, que podem ser:

- Sistema de coordenadas geodésicas (latitude e longitude), em uma superfície elipsoidal;
- Sistema de coordenadas planas (norte e leste), em uma superfície plana. Para representar as feições de uma superfície curva em plana são necessárias formulações matemáticas que constituem as Leis das Projeções Cartográficas. No Brasil, a projeção mais usada é a Universal Transversa de Mercator - UTM;
- Sistema de coordenadas cartesianas tridimensionais geocêntricas (conjunto de três eixos – X, Y, Z);
- Sistema de coordenadas geográficas ou terrestres - onde cada ponto da superfície terrestre é localizado na interseção de um meridiano com um paralelo. A linha do Equador é o paralelo 0° (zero graus) que divide a Terra em hemisfério norte e hemisfério sul.

A representação cartográfica da superfície terrestre é feita por cartas ou mapas, construídos segundo as leis de uma determinada Projeção Cartográfica. As Projeções Cartográficas podem

ser classificadas segundo o tipo de superfície adotada e o tratamento das distorções inerentes à representação de uma superfície esférica em uma plana. Podem ser planas ou azimutais, cônicas, cilíndricas e poliédricas, segundo a superfície de projeção adotada.

A projeção cartográfica que será destacada é a projeção UTM (Sistema Universal Transverso de Mercator), que é definida dividindo a Terra em sessenta fusos de seis graus de longitude cada e que utiliza o cilindro como superfície de projeção, onde os meridianos e os paralelos são representados por curvas complexas.

Para origem das altitudes, Datum Altimétrico ou Vertical foram adotados dois pontos no Brasil. Esses pontos são materializados pelos zeros das escalas de dois marégrafos, um instalado no Porto de Imbituba (SC), que é a referência para quase toda a rede altimétrica nacional, com exceção do estado do Amapá, cuja a referência é o marégrafo instalado no Porto de Santana (AP).

Existem diferentes métodos para se fazer levantamentos na superfície terrestre. Esses levantamentos são o conjunto de operações destinado à execução de medições para a determinação da forma e dimensões do planeta:

Levantamento terrestre – que consiste no conjunto de operações

- Geodésicas - métodos de levantamentos (planimétrico, altimétrico e gravimétrico);
- Topográficas;
- Posicionamento por Satélites;

Aerolevantamento - é o conjunto de operações aéreas e/ou espaciais de medição, computação e registro de dados do terreno, com o emprego de sensores e/ou equipamentos adequados, bem como a interpretação dos dados levantados ou sua tradução sob qualquer forma.

O Sistema de Posicionamento Global (GPS) é um sistema de posicionamento por satélites, iniciado em 1978 com os primeiros satélites NAVSTAR (Navigation System with Timing and Ranging), tornando-se popular e liberado para uso civil e por outros países, em meados da década de oitenta. O sistema geodésico adotado para referência é o “World Geodetic System (WGS-84)” de 1984, que, depois foi transformado, por metodologia própria, em sistema SAD-69, que é o adotado no Brasil.

Atualmente, com a constelação NAVSTAR totalmente completa e operacional, o GPS ocupa o primeiro lugar entre os sistemas e métodos utilizados pela topografia, geodésia (Ciência aplicada que estuda a forma, as dimensões e o campo de gravidade da Terra), aerofotogrametria, navegação aérea e marítima e quase todas as aplicações em geoprocessamento que envolvam dados de campo.

2.2.2 - Sistema de Informação Geográfica (SIG)

“O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é um sistema que contém dados espacialmente referenciados que podem ser analisados e convertidos em informação para uso em um conjunto específico de finalidades. A característica principal de um SIG é analisar dados para gerar novas informações” segundo PARENT (1988) apud SILVA (1999).

Numa visão abrangente, pode-se dizer que um SIG possui os seguintes níveis, segundo CÂMARA (1996):

- Mais próximo ao usuário - interface com usuário;
- Intermediário - entrada e integração de dados, funções de consulta e análise espacial, visualização e plotagem;
- Mais interno do sistema - armazenamento e recuperação de dados (Banco de Dados).

Todos os níveis citados estão representados na Fig. 2.2 - 01 (CÂMARA, 1996)

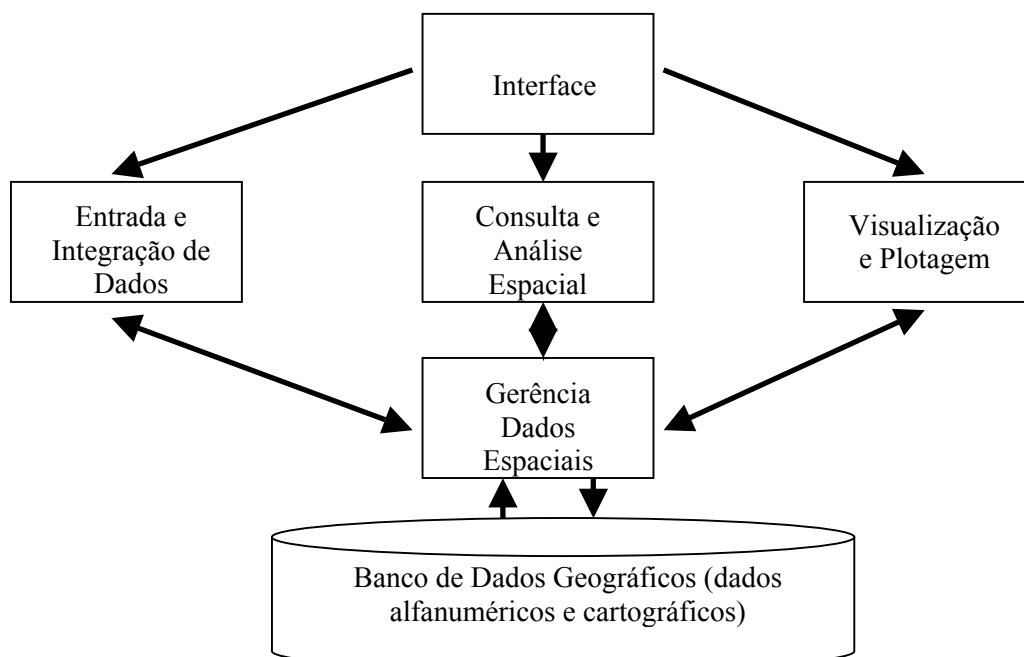


Fig. 2.2 - 01 – Estrutura geral de um Sistema de Informação Geográfica.

Fonte: CÂMARA, 1996.

Além da definição citada no início do item 2.2.2 existem ainda, várias definições de um SIG, que podem ser agrupadas pelos diversos temas que refletem a multiplicidade de usos e visões possíveis desta tecnologia, sendo a sua utilização, interdisciplinar. A seguir, serão citadas três visões diferentes de SIG, segundo BURROUGH (1998).

Definição baseada em Ferramenta:

- “uma poderosa ferramenta para coleta, armazenagem e recuperação, transformando e mostrando dados espaciais do mundo real” (BURROUGH, 1986);
- “um sistema para capturar, armazenar, conferir, manipular, analisar e mostrar dados espacialmente referenciados à Terra” (DEPARTMENT OF ENVIRONMENT, 1987);
- “uma tecnologia de informações que armazena, analisa e mostra tanto os dados espaciais, quanto os não espaciais” (PARKER, 1988).

Definição baseada em Banco de Dados:

- “um sistema de banco de dados, em que a maioria dos dados, são espacialmente indexados, sobre os quais um conjunto de procedimentos é desencadeado com a finalidade para responder questões sobre entidades espaciais no banco de dados” (SMITH et al., 1987);
- “qualquer conjunto de procedimentos, seja manual ou informatizado, usado para armazenar e manipular dados geograficamente referenciados” (ARONOFF, 1989).

Definição baseada em Organização:

- “um conjunto de funções automatizadas que fornece aos profissionais com avançada capacidade para armazenar, resgatar, manipular e apresentar dados geograficamente localizados” (OZEMOY, SMITH, e SICHERMAN, 1981);
- “uma entidade institucional, refletindo uma estrutura organizacional que integra a tecnologia com um banco de dados, especialistas e um contínuo suporte financeiro.” (CARTER, 1989);
- “um sistema de suporte para tomada de decisão, envolvendo integração de dados referenciados espacialmente em um ambiente específico” (COWEN, 1988).

Para BURROUGH (1998), um SIG possui três importantes componentes: componentes físicos (Hardware), aplicativos (Software) e pessoal especializado (Peopleware), com esses componentes, monta-se um Banco de Dados (DataBase). Possui, ainda, instruções para o desempenho de uma tarefa específica: os chamados procedimentos (Procedures). Em síntese, o SIG é um aglutinador de tecnologias, dados e pessoas.

Para SILVA (1999), um SIG possui algumas funções básicas:

- Consulta - consiste em argüir o Banco de Dados, para informar com acurácia as coordenadas geográficas e os atributos de qualquer dado espacial. Pode também fornecer o comprimento de linhas, perímetros e áreas de polígonos, em diferentes unidades de medida;
- Reclassificação - diferentes usuários utilizam-se de um mesmo Banco de Dados espacializando as informações de acordo com seus interesses;
- Análise de proximidade ou operação de "buffer" ou análise de corredores, sendo efetuada de forma simples ou múltipla;
- Análise de contigüidade - procedimentos matemáticos envolvendo o atributo de um determinado pixel e os atributos dos pixels vizinhos.

Pode-se dizer que a concepção de SIG sistematiza em três vertentes:

- Processamento de mapas - representação através de mapa, nível ou tema;
- Banco de Dados - base de dados bem estruturada;
- Análises Espaciais - com modelagem dos dados e simulação do mundo real.

Todos os dados espaciais precisam estar em formato digital, para que possam ser manipulados pelos SIG's. Para tal, existem dois processos: o da digitação, que consiste na entrada através do teclado do computador e o da digitalização, que é a entrada através do cursor ou mesa digitalizadora. A digitalização manual, utiliza uma mesa digitalizadora, a digitalização semi-automática e a automática utilizam um equipamento chamado "scanner", que pode ser manual, de mesa ou de tambor / rolo.

Os dados vetoriais são estruturados e classificados como entidades pontuais (único par de coordenadas), lineares (dois ou mais pares de coordenadas) ou poligonais (conjunto de entidade lineares com o mesmo par de coordenada inicial e final).

Para definir o uso desta tecnologia, precisa-se adquirir os dados necessários para operacionalizar o sistema. Alguns dos recursos usados para auxiliar na entrada de dados do SIG, são: o sensoriamento remoto composto por câmaras fotográficas aerotransportadas, satélites, sistemas de radar, sonar ou microondas e a fotografia aérea que pode ser usada como componente gráfico (pano de fundo para outras informações) e como fonte de dados para atualização ou para a criação de novas informações. Essas fotografias aéreas podem ser em preto e branco ou coloridas e são obtidas a partir de um avião voando em linhas paralelas,

chamadas linhas de vôo. Existe também a ortofotografia, que é a fotografia aérea que sofreu ortorretificação ¹ mais informações, vide CÂMARA (1996).

Já em relação à saída dos dados no mapa, deve-se utilizar diferentes formas de mostrar essas feições, tais como: símbolos, cores, tamanhos e textos com nomes legíveis, nomes associados às feições que descrevem, hierarquização através do tamanho da fonte e a colocação da descrição da feição pontual na posição acima e à direita.

Todos os itens mencionados acima foram analisados e inseridos na metodologia desta dissertação, pois são de suma importância.

2.2.3 - Cartografia e os Sistemas de Informações Geográficas

Assim como muitos outros campos do conhecimento, a Cartografia muito se beneficiou do desenvolvimento da Informática. Atualmente emprega-se de forma corriqueira o termo “Cartografia Apoiada por Computador”, que engloba o desenvolvimento e a integração de três componentes, a saber: hardware (computadores e periféricos de entrada e saída de dados); software para a manipulação desses dados e os dados propriamente ditos, segundo ROBINSON (1995).

Dentre as operações de aquisição de dados cartográficos em formato digital, destaca-se a digitalização. Por exemplo, no processo de digitalização vetorial.

Para executar o processo citado, utiliza-se o CADD (Computer Aided Design and Drafting) para fazer todos os desenhos de um mapa, como o ponto, a linha, o polígono e os símbolos, referindo-se a um sistema de coordenadas globais, como por exemplo, o Sistema de Projeção UTM (Universal Transverso de Mercator).

O CADD torna as atualizações cartográficas mais simples e rápidas que no processo de cartografia convencional; com isso, possibilita economia de custo financeiro. O Sistema CADD também se preocupa com a organização dos dados através de camadas (layers) e níveis (levels), assim como com as feições do mapa por temas.

1 – ortorretificação - processo para ajuste da distorção das fotos aéreas pela inclinação ocorrida entre as faixas de linhas de vôo.

O Sistema de Informação Geográfica utiliza, além da cartografia digital citada, a topologia de dados, que é a relação espacial entre todos os elementos. Através da topologia Algébrica (Dados Espaciais), o SIG emprega nós (nodes), arcos (edges) e áreas (faces).

O SIG possui dados geométricos espaciais, assim como atributos descritivos dos objetos cartográficos, facilitando as consultas aos dados gráficos e aos dados alfanuméricos, dados sobre o espaço geográfico terrestre.

Através do SIG pode-se produzir mapas que modelam, localizam e analisam um grande número de dados armazenados em um único Banco de Dados.

As operações entre esses mapas recaem em três classes, segundo divide KIMERLING (1999) apud KLEINER (2000), como:

- Operadores booleanos (sim/não);
- Operadores lógicos (igual/diferente/maior/menor);
- Operadores aritméticos (mais/menos/logaritmos).

KLEINER ainda acrescenta os Operadores espaciais (contido / contém, vizinho...).

Pela definição de KLEINER (2000), um software de SIG é composto por quatro módulos; isto não significa que o projeto tenha que utilizar todos os módulos mencionados a seguir.

- Módulo de Entrada e Verificação dos Dados – Via o software CADD, que converte os dados analógicos para digitais, independentemente do uso, tanto para a Cartografia Digital ou SIG. Normalmente, as informações vêm de diversos formatos e fontes e os métodos de coleta são variados como: levantamento de campo (topografia, geodésia), Fotogrametria (aérea, espacial), Sensoriamento Remoto, arquivos textos ou planilhas, informações de Banco de Dados e captura dos elementos de documentos cartográficos através de vetorização (mesa digitalizadora ou scanner), que poderá ser feita em tela (heads up), semi-automática ou interativa e automática;
- Módulo de Gerenciamento e Armazenamento da Base de Dados – Deve possuir ferramentas facilitadoras para a ligação com o Banco de Dados, no momento de atualização e manutenção dos dados;
- Módulo de Análise e Transformação de Dados – através do SIG, pode-se realizar complexas operações de análise espacial, chegando até a desenvolver aplicativos específicos dentro de determinado tema como saúde, educação e planejamento urbano.

Utiliza-se sempre de três tipos de feições: feição pontual (representadas por símbolos - geométricos, pictóricos e associativos), feição linear (pontos conectados continuamente) e feição de área (linhas conectadas continuamente);

- Módulo de Saída e Apresentação de Dados – No caso da Cartografia Digital, o arquivo vetorizado está pronto para impressão, sendo esta a sua finalidade. No SIG, são utilizados aplicativos (software) ou rotinas que auxiliam no preparo do arquivo para impressão, sendo um facilitador para o produto final. Porém, além do impresso, existem ferramentas de consultas e análises que são o objetivo maior de um SIG.

2.2.4 - Banco de Dados

Segundo COUGO (1997) “Um Modelo, é a representação abstrata e simplificada de um sistema real, com a qual se pode explicar ou testar o seu comportamento, em seu todo ou em partes”.

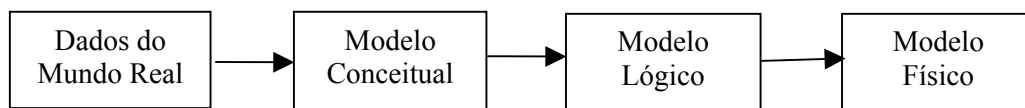


Fig. 2.2 - 02 – Esquema de Modelagem

Fonte: COUGO, 1997.

Definições dos modelos de dado feitas por COUGO (1997), conforme Fig. 2.2 - 02.

- Modelo Conceitual de Dados (MCD)
É aquele modelo em que os objetos, suas características e relacionamentos têm a representação fiel ao ambiente observado, sendo assim, está próximo à forma como os usuários percebem os dados;
- Modelo Lógico de Dados (MLD)
É aquele modelo em que os objetos, suas características e relacionamentos têm a representação de acordo com as regras de implementação e limitantes impostos por algum tipo de tecnologia; sendo assim, podem ser entendidos pelos usuários, porém os dados já estão organizados no computador;
- Modelo Físico de Dados (MFD)
É aquele modelo em que a representação dos objetos é feita sob o foco do nível físico de implementação das ocorrências ou instâncias das entidades e seus relacionamentos; portanto, descrevem os detalhes de como os dados são armazenados no computador.

No modelo físico, inclui-se dois níveis de representação: os de ocorrência ou instâncias com seus relacionamentos e os de alocação de espaços físicos (arquivo, registros e campos).

O primeiro modelo, o conceitual, integra a fase inicial do projeto e é muito importante, pois neste momento se pensa no mundo real e procura-se um modelo (protótipo) que atenda ao usuário. Neste momento, indica-se o relacionamento das classes e de seus atributos, facilitando a compreensão e manutenção do desenvolvimento do sistema, que será escolhido e implementado.

O Modelo Conceitual é mapeado para o Modelo Lógico e, posteriormente, para um Modelo Físico em que o resultado migrará para um Banco de Dados, que armazena dados alfanuméricos e dados geográficos, formando um Banco de Dados Espacial.

Para o armazenamento dos dados geo-espaciais, são utilizados aplicativos que podem ser desenvolvidos em três tipos de arquitetura, segundo a visão de CÂMARA (1996):

- Arquitetura Dual – utiliza um Sistema Gerenciador de Banco de Dados Relacional (SGBDR) para armazenar os atributos dos objetos geográficos e um dos dados vetoriais para guardar as representações geométricas dos objetos.
Exemplos de aplicativos comerciais: ARC INFO (ESRI), SPRING (INPE) AUTOCAD MAP (AUTODESK);
- Arquitetura Baseada em Campos Longos – armazena a representação geométrica dos objetos geográficos em um campo da tabela do SGBDR, assim como a parte descritiva do objeto em outro campo do mesmo subsistema, acrescentando um campo codificado automaticamente que armazena a geometria do objeto desse registro. Exemplos de aplicativos comerciais: SQL SERVER (Microsoft), SDE (ESRI);
- Arquitetura Baseada em Campos Extendidos – nesta arquitetura de armazenamento enquadram-se os Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados Orientados por Objetos (SGBDOO) que se utiliza tanto da parte descritiva quanto da parte geométrica, além das funções próprias de manipulação destas partes.

Os fundamentos teóricos dos dados espaciais podem ser descritos em três formas de fenômenos, relacionados ao mundo real.

- Espacial - quando os dados alteram-se em função de sua localização;
- Temporal - quando os dados alteram-se em função do tempo;

- Temático - quando os dados alteram-se em função das suas características.

Usa-se para armazenar de forma organizada, todos os dados, um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), que é um conjunto de programas, que permite o acesso e a manipulação de dados do Banco de Dados (BD). O SGDB consiste em uma coleção de dados relacionados, sendo que os mesmos são fatos conhecidos que podem ser registrados e que possuem um significado implícito.

É de suma importância a entrada ou captura de dados para alimentar o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). Segundo SILVA (1999), esse dado divide-se em quatro tipos:

- Dado textual - está em forma de texto com caráter descritivo;
- Dado numérico - corresponde ao atributo, categoria ou variável não espacial com representação através de números do campo real;
- Dado vetorial - representação gráfica do mundo real, através de ponto, linha de polígono utilizando sistemas de coordenadas (x,y), em síntese, é a localização precisa de todos os objetos;
- Dado raster ou matricial - representação gráfica do mundo real através de pixels (picture element) ou células.

Os principais desafios enfrentados pelo SGDB, segundo SILVA (1999) são:

- Redundância de dados (o mesmo dado mais do que uma vez);
- Inconsistência (mais do que uma cópia do mesmo dado com incoerência entre elas);
- Dificuldade no acesso aos dados (complicadas rotas);
- Isolamento dos dados (inexistência de caminhos entre dados semelhantes);
- Múltiplos usuários (acesso ao BD simultaneamente);
- Segurança (o usuário não tem permissão para atualizar, apagar ou transferir dados);
- Integridade dos dados (inexistência de dados que representam o mundo real).

O Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) ou DBMS (Data Base Management System) permite acesso aos dados do Banco de Dados, capacitando os usuários a definir (envolve especificar as estruturas - tabelas, tipos e restrições relativas aos dados), criar ou construir (é o processo de armazenar os dados), manipular (compreende funções como consultar - query) e manter ou atualizar o BD, gerando relatórios.

Segundo SILVA (1999), a tecnologia de Banco de Dados (coleção de dados inter-relacionados) em SIG, trabalha com dados tabulares relacionados às feições espaciais.

Existem quatro modelos lógicos de Banco de Dados:

- Banco de Dados Hierárquico - consiste numa coleção de registros interconectados através de ligações (associação entre dois registros). Utiliza uma estrutura em árvore com relacionamento $1 \Rightarrow n$;
- Banco de Dados em rede - coleção de tipos de registros e os relacionamentos entre dados. Ligações de $1 \Rightarrow 1$ e $1 \Rightarrow n$, pois $n \Rightarrow n$ são relações difíceis de implementar;
- Banco de Dados Relacional (BDR) - coleção de tabelas, cada uma associada a um único nome. Esse modelo pode operar com dois ou mais arquivos ao mesmo tempo, através de ligações estabelecidas por campos comuns e que podem estar em qualquer lugar do arquivo. Ex: Oracle, SQL (Structured Query Language) ou Linguagem de Consulta Estruturada, DataBase 2;
- Banco de Dados Orientado ao Objeto (BDOO) - baseia-se no encapsulamento de código e dados em uma única entidade chamada objeto. Os dados podem ter diferentes representações longas como: textos, gráficos, imagens, vídeos e dados de áudio.

Banco de Dados Orientado Objeto foram concebidos para satisfazerem as necessidades das operações mais complexas.

Uma meta do Banco de Dados Orientado ao Objeto é manter uma correspondência direta entre mundo real e o banco de dados, de forma que os objetos não percam a sua integridade e identidade e possam ser facilmente identificados e operados.

Finalizando esse tema de Banco de Dados, não se pode desprezar o armazenamento dos dados, pois precisam estar protegidos de acessos não autorizados para impedir a sua destruição, alteração intencional ou inclusão acidental de inconsistências. Por isso, existem diferentes graus de autorização para o usuário manipular esses dados como: a permissão só para leitura, a permissão para entrada de dados novos, a modificação dos dados sem eliminá-los, a criação de novas relações, a eliminação das relações e a eliminação ou o acréscimo de atributos numa relação.

2.3 - A Tecnologia auxiliando no Aprendizado

A proposta do Atlas em Multimídia servirá de estímulo para o aprendizado dos jovens alunos, partindo do pressuposto de que os cientistas cognitivos encaram a mente humana como um sistema complexo que recebe, armazena, recupera, transforma e transmite informações. Para capacitar a mente humana, deve-se desenvolver, nas crianças e jovens, as "ferramentas da mente" ou seja, a comunicação, a memória, o pensamento crítico, a tomada de decisão e a solução de problemas. Todas essas "ferramentas", não sendo utilizadas, deterioram-se por não ter o estímulo adequado.

No mundo atual, existe e sempre existirá a importância do acesso livre e imediato às informações relevantes e confiáveis, segundo PFROMM (2001). Para isso, o cidadão deverá desenvolver a capacidade de:

- Buscar, localizar e obter informação confiável;
- Discriminar entre boa e má informação;
- Discriminar entre relevante e irrelevante informação;
- Reter informações críticas;
- Processar ou operar as informações relevantes;
- Aplicar as informações para tomada de decisão (tanto pessoal quanto em grupo);
- Criar novas informações (através de invenção, análises e resultados).

Cada vez mais, a sociedade exige a disponibilidade da informação. Com isso, a comunidade cartográfica desenvolve tecnologias na área da Ciência da Informação Espacial. Isso permite que muitos dados, provenientes de diversas fontes, sejam agregados, favorecendo a geração de conhecimentos. A informação, que antes era desenvolvida em ambientes fechados, agora está migrando para sistemas abertos, facilitando, assim, o acesso à informação por todos os cidadãos. Um bom exemplo disso são os Sistemas em Multimídia.

Segundo PETERSON (1995) apud MENEGUETTE (2001), a multimídia é a combinação de textos, gráficos, sons e vídeos com o propósito de melhorar a comunicação, forçando o usuário a mover-se em uma direção estruturada. Já a hipermídia é uma forma particular da multimídia, referindo-se a um método não-linear de se mover através de um corpo de informações. Segundo HARRISON (1995) apud MENEGUETTE (2001), a multimídia chegou para ficar e muitas das tecnologias sonhadas pelos futuristas já foram desenvolvidas pela atual geração.

Na visão de EARNSHAW e VINCI (1995) apud MENEGUETTE (2001), “O verdadeiro sucesso dos sistemas em multimídia, não estão nos computadores, nem na tecnologia, mas na habilidade de simular e interagir com os mundos, tanto o real quanto o imaginário baseado em meios”, assim como para eles, a Multimídia representa a utilização da tecnologia para desenvolver e disponibilizar produtos e serviços de mídia, ao contrário de outros autores que consideram a Multimídia como uma tecnologia.

Os autores citados anteriormente apontam que, provavelmente, o meio impresso (as publicações) não será substituído pelo meio digital, mas ambos poderão ter os seus espaços preservados, trabalhando em conjunto, ou não.

Para MENEGUETTE (2001), a Multimídia vem sendo utilizada nas mais diversas disciplinas e áreas de conhecimento. Como é o caso das Ciências Cartográficas, sendo uma das aplicações de maior impacto, aquela voltada para os Atlas Eletrônicos. Para SIEKIERKA (1996) apud MENEGUETTE (2001), esse é um Atlas desenvolvido para ser utilizado principalmente em meio eletrônico, versão que incorpora dados adicionais e funcionalidades, que não eram passíveis de inserção no formato convencional.

Atualmente, no âmbito da comunicação e da computação, utiliza-se muito o termo “convergência” pode-se dizer que é uma integração de todas as formas de informação, desde um texto até um vídeo, com imagens móveis e sons. Dados digitais podem ser armazenados e processados através de uma interface gráfica. Segundo PFROMM (2000), a tudo isso, podemos chamar de “convergência de mídia”.

No contexto do ensino-aprendizagem, em seus múltiplos níveis e modalidades, a tecnologia educacional hoje em dia vem ocupando importante papel, pois pode assumir a modalidade de educação à distância, alcançando centenas, milhares e milhões de pessoas ao mesmo tempo, através de rádio, televisão, telefone ou computador. O planejamento e a produção de bons materiais de ensino para sistemas de educação interativa demandam diversos profissionais especializados em diferentes papéis. Entretanto, eles devem ter competências definidas, tais como o domínio dos conhecimentos específicos tecnológicos de cada meio a ser utilizado (ex. computador, televisão), a criatividade e os conhecimentos pedagógicos e psicológicos para o processo ensino-aprendizagem.

No caso específico dessa dissertação sobre um Atlas em Multimídia, as informações serão divulgadas através dos mapas expositivos e interativos, que segundo PETERSON (1995) apud MENEGUETTE (2001), se dividem em duas categorias:

- Os mapas para navegação (visualização) - os bancos de dados geográficos e alfanuméricos podem estar contidos no próprio produto em que está gravado, dentro de um CD ROM. Nesta opção, o conteúdo do produto possui uma quantidade de informações limitadas e suas funcionalidades são pré-estabelecidas;
- Os mapas para análise de dados (SIG's) - o universo de informação é infinito, pois existe sempre a preocupação da informação mais atualizada e o uso de funcionalidades mais sofisticadas com cálculos e grande interatividade. A partir daí, é possível fazer análises estatísticas e espaciais. É necessário armazenar esses dados em grandes repositórios que são chamados de "Servidores de Rede". São nesses servidores de rede que o usuário, através de seu computador, acessa o servidor e busca a informação de seu interesse. A partir dessa busca, ele faz o cruzamento de dados de origens diversas. Para atingir esse objetivo é preciso ter um aplicativo (software) que utilize a tecnologia dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), para, assim, iniciar a cultura de geoprocessamento, através de alguns níveis pré-definidos e algumas limitadas funcionalidades.

Em relação ao SIG, há alguns anos, só existia software licenciado pertencente a um número reduzido de empresas do mercado internacional, o que tornava muito cara essa tecnologia. Hoje esse uso já está acessível, pois existe o "software gratuito" também chamado "freeware", disponível no mercado mundial, inclusive de fabricação nacional, como é o caso do aplicativo "SPRING".

Outro recurso tecnológico, que está crescendo a cada dia, é a presença da Internet (Ciberespaço - quase um sinônimo), conexão com o mundo através de rede lógica e física nas escolas. Ela vem se tornando cada vez mais significativa e facilita as trocas de informações no mundo, proporcionando o aprendizado.

2.4 – Necessidades do Professor, Aluno e Cidadão e Propostas dessas Necessidades.

Ao iniciar este segmento, é necessário dar ênfase a um pensamento que expressa a visão do homem sobre o mundo, segundo PFROMM (2001).

“Antigamente, o mundo era imenso e as pessoas podiam ser pequenas. Hoje, o mundo é pequeno e as pessoas precisam necessariamente ser enormes, nas suas competências, nos seus conhecimentos, nas estratégias e nos processos mentais de que se valem”.

Atualmente, a Educação enfatiza um currículo voltado para o desenvolvimento de competências, permeando a prática pedagógica, com a interdisciplinaridade e a contextualização, para formar alunos críticos, autônomos e protagonistas.

A escola só tem sentido se o essencial do que nela se aprende possa ser usado fora dela, paralelamente ou mais adiante em “nossas vidas”. Será que tudo aquilo que foi ensinado na escola realmente foi aprendido?

Deve-se avaliar os métodos de ensino para se conseguir resultados mais efetivos no aprendizado, no qual o aluno interagirá com o conteúdo programático, mediado por professores e colegas, trocando assim experiências diversificadas. Ao se tornar adulto, terá a sua identidade autônoma, ancorada em conhecimentos e competências intelectuais, dando acesso ao mundo físico e social. A partir desses dois importantes itens, o indivíduo consegue dar sustentação à análise, à prospecção e à solução de problemas, chegando à tomada de decisão.

Na visão de PEREIRA (2001), “Espera-se que a escola abra suas portas, olhos e ouvidos. Que saiba incorporar a diversidade das práticas sociais como subsídios ao processo de aprendizagem e que saiba propiciar o retorno dessa mesma aprendizagem às práticas. Que mude o seu dia-a-dia, as suas rotinas. Que nada tenha tantas rotinas, mas que proponha desafios aos alunos, ... à construção de estudo de pesquisa, enfim, de produção de conhecimento”. O autor coloca ainda que “A qualidade da educação não reside na quantidade do que se ensina, mas na quantidade e qualidade do que se aprende”.

O pensamento dos autores citados é reforçado pelo fato das empresas do mercado profissional estarem sofrendo mudanças tecnológicas e de gestão empresarial. Tais mudanças implicam na

adequação do profissional às novas dinâmicas de trabalho, que exigem interatividade, intercomunicação, trabalho em equipe, gestão em rede, flexibilidade e inventividade.

Visando o futuro profissional, que está sendo proposto um material didático, que representa o diferencial entre atividades monótonas e interativas na assimilação do conteúdo pelo aluno.

"Ensinar e aprender, não é algo que ocorre ao acaso e por improvisação, precisa de materiais e programas bem-estruturados e sistematizados para facilitar a compreensão e retenção dos conhecimentos", PFROMM (2001).

Por todos os motivos citados anteriormente é que o maior desafio na elaboração de um Atlas didático-pedagógico, é o de instrumentalizar o futuro cidadão. Essa clientela representada por uma ampla faixa etária, iniciada por alunos do ensino fundamental e chegando até o cidadão que ainda não teve contato com esse tipo de material didático; por isso, é de grande preocupação a seleção e montagem desse produto – conforme coloca MARTINELLI (1999).

Algumas considerações importantes foram seguidas para elaboração do material didático desse trabalho, o Atlas em multimídia. Os três autores citados a seguir foram mencionados por LE SANN (1999)

- Deve-se construir um material didático com uma sequência lógica, do mais simples ao mais complexo, tendo a preocupação de respeitar o potencial e o amadurecimento das crianças. Por isso, no conteúdo do Atlas antes de se introduzir os fenômenos urbanos, deve-se inserir as noções de rua, bairro, cidade, país, mundo até chegar ao Universo, segundo PIAGET (1947);
- Deve-se agir sobre o seu objeto de estudo e, com isso, elaborar reflexões, conclusões tiradas sozinhas e com interação de outras pessoas (colegas, professores, pais). O ato de aprender mobiliza todos os sentidos do ser humano, não se limitando à audição e à visão, conceito este mencionado pelo pedagogo GARANDERIE (1981).
- Deve-se tomar como base o estudo da percepção natural do ser humano com relação às representações gráficas, onde a simbologia tem significado imediato que é o caso das diferentes cores, formas e variadas dimensões. Com isso, não ficariam limitadas às convenções das representações gráficas, menciona BERTIN (1986).

Segundo a visão de MARTINELLI (1999), estudioso em cartografia infantil, existe uma ordem progressiva egocêntrica, dividida em algumas etapas. A primeira delas compreende

crianças de 5 a 6 anos e consiste nas relações topológicas, que são a representação do espaço com sua vizinhança, na ordenação e na continuidade.

A etapa seguinte equivale às relações projetivas, podendo ser subdividida em duas faixas etárias distintas. Uma, abrangendo crianças de 6 a 8 anos, cujas relações projetivas referem-se a si próprias. Outra, abrangendo crianças de 8 a 11 anos, cujas relações projetivas referem-se às demais crianças.

A última etapa, composta de crianças de 11 a 12 anos, é definida pelo momento em que a criança é capaz de coordenar vários pontos de vista mentalmente, podendo, então, trabalhar o referencial geográfico. É na faixa etária de 9 a 12 anos, que as crianças se capacitarão para utilizar as relações euclidianas ou métricas apoiadas nas noções físicas de verticalidade e horizontalidade. Este é o ponto de chegada, completando a construção do espaço.

A professora SIMIELLI (1999), que agrupa as atividades por seriação, adota a idéia de uma alfabetização cartográfica durante o ensino fundamental. Nesta fase, os alunos de 1ª a 4ª série aprendem elementos da representação gráfica. Assim, posteriormente, estarão aptos a trabalhar com a representação cartográfica. No entanto, os alunos de 5ª e 6ª série, ainda trabalharão com alfabetização cartográfica. Sendo que na 6ª série, já começarão a ter condições de trabalhar com análise, localização e correlação.

Deve-se oferecer elementos, sobretudo mapas, que contribuam para que alunos de 1ª a 4ª série compreendam os processos que geram as representações gráficas. Em síntese, deve-se “educar o aluno para visão cartográfica”.

Desde as séries iniciais, deve-se aproveitar o interesse natural da criança pelas imagens, oferecendo diversos recursos visuais tais como: desenhos, fotos, filmes, mapas, imagem de satélite e jogos, tudo para desenvolver a linguagem visual.

Deve-se também oferecer nas duas primeiras séries (1ª e 2ª série) o estudo do espaço concreto do aluno (espaço da sala de aula, espaço da escola ou espaço do bairro) e na 3ª e 4ª série introduzir espaços maiores como: município, estado e país. É neste momento, que será aprofundado o assunto desta dissertação “o município”. Isto não impedirá que o produto seja utilizado nas séries subseqüentes, pois dependendo do enfoque que o professor for dar ao tema, poderá enriquecê-lo com o Atlas em multimídia.

Segundo SIMIELLI (1999), a partir da 5ª série, o aluno pode ser considerado alfabetizado cartograficamente. Com isso, ela divide o trabalho do produto cartográfico em dois eixos. O primeiro deles, por já estar pronto, exige do aluno ou “leitor crítico” somente sua leitura. A este leitor, propõe-se diferentes níveis como: localização e análise, correlação e síntese. O segundo eixo transforma o aluno em um “mapeador consciente” e faz com que este outro leitor trabalhe com imagem tridimensional e bidimensional e confeccione o seu próprio mapa.

No caso do grupo de comunidade escolar, o qual terá maior ênfase neste trabalho, KEATES (1989) apud MENEGUETTE (2001), coloca que nos Atlas Escolares para crianças, geralmente acredita-se que um conhecimento geográfico da área imediata (área de vivência) seja mais fácil de atingir, do que abstrações em pequenas escalas (continente, mundo).

PETERSON (1995) apud MENEGUETTE (2001), considera que um mapa interativo é o produto cartográfico que permite interações com o usuário, sendo uma extensão da habilidade humana de visualizar lugares e distribuições.

Na grande maioria das vezes, os Atlas analógicos, apesar de possuírem um conteúdo valioso, tornam difícil para o aluno a assimilação do seu conteúdo. Isto acontece tendo em vista que são estáticos. Já um Atlas digital interativo terá melhor assimilação do conteúdo, por possuir imagens dinâmicas, sons e interatividade do usuário.

Para o aluno, a sonorização e visualização do conteúdo da disciplina que está sendo ministrada pelo professor facilitam o seu aprendizado. Esta facilidade ocorre pela utilização da memória auditiva e/ou visual, que registra cores, formas e proporções. Com esses recursos, pode-se montar mapas com inúmeras combinações, representando vários temas.

Aprender a decifrar e entender os mapas é um grande passo para a formação da cidadania. Através do exercício do poder, o indivíduo chega à autonomia. Porque através dos mapas, o cidadão pode conhecer melhor o mundo, que é o seu espaço geográfico. No dia a dia, nós estamos vivenciando esse espaço geográfico através do campo visual (espacial) e em relação ao período (temporal).

Através dos Atlas em meio digital, as crianças poderão adquirir conhecimentos com informações atualizadas, aprendendo a formar opiniões para poder tomar decisões como

futuros cidadãos e respeitando os diversos pontos de vista de outras pessoas, exercitando, assim, o raciocínio lógico.

Os mapas são uma das representações gráficas que se utiliza da codificação para expressar o tema abordado, e da legenda representativa à similaridade da realidade. Essas representações gráficas podem ser símbolos, cores e espessura de linhas, pontos e polígonos, proporção de tamanho do desenho com a realidade através de escalas, título objetivo.

Por isso, essa relação gráfica é muito importante, pois associa à realidade vivida, o desenho representativo (símbolos). Ela deve ser lógica entre os elementos cartografados: igualdade/diferença, quantidade/proporção e a ordem de importância do que representa o mapa. Usando essas representações e relações, pode-se dizer na linguagem do cartógrafo, que é uma codificação e/ou decodificação.

Para se trabalhar com distância nos mapas, usa-se a noção de medida e de escala. Utilizam-se conceitos de proporção, que associam distância real com a distância representada. A partir desse princípio, existe a relação maior e menor com a representação gráfica. Assim, mapas com escalas maiores representam áreas maiores, com menos detalhamento. E mapas com escalas menores representam áreas menores, com mais detalhamento.

No caso do Atlas Pedagógico em multimídia proposto, existe uma organização estrutural que deve ser levada em consideração na sistematização dos conhecimentos para o adulto. Pode-se considerar o todo (Universo) até chegar na parte (detalhe-casa/escola). Já para a criança, esse raciocínio é o inverso, pois parte do detalhe até o todo, considerando os níveis de conhecimentos cognitivos; embora os produtos cartográficos, como os mapas mundi e o globo façam parte do dia-a-dia, através dos meios de comunicação.

Não devemos esquecer que os mapas possuem dois fatores limitadores que são a questão visual e a temporal, mas quando ele é visto de forma interpretada, não só lida, poderá ultrapassar essa barreira estática e viajar no universo. Por isso, a importância de não ficar só na leitura e sim entendê-lo, fazendo análises para poder permitir ultrapassar as limitações da percepção.

Através dos mapas, os alunos poderão aprender a ler e interpretar o seu espaço físico como montanhas, rios, lagos, vias, assim como, os seus direitos e deveres como cidadão, quando, por exemplo, analisar um mapa sócio-político e/ou sócio-econômico.

O aluno poderá elaborar o seu próprio mapa, utilizando dados gráficos e/ou alfanuméricos. São os chamados Sistemas de Informações Geográficas ou SIG's que, hoje em dia, cada vez mais estão sendo difundidos como ferramenta de análises e gestão.

Esse processo citado acima se enquadra na chamada proposta Neográfica, segundo BERTIN (1986), consistindo no tratamento gráfico dos dados e na sua transcrição, buscando a construção de uma imagem e não considerando os mapas estáticos, prontos e definitivos. Ele sugere que haja uma interação do aluno leitor com o mapa.

Finalizando este segmento, destaca-se uma citação de LE SANN (1999): *“Deve-se tornar a geografia uma matéria viva, instigante e até mesmo apaixonante, tanto para os alunos, como para seus professores”*.

3

**MÉTODOS E
TÉCNICAS**

3.1 – Desenvolvimento de um Aplicativo Pedagógico em Multimídia

Antes de qualquer definição do desenvolvimento de um aplicativo, não se pode desprezar a modelagem do sistema real para o sistema computacional, por ser de suma importância, pois é nesta fase em que se iniciam pesquisas sobre o assunto em pauta, podendo chegar ao diagnóstico do problema através da interpretação do modelador e da demanda do usuário. Por isso, a modelagem de dados transcende o Projeto de Banco de Dados.

A qualidade dos dados cartográficos também deve estar inserida no Modelo Conceitual, assim como, na metodologia e nos procedimentos de implantação e manutenção do sistema.

Segundo SILVA (1999), no modelo conceitual utilizam-se alguns requisitos para representar o mundo real, tais como:

- Visão de campos (Geo-Campo) e visão de objetos (Geo-Objeto);
- Relacionamentos espaciais, que podem ser métricos, topológicos e estruturais;
- Temporalidade;
- Qualidade dos dados – origem e confiabilidade desses dados.

Exemplo de um modelo conceitual para um Atlas conforme Fig. 3.1 - 01

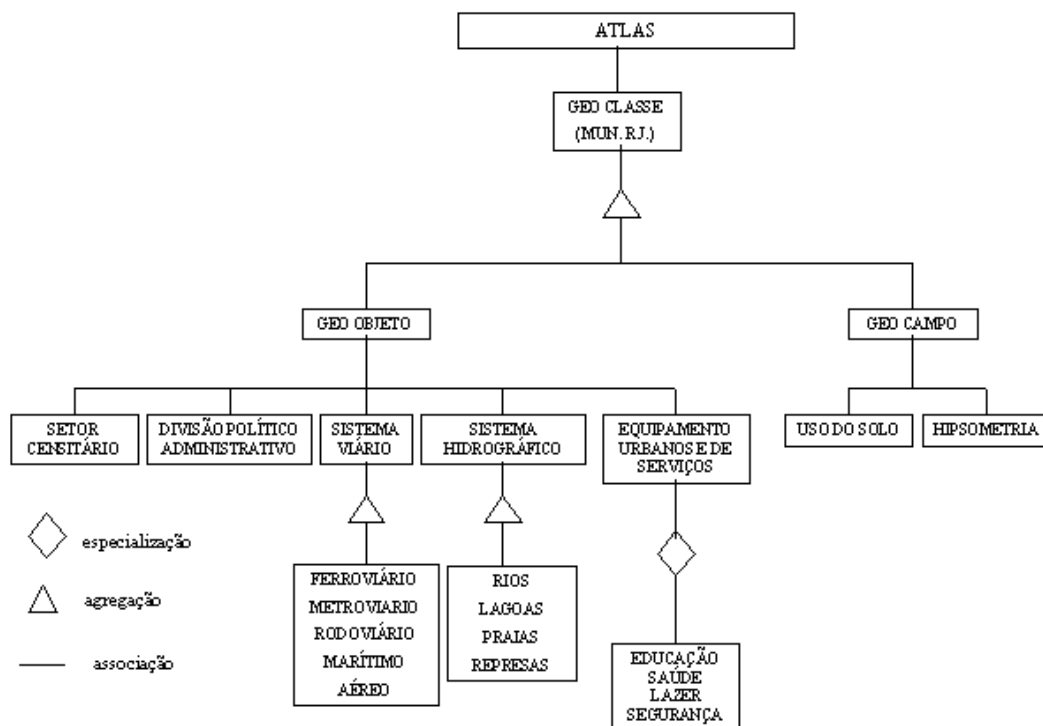


Fig. 3.1 - 01 - Modelo conceitual de um Atlas.

Organizado por MONTEIRO, N. (2002)

baseado no modelo de KLEINER (2000)

Para melhor compreensão de alguns procedimentos que estão citados neste segmento, foram descritos alguns conceitos básicos inseridos no segmento 2.2 do capítulo 2, e que ajudarão a definir a diferença da cartografia digital e do SIG. A “Cartografia Digital” é utilizada para armazenar, manipular e recuperar dados geográficos e o SIG, além desses objetivos descritos, também inclui as análises espaciais, utilizando o Banco de Dados (espacial e não espacial), segundo KLEINER (2000).

Um fator importantíssimo, para o uso do mapeamento digital, é a conversão dos dados de analógicos para digitais em CADD (Computer Aided Design and Drafting), pois deve-se saber qual será o uso desses dados. Para o uso da “cartografia apoiada por computador”, não existe nenhuma preocupação de unir um Banco de Dados à representação gráfica e cartográfica, pois os elementos gráficos só precisam ser visuais para a impressão.

Para o uso dos SIG's, é de grande importância que os pontos sejam inseridos geograficamente por meio de um par de coordenadas, as linhas, que são seqüência de pontos conectados, de preferência com o sentido de direção e que os polígonos, seqüência de linhas que não se cruzam e se encontram em um nó, estejam fechando o polígono. Todos esses elementos têm de estar referenciados a um sistema de coordenadas, segundo SILVA (1999).

Cada elemento deve ter um código numérico identificador para, a partir desse código, poder juntar qualquer atributo alfanumérico, com a representação gráfica, também codificada. Com o recurso da tecnologia do SIG consegue-se visualizar grandes conjuntos de dados, como também fazer análise espacial destes dados.

Até há alguns anos, não existia controle algum sobre a informação que era apresentada no mapa, cabendo somente ao cartógrafo definir a forma, a escala e o conteúdo da apresentação do mapa. Hoje, com o surgimento do Geoprocessamento, pode-se selecionar o conteúdo através das informações vindas de um banco de dados espacial ou geográfico, juntando com informações tabulares vindas de um banco de dados alfanumérico. Com essas informações selecionadas, pode-se definir a escala de visualização, e usar os recursos de cores, símbolos e formas. Em síntese, utiliza-se conhecimento de três áreas: Cartografia Temática, Geografia Quantitativa e Computação Gráfica, conforme classificou CORSO PEREIRA (2001).

A tecnologia SIG (Sistema Informações Geográficas) é multi-disciplinar e está tornando os mapas mais interativos e dinâmicos, permitindo a sua disponibilização por CD ROM ou via

Internet / Intranet, facilitando o acesso a todas as pessoas. Pela visualização de múltiplos mapas, alcança-se a meta de comparar, separar, relacionar, indicar tendências, representar valores e localizar dados ou objetos geográficos.

Os dados espaciais podem ser representados no mapa por pontos ou nós, que podem ser substituídos por símbolos geométricos, pictóricos e associativos; linhas ou arcos, cadeias e polígonos, com dimensões mais reduzidas que as do mundo real. Para isso, utiliza-se o recurso da escala numérica ou gráfica. Os dados espaciais em diferentes escalas podem ser codificados em representações analógicas (papel) ou representações digitais (linguagem binária - computador).

Para utilização dos recursos dos SIG's são necessários alguns cuidados, tais como: uma base cartográfica digital de boa qualidade junto com um Banco de Dados bem estruturado. Os elementos básicos de "hardware" também são de grande importância, por isso a necessidade de ter um bom equipamento computacional, com processadores velozes, com grande capacidade de armazenamento e um monitor de boa resolução.

Quanto aos aplicativos, cada vez mais possuem recursos complexos e, ao mesmo tempo, transparentes ao usuário, facilitando a operabilidade dos sistemas. Para aquisição dos equipamentos e aplicativos específicos de GIS, atualmente o custo está mais reduzido. No caso dos aplicativos, existem os chamados "freeware" ou "software gratuito", que é todo software tutelado pela legislação autoral e que não requer custo para obtê-los e utilizá-los.

Todos os fatores citados anteriormente estimulam o usuário a operacionalizar os Sistemas de Informações Geográficas, obtendo resultados satisfatórios para diversas áreas de estudo geral ou específico. Este é o caso desta proposta de dissertação: um Atlas escolar interativo, onde o aluno do ensino fundamental começará a aprender "embrionariamente" a manipular esta poderosa ferramenta que é o SIG.

No caso dos mapas via CD ROM, o acesso é rápido e pode dispor de recursos de multimídia (combinação de textos, gráficos, sons e vídeos), porém os dados tornam-se desatualizados. Para atualizá-los é preciso gravar novo CD ROM, diferentemente dos produtos via rede (WEB), pois a atualização da base de dados é constante. O Atlas via Internet precisa possuir telas que motivem e despertem à curiosidade do usuário para consulta. Deve também, ser de fácil localização o conteúdo oferecido, através de palavras ou termos objetivos, assim como

símbolos. A interface de visualização deve ser intuitiva com janelas, menus e ícones de acesso às informações e um ícone de ajuda ao usuário.

Os Atlas eletrônicos estão utilizando as técnicas de multi e hipermídias na visualização de mapas interativos, favorecendo as informações qualitativas e quantitativas dos objetos, segundo MAC EACHREN (1995) apud KLEINER (2000).

O Atlas em multimídia é uma aplicação computacional interativa, usando Banco de Dados, cartografia temática, animações, imagens de sensoriamento remoto, fotografias e textos para construir visualizações cartográficas conforme sua demanda específica, em especial os mapas.

O projeto de um aplicativo em multimídia passa por diferentes fases:

- Estruturação da base de dados;
- Conversão de diferentes dados;
- Produção da cartografia temática (usando software de geoprocessamento);
- Apresentação das informações em multimídia.

Em relação à interatividade dos mapas divide-se em duas categorias, segundo PETERSON (1995) apud KLEINER (2000).

- Categoria de visualização (mapa de navegação) que pode ser realizado em estrutura vetorial e matricial;
- Categoria de análise de dados (mapas com inteligência – dados alfanuméricos com os dados gráficos e cartográficos) que precisa de tecnologia SIG.

No caso desta dissertação, o protótipo usou as duas categorias de mapas: interativos e expositivos, no qual serão descritos nos segmentos posteriores.

3.2 – Descritivo da Consolidação e Análises dos Questionários Aplicados.

A partir de uma pesquisa aplicada, por meio de dois questionários objetivos, pôde-se efetuar uma análise a partir da consolidação deste material sobre a tecnologia da informação por meio do computador no cotidiano dos alunos e professores.

Os questionários foram distribuídos em duas escolas públicas municipais do Rio de Janeiro; esse número representa uma pequena amostragem de um universo de 1040 escolas. As escolas escolhidas foram Escola Municipal Friendenreich e Escola Municipal Luiz Delfino; a primeira mencionada está localizada no bairro Maracanã, zona norte da cidade, e a outra escola, no bairro da Gávea, zona sul da cidade. A escolha de regiões diferentes da cidade foi intencional para que fossem realizadas análises comparativas das respostas dos alunos e professores que convivem em realidades diferentes. Os alunos pesquisados eram da 3ª e 4ª séries, pois nessas séries a grade curricular do ensino fundamental prevê o estudo sobre o município do Rio de Janeiro.

Dois modelos de questionários foram elaborados, um para o aluno e o outro para o professor. Ambos os questionários contêm respostas objetivas para facilitar, ao mesmo tempo, a avaliação final e a resposta dos pesquisados, que ficam sem saber o que responder. Estas mesmas perguntas também possuíam “espaços em branco” de forma que, tanto os alunos quanto os professores, poderiam complementar suas respostas, caso assim desejassem. O resultado dessa complementação enriqueceu os diferentes temas questionados.

O número total de alunos pesquisados foi de cem e o de professores pesquisados foi dez. Esse número total de alunos e professores foi uma escolha proposital, para que coincidissem os números absoluto e relativo, facilitando visualmente a análise por intermédio do percentual.

As respostas foram analisadas pela consolidação dos questionários respondidos e transformados em tabelas. A partir dessas tabelas, foram montados diversos gráficos representando as partes dentro do todo, e o percentual dessas partes de forma quantitativa e qualitativa; depois, analisou-se cada resposta dentro da visão do usuário.

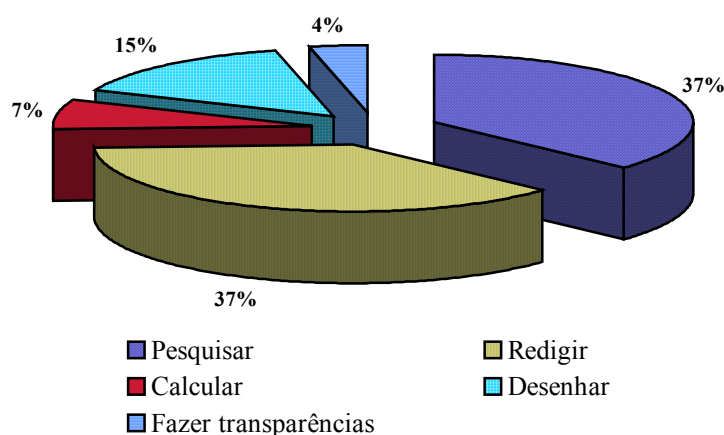
A seguir, serão mostradas as tabelas consolidadas, o comentário sobre as análises e a representação dos gráficos confirmando os comentários.

3.2.1 – Análise da tabela 1 que consta no “anexo IIa” com o título **“Consolidação dos questionários aplicados com os professores das escolas pesquisadas sobre avaliação do uso de tecnologia no aprendizado”**.

Foram pesquisados dez professores que não precisaram se identificar e nem dizer seu sexo e idade, pois a avaliação era da visão do adulto. A não identificação objetiva deixar os pesquisados mais à vontade para as respostas.

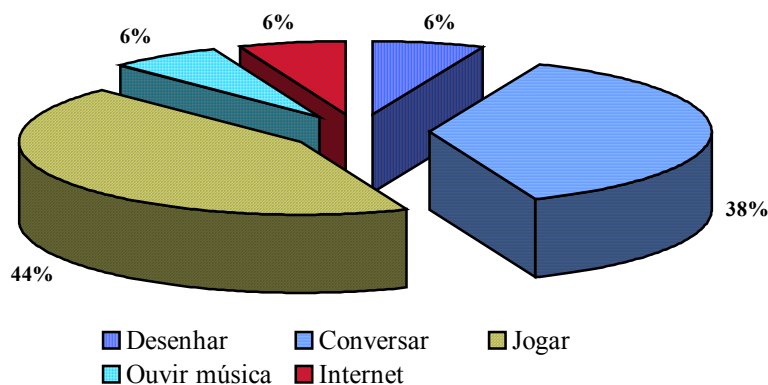
- Primeira pergunta, **“Qual a sua opinião sobre a importância da Era Tecnológica nos dias de hoje?”** As respostas foram unânimes. A era tecnológica é de grande importância, em função da quantidade e qualidade das informações e, ao mesmo tempo, da velocidade com que essas informações chegam a todo momento.
- Segunda pergunta, **“Na sua visão, escolha a opção da relação do computador no dia a dia de sua vida.”** As respostas foram mais uma vez unânimes, dizendo que o computador é de fácil manipulação e interação com o usuário.
- Terceira pergunta, **“Já utilizou algum computador nas suas atividades de trabalho?”** Todos os professores responderam afirmativamente. E no item **“Para fazer o quê?”** Conforme Fig. 3.2 - 01, duas opções de respostas tiveram o maior peso: o uso para **pesquisar** e **redigir**, depois para **calcular** e por último para **desenhar**. Houve uma resposta que foi inserida na opção para **“fazer transparências”**. Total de respostas dessa pergunta: vinte e sete.

Fig. 3.2 - 01 - Distribuição do uso do computador nas atividades de trabalho



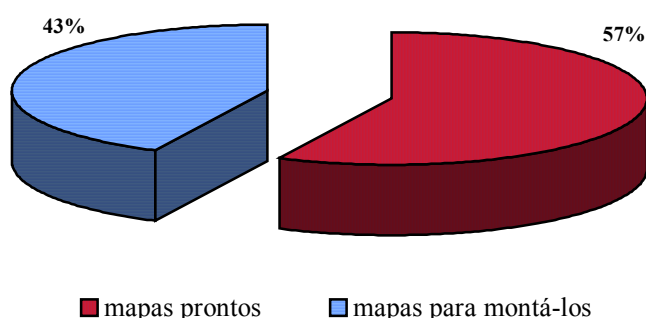
- Quarta pergunta, **“Já utilizou algum computador nas suas atividades de lazer?”** A grande maioria dos professores responderam afirmativamente e somente um professor respondeu que nunca havia usado o computador para lazer. **“Para fazer o quê?”** A atividade de maior votação foi **jogar**, depois **conversar** e por último, três opções com o mesmo valor na escolha, **desenhar**, **ouvir música** e **internet** (Fig. 3.2 - 02).

Fig. 3.2 - 02 - Distribuição do uso do computador nas atividades de lazer



- Quinta pergunta, **“Se você nunca usou um computador, diga porquê?”** Essa pergunta só teria validade, se as respostas anteriores fossem negativas; como isso não aconteceu, nenhum professor respondeu esta questão.
- Sexta pergunta, **“Qual a disciplina que você leciona?”** As respostas foram variadas, porque a grande maioria dos pesquisados são professores do primeiro segmento do ensino fundamental; portanto, são professores que lecionam todas as disciplinas. Neste caso, não é significativa a representação por gráfico.
- Sétima pergunta, **“Quais são as séries que você costuma lecionar?”** As respostas novamente foram variadas, pois as séries indicadas são as séries do primeiro segmento do ensino fundamental. Mais uma vez, não é significativa a representação através de gráfico.
- Oitava pergunta, **“Você gostaria de ter recurso didático via computador? A grande maioria dos professores responderam afirmativamente. “E como gostaria de vê-los?”**

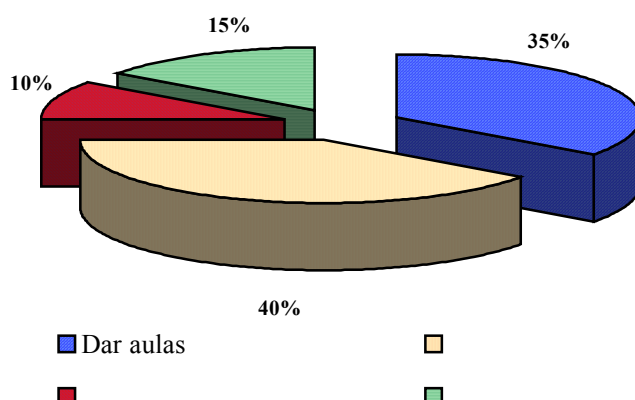
Fig. 3.2 - 03 – Distribuição da forma de visualização dos mapas



Quanto à segunda pergunta, houve um resultado equilibrado na forma de visualização dos mapas (Fig. 3.2 - 03). Seis respostas optaram por mapas para montar e oito respostas por mapas prontos. O valor total de quatorze respostas se dá em função do mesmo professor optar pelas duas formas de visualização.

- Penúltima pergunta, **“Qual seria o uso que você daria a essas informações?”** Houve um equilíbrio de escolha nas opções **“fazer consultas”** com oito respostas e **“dar aulas”** com sete respostas. Assim como, usar a informação como **“curiosidade”** com três respostas e **“conhecer melhor o espaço”** com duas respostas (Fig. 3.2 - 04). Esta pergunta poderia ser respondida com mais de um item de opção, dando assim um valor total de vinte respostas, maior que o universo total de dez professores pesquisados.

Fig. 3.2 - 04 – Distribuição do uso da informação obtida no computador



- Última pergunta, **“Você acredita que uma informação mais interativa facilitará o aprendizado do aluno?”** Todos os dez professores responderam afirmativamente.

Finalizando a análise dos professores, conclui-se que um Atlas em multimídia será bem aceito, em que o conteúdo didático-pedagógico será transmitido através de recursos tecnológicos avançados.

A seguir, as tabelas consolidadas, os gráficos e os comentários da pesquisa dos alunos serão mostrados.

Tabela 2 - Distribuição de alunos pesquisados por idade, segundo escola, série e sexo - novembro 2002.

Idade dos alunos pesquisados.	TOTAL	Escola Municipal Friendenreich						Escola Municipal Luiz Delfino					
		3ª série			4ª série			3ª série			4ª série		
		total	aluna	aluno	total	aluna	aluno	total	aluna	aluno	total	aluna	aluno
8 anos	2							2	2				
9 anos	12	8	2	6				4	4				
10 anos	46	10	5	5	10	8	2	17	12	5	9	6	3
11 anos	28	1	1		9	5	4	2	1	1	16	11	5
12 anos	10	1	1		1		1				8	7	1
13 anos	2							1		1	1		1
total	100												
16 anos ⁽¹⁾	1				1		1						

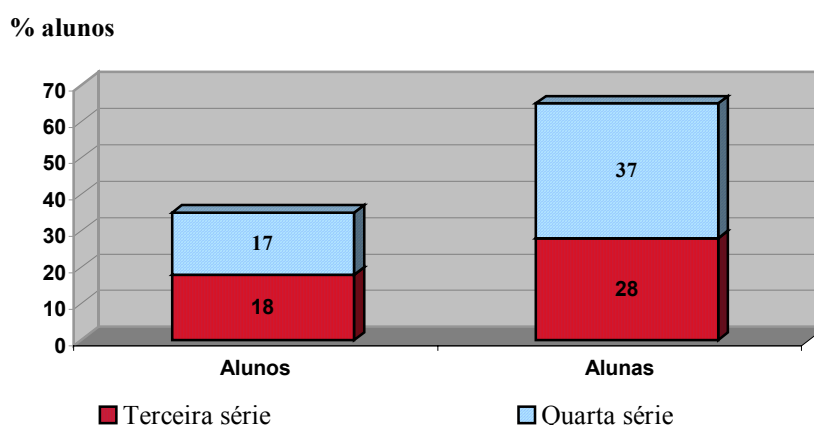
Nota:

(1) - estagiário de 2ª série do Ensino Médio, sendo que estas respostas não foram computadas para o resultado da análise.

3.2.2 – Análise da tabela 2 com o título “Distribuição de alunos pesquisados por idade, segundo escola, série e sexo - novembro 2002”.

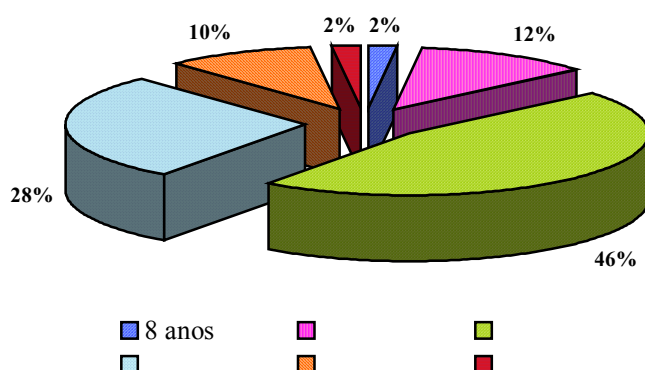
Foram pesquisados um total de 100 alunos nas duas escolas públicas: 65 meninas e 35 meninos. Em relação à série, foram pesquisados 46 alunos da terceira série e 54 alunos da quarta série (Fig. 3.2 - 05).

Fig. 3.2 - 05 – Distribuição dos alunos por sexo e série (3ª e 4ª série)



- Observando a tabela, pode-se ver que os alunos estão na faixa etária entre oito e treze anos, sendo que a idade predominante dos pesquisados é de dez anos, com 46 alunos, seguida pela idade de onze anos, com 28 alunos, e o restante dos 26 alunos somam as demais idades (Fig. 3.2 - 06).

Fig. 3.2 -06 – Distribuição por idade dos alunos pesquisados



Concluiu-se que os alunos estão entre a infância e a adolescência, tornando mais complexa a elaboração do produto com esse perfil, pois deve-se ter a preocupação de não fazer um produto muito infantil e nem totalmente adulto, para atrair a atenção desse público tão especial que inicia-se numa “Nova Cultura para o Aprendizado”.

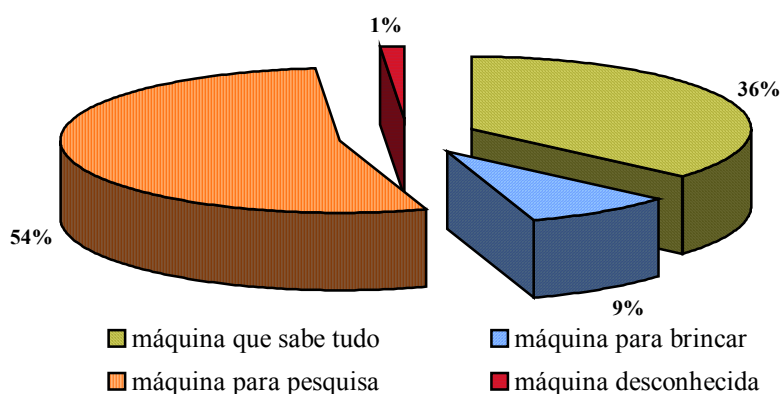
3.2.3 – Análise da tabela 3 que consta no “anexo IIb” com o título **"Consolidação dos questionários aplicados com os alunos das escolas pesquisadas sobre a avaliação do uso de tecnologia no aprendizado"**.

Nesta tabela, existe ao lado de alguns itens a nota indicativa (1), que foi colocada para citar a resposta de um estagiário com dezesseis anos de idade e que cursa a 2ª série do ensino médio. Essas respostas não foram contadas para fazer as análises da pesquisa, já que a faixa etária e a seriação não se enquadram no presente estudo.

A seguir, estará sendo descrita a análise feita de cada resposta.

- Primeira pergunta, **“Como você vê um computador?”** (Fig. 3.2 - 07) O item mais escolhido, com 81 respostas, foi que o computador é uma **“máquina para pesquisa”**. O segundo item mais escolhido, com 55 respostas, foi uma **“máquina que sabe tudo”**. Essa opção indica a “visão da criança” em relação a um computador. Com essa colocação, deve-se ter a preocupação de não decepcionar a criança em relação ao conteúdo. O somatório das respostas ultrapassa a soma do total dos 100 alunos pesquisados, pois o mesmo aluno podia inserir duas ou mais opções, perfazendo um total de 151 respostas.

Fig. 3.2 - 07 – Distribuição da visão do aluno em relação ao computador



Concluiu-se que, para a maioria dos alunos, o computador é uma máquina para fazer pesquisas. Essa conclusão, para a proposta desta dissertação, é muito importante, pois o produto terá de cumprir sua finalidade: uma ferramenta para aquisição de conhecimentos, através de pesquisas.

- Segunda pergunta, “**Já utilizou algum computador nas suas atividades escolares? Para fazer o quê?**” Os alunos responderam, em sua grande maioria, que já haviam usado o computador para suas atividades pedagógicas (Fig. 3.2 - 08). O item escolhido de maior peso o **pesquisar**, com 67 respostas, depois o item **desenhar** com 42 respostas, o item **escrever** com 36 respostas e, por último, **calcular** com 14 respostas, totalizando 159 respostas (Fig. 3.2 - 09).

Fig. 3.2 - 08 – Distribuição do uso do computador nas atividades escolares

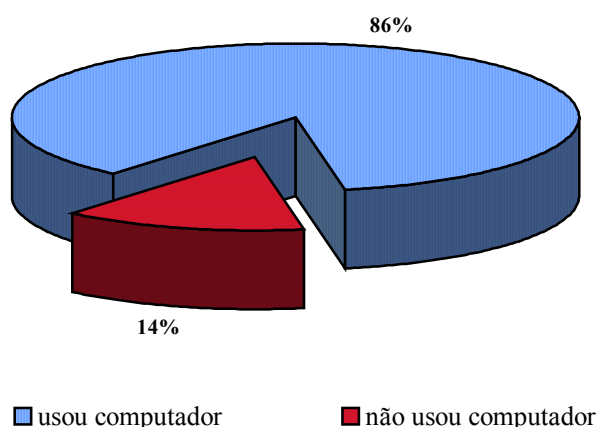
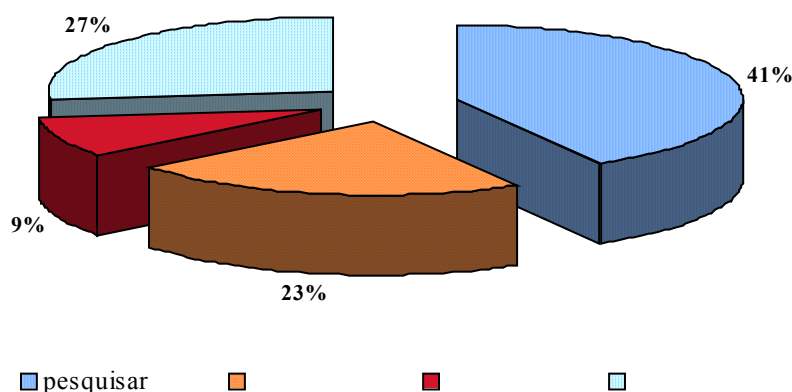


Fig. 3.2 - 09 - Distribuição por atividades escolares no uso do computador



Concluiu-se, mais uma vez, que o maior uso do computador nas atividades pedagógicas dos alunos é para pesquisas. Deve-se usar isso como ponto de partida do produto, induzindo sempre o aluno a procurar a informação para satisfazer a sua curiosidade no aprendizado.

- Terceira pergunta, “**Já utilizou algum computador nas suas atividades de lazer?**”, Os alunos também responderam, em sua grande maioria, que já haviam usado o computador para atividade de lazer (Fig. 3.2 - 10). Na pergunta “**Para fazer o quê?**” foram escolhidos 75 respostas, com o item **jogar**; depois 42 respostas para **desenhar**, 21 respostas o item **conversar** e 4 respostas incluíram o item **Internet**, num total de 142 respostas (Fig. 3.2 - 11).

Fig. 3.2 -10 - Distribuição do uso do computador nas atividades de lazer

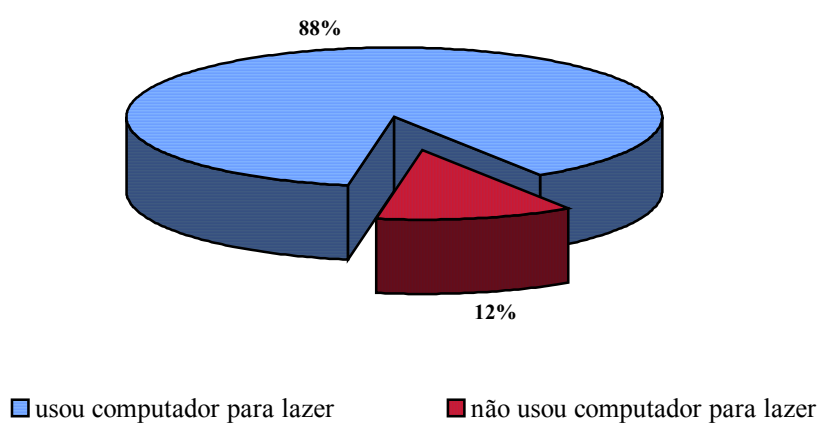
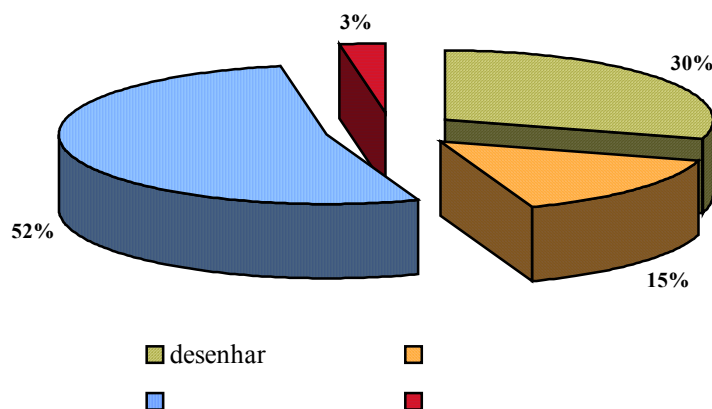


Fig. 3.2 - 11 - Distribuição por atividades de lazer no uso do computador



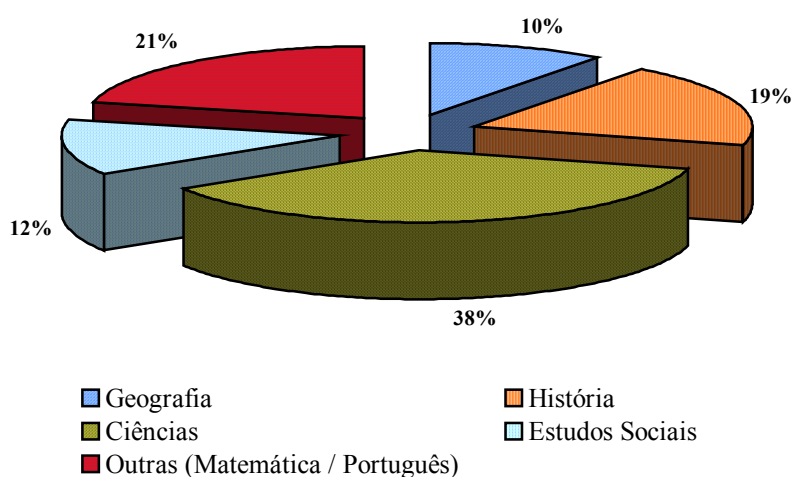
Concluiu-se que os alunos também utilizam o computador no seu lazer, por meio de jogos. Com esta análise, pode-se sugerir jogos pedagógicos que possam ser assimilados de forma prazerosa, auxiliando assim, o professor na disseminação do conteúdo didático.

- Quarta pergunta, **“Se nunca usou computador, qual foi o motivo?”** Houve um número muito reduzido de respostas, em que seis alunos não possuíam um computador e quatro responderam que era difícil operar a máquina. Entretanto a grande maioria dos alunos já havia utilizado o computador para algum fim.

Nesta pesquisa, limitada a duas escolas públicas municipais num universo de 1040 escolas, concluiu-se que o computador já fazia parte do cotidiano desses alunos, independente da faixa etária, do sexo, do grau de cultura ou da condição financeira dos mesmos.

- Quinta pergunta: **“Qual a disciplina que você mais gosta? Por que?”** As opções relacionadas foram de disciplinas curriculares, inseridas para analisar as preferências dos alunos, indicando o perfil de escolha. No caso desta pesquisa aplicada na 3^a e 4^a séries, os alunos ainda não definem bem as áreas de geografia, ciências e história, pois estas matérias são dadas de forma unificada, dentro de Estudos Sociais. Devido a este fato, esta pergunta não atingiu o seu objetivo. Mesmo assim, abaixo está o gráfico (Fig.3.2 - 12) das respostas.

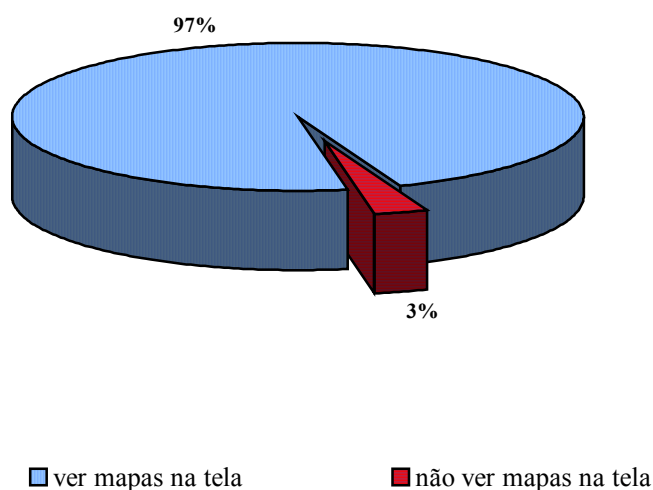
Fig. 3.2 - 12 – Distribuição de matérias preferidas dos alunos



- Sexta pergunta, **“Qual a série que você está cursando na escola?”** As respostas foram agrupadas em duas colunas nas tabelas 2 (mostrada anteriormente) e 3 (Anexo IIb), pois, no caso, foram somente duas as opções de séries (3^a e 4^a série).

- Sétima pergunta, “**Você gostaria de ver mapas através da tela do computador? Por quê?**” A grande maioria, 97 alunos responderam que gostariam de ver os mapas na tela do computador (Fig. 3.2 - 13). Os motivos dessa opção afirmativa foram os mais variados, tais como: para **estudar, conhecer lugares, aprender, pesquisar, por ser “legal”, interessante, importante, bom, prático, fácil, divertido, melhor, criativo e interativo**. Uma minoria de três alunos responderam que não gostariam de ver mapas na tela do computador, sendo que houve só um aluno que acrescentou o motivo: é cansativo.

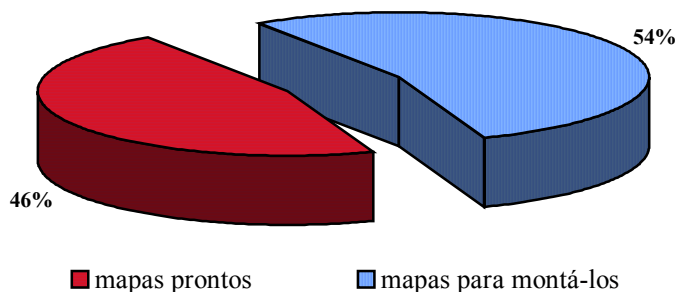
Fig. 3.2 - 13 – Distribuição de intenção de ver mapas na tela do computador



Concluiu-se que, assim como os professores, os alunos também querem ver os mapas nas telas dos computadores. Desta forma, deve-se ter a preocupação com o conteúdo pedagógico e com a visualização dessas informações, para se tornar uma atividade divertida, interativa e de fácil assimilação para o aluno.

- Oitava pergunta, “**Como você gostaria de ver os mapas?**” O objetivo desta pergunta é de saber como esses mapas poderiam estar dispostos na tela do computador. As respostas foram equilibradas, pois tiveram quase o mesmo peso, com 54 respostas optando por ver os **mapas prontos** e 63 respostas, **mapas para montá-los**, tornando-os mais dinâmicos, num total de 117 respostas (Fig. 3.2 - 14).

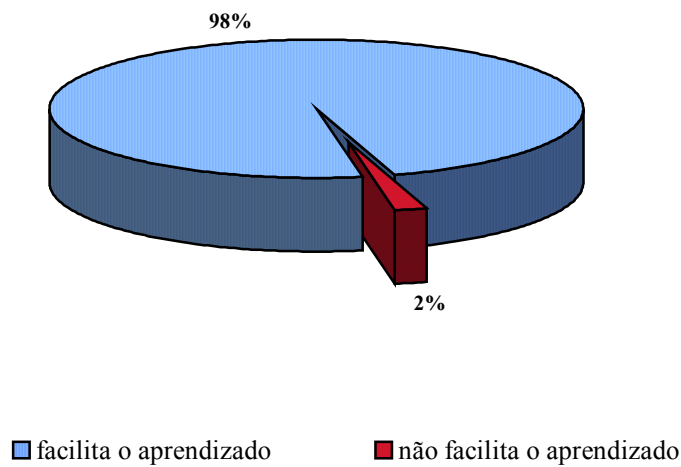
Fig. 3.2 -14 – Distribuição da forma de visualização dos mapas



Concluiu-se que, para atender a essa demanda de alunos e professores, o Atlas terá um módulo expositivo, no qual os mapas serão pré-definidos e o professor ensinará o conteúdo da grade curricular; e outro módulo interativo, no qual o aluno, com o auxílio do professor, montará os seus próprios mapas, escolhendo os níveis, as cores, as formas e as escalas de visualização.

- Nona pergunta, **“Você acredita que uma informação mais interativa facilitará o aprendizado?”** Novamente, as respostas reforçam as conclusões dos itens anteriores, pois foram quase unânimes, com 98 alunos dizendo que a interatividade é um aliado em potencial para o aprendizado (Fig. 3.2 - 15). Na resposta à pergunta **“Por quê?”**, vários motivos foram citados, tais como: o fato de ser **mais fácil, divertido, estimulante, prazeroso, interessante, de aprender-se mais, ser melhor, ser bonito**, e até **a informação parecer real**. Somente dois alunos responderam que a informação interativa, para eles, não facilitaria o aprendizado.

Fig. 3.2 - 15 – Distribuição da informação mais interativa



Concluiu-se que o Atlas em Multimídia será um produto bem aceito, pois atenderá a todas as expectativas dos pesquisados, que estão representando um pequeno percentual de avaliação dos usuários.

- Décima pergunta, **“O que você irá fazer com as informações que poderá ter e ver?”** Nesta questão, deixou-se o aluno inserir a sua própria resposta, sem induzi-lo com respostas pré-definidas. Mais uma vez confirmou-se a importância do produto; com um peso significativo, houve 44 respostas de que a informação será usada para **pesquisar** e 29 para **estudar**. As 36 respostas restantes apontaram para os itens: **aprender, conhecer lugares, fazer mapas e imagens, passar a informação para outras pessoas**, totalizando 109 respostas.

Em virtude de todas estas análises, feitas a partir das respostas dos questionários, o Atlas em Multimídia será de grande valia; não se pode esquecer em nenhum momento, da preocupação de atender às necessidades dos professores e alunos no ensino fundamental.

3.3 – Aplicabilidade das necessidades Didático-Pedagógica

A proposta do Atlas é reunir mapas topográficos, temáticos, imagens de satélite, aerofotogramétrica ou fotos convencionais. Tudo isso mostrando informações dos recursos naturais e artificiais, assim como as condições sócio-econômicas do município. Com esse material, poderá ser produzido o Atlas voltado para apoio didático-pedagógico a ser utilizado por alunos e professores do Ensino Fundamental. Ele não se limitará à sala de aula, podendo envolver o público em geral, já que existe uma carência de material similar no mercado. Isso ajudará ao aluno, e também ao cidadão, a conhecer melhor o local em que vive.

Utilizando vários recursos, inclusive o de multimídia, o Atlas mudará o processo ensino-aprendizagem, pois possibilitará ao aluno a aquisição de diversas formas de capacitação, tais como: desenvolver análises através de entrevistas, questionários, pesquisa de imagens, textos e produtos similares; entender gráficos e tabelas de dados estatísticos; ler e interpretar mapas, incluindo legendas, títulos, escalas e orientação; interpretar imagens, tais como ortofotos, imagem de satélites e até fotografia antigas e atuais. A partir de todas essas etapas citadas, o aluno chegará à análise do tema e poderá tecer opinião sobre o mesmo. Tudo isso acontecerá pelo mapeamento das informações sobre o espaço vivido.

Não existe ainda uma terminologia definitiva ou autorizada para definir um Atlas em Multimídia. Com isso, pode-se encontrar diversos termos, tais como: Atlas eletrônico, Atlas hipermídia, Atlas digital interativo, mapas eletrônicos e mapas virtuais.

Os Atlas em multimídia incluem extensivas funções estatísticas e geográficas necessárias para a criação e uso de mapas eletrônicos.

Segundo KRAAK & ORMELING (1996) apud PINA, M.F. e MADUREIRA, C. (2000), pode-se classificar os Atlas eletrônicos em três categorias conforme a funcionalidade:

- Atlas eletrônico de visualização – Atlas tradicional com vantagem. Consiste em ser mais barato para a reprodução e mais fácil para a atualização.
- Atlas eletrônico Interativo – permite manipular a base de dados (troca de cor, nº de classes) nos mapas coropléticos.
- Atlas eletrônico analítico – utiliza as funções de geoprocessamento, permitindo a produção de novos mapas.

Algumas importantes funções:

- Mapas adaptáveis (seleção de temas, escolha de escala, alteração de cores e espessura de linhas);
- Cálculos geométricos (distância entre pontos, cálculo de áreas);
- Ferramentas de navegação como: “PAN” (mover a tela) e “ZOOM” (altera a escala para maior ou menor, inclusive acrescentando novas feições compatíveis com a escala selecionada);
- Seleção de atributos do banco de dados tabulares e visualização automática no mapa;
 - Permissão de uso de multimídia (fotografia, filmes e sons).

Essa proposta do Atlas usará as três categorias de funcionalidade, citadas anteriormente; por isso, pode-se dizer que será pioneira e inovadora em relação a trabalhos do mesmo gênero, uma vez que permitirá ao aluno e ao professor, que não são especialistas em geoprocessamento, o acesso a esta tecnologia. Assim, o início da Cultura de Geoprocessamento (georeferenciamento) será transmitido por intermédio de uma ferramenta adaptada para uma finalidade específica, que é a didático-pedagógica. O setor educacional comprovadamente é o que mais emprega Atlas eletrônicos.

Existem alguns Atlas Eletrônicos que já estão sendo considerados como um SIG, pois a lacuna que existia entre SIG e sistemas de Atlas Eletrônico está desaparecendo. Muitos SIG's incorporam componentes cartográficos e muitos Atlas Eletrônicos são baseados em SIG's.

O público alvo que consulta um Atlas em Multimídia pode ser dividido em três grupos:

- Comunidade escolar e acadêmica;
- Público geral, incluindo setor privado;
- Instituições Governamentais, incluindo tomadores de decisão.

No caso específico deste estudo, o público visado é essencialmente de alunos entre a terceira e quarta série; isso não significa que alunos e professores de séries mais avançadas ou anteriores não possam usá-lo com atividades pertinentes à grade curricular dessas séries.

O Atlas será desenvolvido em módulos, de maneira a direcionar a navegação do aluno, de acordo com a demanda do professor.

3.3.1 - Introdução da cartografia para criança.

Com o acesso cada vez maior às informações em geral, percebe-se a importância que a imagem tem nos dias atuais. Uma das formas de imagem são os mapas, que representam e sintetizam vários tipos de informações históricas, políticas, econômicas e físicas de diferentes lugares. No passado, esses mapas eram restritos e circulam entre os navegadores e o Estado, secretamente. Hoje, eles são de fundamental importância, não apenas porque nos ajudam a compreender as transformações e os problemas do mundo atual, mas também por usufruir com liberdade e segurança o direito de “ir e vir”, garantidos pela nossa Constituição de 1988.

A utilização dos mapas e do Atlas na sala de aula justifica-se pelo papel que a cartografia tem no mundo contemporâneo. O contato com plantas e mapas deve ser introduzido sistematicamente desde os ciclos iniciais, não casualmente ou esporadicamente, e sim inserido em função da faixa etária do aluno.

O estudo da cartografia desde o início da escolaridade é de fundamental importância para que se aprenda a ler e a interpretar os mapas, assim como para ensinar a gerá-los por meio de levantamentos aerofotogramétricos. Esse material aerofotográfico desperta a atenção do aluno por ser palpável, atrativo e muito representativo.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN / MEC / 2001), conforme ANEXO I, nota-se o interesse em recursos didáticos que integrem os alunos com a linguagem cartográfica desde os primeiros ciclos do ensino fundamental. A produção e a leitura de mapas simples é aconselhada para introduzir a simbologia, as noções de escala gráfica, as curvas de nível, as projeções verticais e oblíquas. Nesta fase, a criança apresenta um nível de abstração em desenvolvimento, necessitando de visualização para compreendê-los. Com isso, o professor pode acrescentar outros recursos didáticos como, por exemplo, as maquetes.

Para MARCIA LEITE (2000), o conhecimento não é uma condição inata do ser humano nem algo pronto. O conhecimento é o resultado de uma rede de relações sociais, culturais, físicas e simbólicas. O homem é criador e criatura da sociedade, sendo assim, produto de suas próprias produções e de suas instituições. Educar não é tarefa exclusiva da família, da igreja e da escola e, sim, de todas as instituições.

Novas formas de construção do conhecimento utilizam múltiplas interpretações de diferentes linguagens e se apresentam por intermédio de vários suportes midiáticos, como é o caso do computador. Este usa o processo de visualização, criando uma realidade paralela à vida humana, por meio de experimentações e simulações de objetos tridimensionais, desenvolvendo novos paradigmas perceptivos e novos padrões de sensibilidade, segundo LEITE (2000).

A conduta humana é caracterizada pela utilização de signos, que podem ser desenhos ou escritas, e que servem para o ser humano se comunicar além da linguagem oral. Todas essas linguagens podem ser disponibilizadas através dos computadores pessoais (PC) que surgiram nos anos 70 e que permitiu o ensino individualizado na área de Educação.

Os dados devem constar na elaboração e interpretação, através de signos específicos, ou melhor, desenhos de mapas. Para se elaborar mapas, deve-se destacar a importância de alguns itens que auxiliam na leitura cartográfica como:

- O título do mapa, que indica o assunto que o mapa está representando;
- O local da representação do mapa (o nome do lugar);
- O ano em que foi elaborado;
- A Fonte de Dados, que é o que identifica a procedência da informação para haver confiabilidade nos dados;
- As coordenadas geográficas, que mostram a localização dentro do planeta Terra;
- A orientação usa a Rosa dos Ventos ou a direção N (norte) para poder se direcionar;
- A legenda, que identifica textualmente a informação gráfica (símbolos e cores);
- A escala, a qual mostra a dimensão do mapa. Essa escala pode ser:
 - Numérica – são necessários cálculos numéricos para defini-la;
 - Gráfica – acompanha proporcionalmente o tamanho do mapa, podendo utilizar diferentes instrumentos de medida (barbante, papel, linha) para servir como base de cálculo, assim como a régua com a representação métrica.

3.3.2 - Pré-requisitos para o uso dos mapas na alfabetização cartográfica

- Noção de lateralidade do aluno a partir do mapa do corpo: direita / esquerda / em cima / embaixo; correlacioná-lo ao mapa cartográfico com Norte / Sul / Leste / Oeste. Exemplificar, no caso do Rio de Janeiro, com a posição do Cristo Redentor, relacionando as lateralidades e direções cardeais;
- Noção de diferentes Pontos de Vista, por meio de uma referência física (ex: Pão de Açúcar). O aluno poderá vê-lo de diferentes posições como: Visão Vertical, em que serão representadas as curvas de nível e a sua localização geográfica no mapa, também mostradas em ortofotos; Visão Horizontal na qual o aluno verá os dois principais morros (Cara de Cão e da Urca), ambos representados num perfil topográfico bidimensional (2ª dimensão) junto com a paisagem ao redor e a Visão Obliqua, representada tridimensionalmente (3ª dimensão), que é quando se pode ver de diferentes pontos de vista;
- Noção de proporcionalidade de um mapa: por intermédio do desenho de uma figura geométrica (quadrado, circunferência), colocar uma malha uniforme por cima, e depois representar, ao lado, essa mesma figura numa outra malha de dimensões diferentes da primeira malha. Deve-se realizar esse mesmo processo para representar um pedaço de um mapa (ex: Lagoa Rodrigo de Freitas) onde o aluno poderá procurar um local de interesse (ex: Hipódromo da Gávea) em diferentes escalas; com essa atividade trabalhar-se-á também a importância do mapa de localização;
- Noção de Fuso Horário por uma tabela que, ao navegar em diferentes partes do mundo será mostrado um “relógio” com o horário de cada lugar em relação ao horário que estará marcando o Rio de Janeiro, com isso, o aluno poderá observar as diferenças de horas.
- Introdução de mapas temáticos¹, que podem ser:
 - Coropléticos – mapas que mostram as classes (faixas) de um determinado tema utilizando cores diferenciadas. Ex: população absoluta, densidade demográfica;
 - Fluxo – mapas que dão idéia de movimento (deslocamento). Ex: mapa de transporte, mapa de evolução urbana.

1 – Representados por um mapa básico com dados agrupados por classes e representados por pontos, linhas, polígonos (áreas) e/ou cores de tema específico.

3.4 – Estrutura de um Atlas em Multimídia

Este segmento descreve o conteúdo que um Atlas em Multimídia para fins didático-pedagógicos precisa ter para atender ao seu público alvo; um Atlas em Multimídia não é uma “obra fechada”, a todo instante pode-se inserir novos dados, alterando a representação gráfica final. É um produto que se pode manter atualizado, tanto em conteúdo, como em tecnologia, pois atualmente as informações evoluem com grande velocidade.

A seguir, na Fig. 3.4 - 01, será mostrado um organograma do produto a partir da idealização até o produto final.

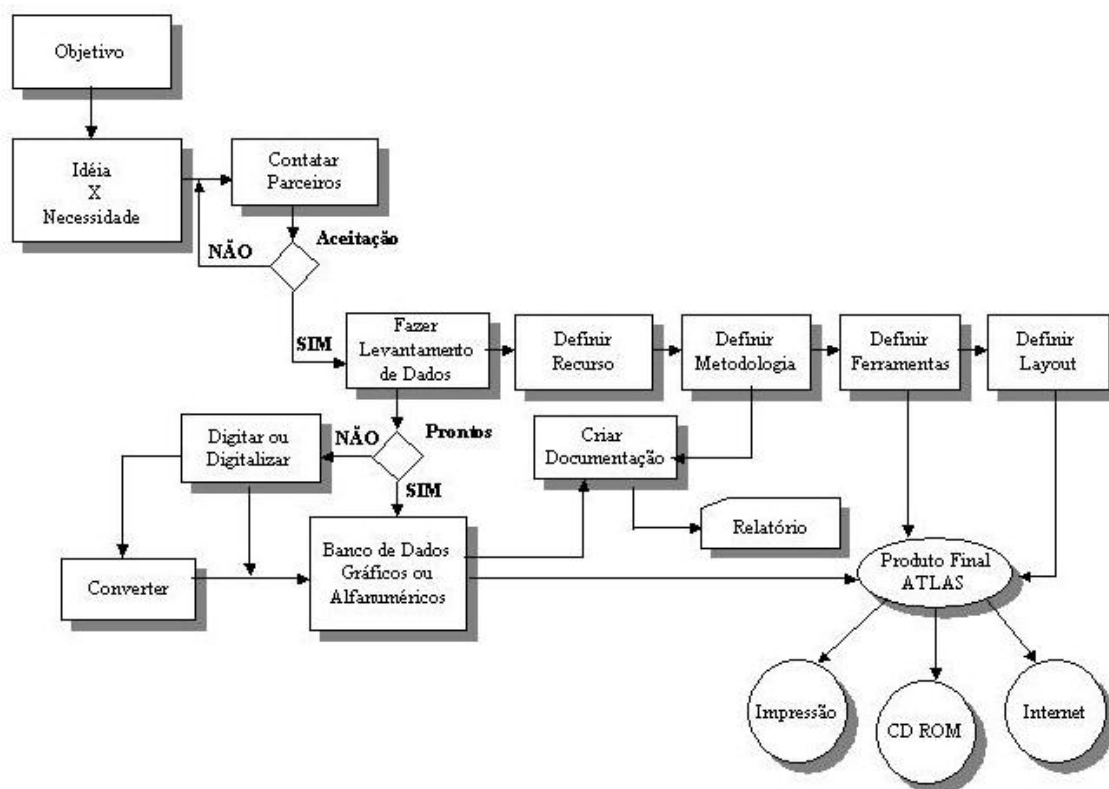


Fig. 3.4 - 01 - Organograma da idealização do produto final - Atlas
Organizado por MONTEIRO, N. (2001)

A estrutura da montagem de um Atlas em Multimídia será detalhada a seguir. Inicialmente a tela de abertura pode ser indicada por uma imagem de satélite da região geo-política escolhida, pois essa imagem normalmente é desconhecida pela maioria dos cidadãos; inicia-se, assim, por meio da curiosidade e da novidade, a introdução de mais um recurso tecnológico para o aprendizado do aluno/usuário.

O Atlas em Multimídia possuirá uma estrutura dividida em dois módulos: o expositivo (mapas prontos) e o interativo (mapas para montá-los), que será chamado de “MINIGIS” (Fig. 3.4 - 02). Essas propostas foram feitas pelos alunos e professores nas respostas ao questionário aplicado nas escolas pesquisadas e que estão inseridos no apêndice dessa dissertação. Ambos os módulos foram agrupadas por temas e conectados às atividades pedagógicas.

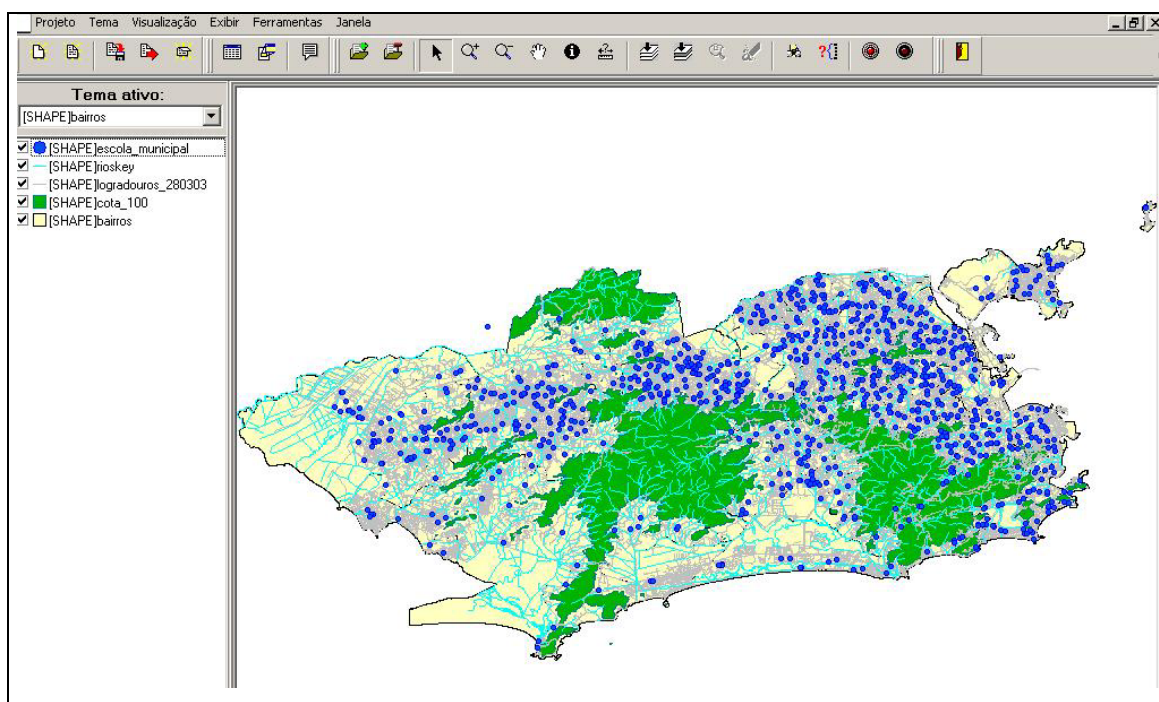


Fig 3.4 - 02 – Modelo de tela do MINIGIS
Organizado por MONTEIRO, N. (2002)

3.4.1 - Módulo Expositivo do Atlas.

Esse módulo é formado por mapas pré-estabelecidos, em que o professor conduzirá o aluno na leitura e interpretação de mapas, imagens, tabelas, gráficos e textos de forma pré-definida em função da grade curricular. Nesta parte, os mapas terão visualização pronta, na qual o professor mostrará os itens relevantes do tema estudado, por meio de algumas ferramentas, tais como: aproximar, afastar ou navegar sobre a superfície do mapa para poder selecionar alguma área de interesse.

Nos diversos temas pedagógicos existirão textos explicativos e bem objetivos para o melhor entendimento do aluno. Estes textos poderão ter palavras ou termos grifados que reportarão para explicação mais detalhada, por exemplo: **O que é?** (direciona para o glossário) ou **Onde**

está? (direciona para o mapa mostrando a localização) ou **Como é?** (direciona para fotos ou filmes). Essa marcação no texto será mostrada com outra cor, em que, ao colocar-se o cursor em cima e, após dar um clique, levará para o complemento do texto selecionado (Fig. 3.4 - 03). Ao sair da tela complementar do texto, o assunto retorna ao ponto em que estava anteriormente, dando assim continuidade ao tema inicial. Desta forma, o aluno não se perderá na navegação do conteúdo e, ao mesmo tempo, ele sanará sua curiosidade para saber mais sobre um determinado assunto, não deixando passar o momento.

Existem duas principais direções cardeais (Norte / Sul e Leste / Oeste)
Essas duas direções são perpendicular formando uma “CRUZ” com os quatro **PONTOS CARDEAIS** (norte - N, sul - S, leste - L, oeste - O).

Observe a “**ROSADOS VENTOS**”. É representada mostrando as quatro direções cardeais ou pelo menos, com a direção Norte.

Para auxiliar na localização dentro das direções cardeais existe um instrumento chamado **BÚSSOLA** e outro **GPS** (Sistema Geográfico de Posicionamento)

BÚSSOLA - é um instrumento com um ponteiro imantado que é atraído para o Norte Magnético, com isso você pode identificar todas as direções cardeais e colaterais.

orientar nas direções cardeais é o nosso próprio corpo, onde fica localizado o Leste, “nasce e morre”, na frente fica o Norte e nas costas o Sul. Esse o conhecido é o convencional.

Existem mais duas direções secundárias entre os pontos cardeais, que são chamadas de **PONTOS COLATERAIS** (noroeste - NO, sudoeste - SO, sudeste - SE, nordeste - NE). Esses pontos servem também para nos direcionar.

Fig 3.4 - 03 - Texto corrido com palavra ou termo grifado com texto complementar
Organizado por MONTEIRO, N. (2001)

Os mapas expositivos descritos abaixo contextualizarão espacialmente e temporalmente a partir da base cartográfica digital 1: 10 000 do ano 2000.

Mapas Físico-Territorial.

- Mapa de Localização - apresenta as coordenadas, vertical e horizontal, do município e a sua vizinhança.

Este mapa mostrará a localização do município em relação ao Brasil, e que está inserido na Região Sudeste, no Estado do Rio de Janeiro. Em relação ao continente, o município está localizado na América do Sul e, em relação ao planeta Terra, está localizado no continente das Américas.

Toda essa informação estará sendo visualizada via representação gráfica. Quando mostrar o mapa do município e o seu entorno, por meio da navegação do cursor, aparecerá uma ou mais informações sobre a localização, assim como imagens, caso exista.

- Mapa Hipsométrico - com curvas de níveis planas e em terceira dimensão, principais elevações e perfil topográfico ou vistas morfológicas. Neste exemplo, poderão ser feitas análises comparativas entre as visões planimétricas das curvas de nível e a visão frontal do perfil;
- Mapa Geológico - Tipo de rocha e períodos geológicos;
- Mapa de Hidrografia - Mostrará os divisores d'água com suas respectivas bacias e sub-bacias, os principais rios, afluentes e suas nascentes, a representação de perfis de alguns rios, mostrando a relação entre profundidade e extensão (Fig. 3.4 - 04);



Fig 3.4 - 04 – O mapa de hidrografia com os principais rios e alguns afluentes

Fonte: Atlas Escolar da Cidade do Rio de Janeiro, 2000.

- Mapa de Clima;
- Mapa de Índice Pluviométrico (Pluviosidade média anual) - localização das estações de medição e as ilhas de índice pluviométrico por período;
- Mapa de Uso do Solo - mapas prontos em diferentes datas (Fig. 3.4 - 05) e o recurso da imagem de satélite para definir tipos de utilização do solo;

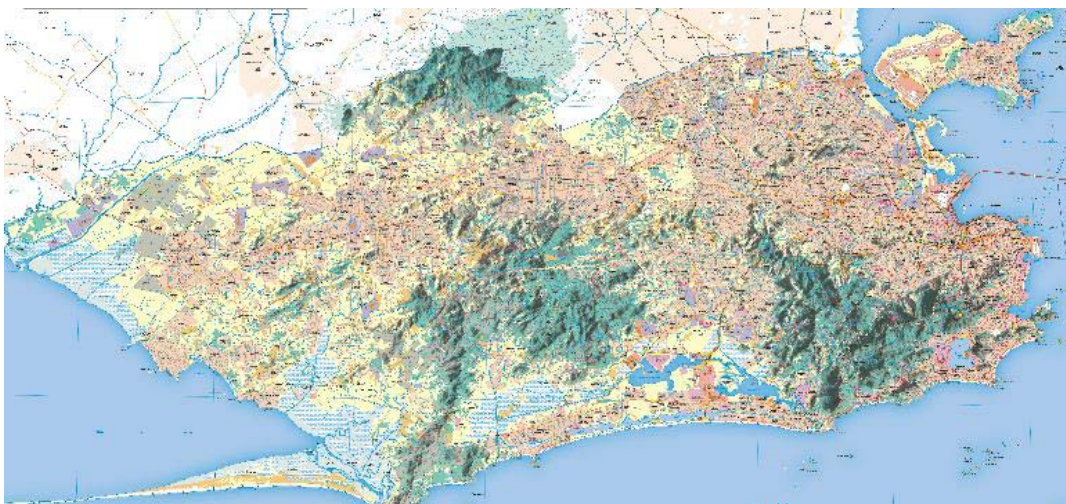


Fig 3.4 - 05 - Mapa de Uso do Solo

Fonte: Mapa de Uso do Solo do Município do Rio de Janeiro - CD ROM - Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2003.

- Mapa de Vegetação - tipo de cobertura vegetal e suas localizações territoriais;
- Mapa de Flora - tipos de plantas existentes em vias de extinção ou já extintas, com fotos e detalhamento de textos;
- Mapa de Fauna - tipos de animais existentes em vias de extinção ou já extintos, com fotos e detalhamento de textos;
- Mapa de Suscetibilidade à Erosão;
- Mapa de Fragilidade Ambiental Natural.

Mapas Político-Administrativos e suas divisões

- Mapa de Bairro (código de bairros);
- Mapa de Regiões Administrativas (RA's) com a localização da sede por endereço;
- Mapa das Áreas de Planejamento (AP's);
- Mapa de Divisão Geográfica (cultura popular);
- Mapa das Sub-Prefeituras.

Mapa Estatístico (Sócio-Econômico)

- Mapa de população por bairros (Censo 1986, 1991, 1996 e 2000);
- Mapa de população por setor censitário – 2000;
- Mapa de densidade demográfica – 2000;
- Mapa de comércio, indústria e serviços (shopping, postos de combustíveis, ...);
- Mapa de atividades financeiras (agência dos bancos, bolsa de valores);
- Mapa de renda “per capita”;
- Mapa de analfabetismo.

Mapa Temático

- Mapa Turístico - Principais pontos turísticos agrupados por interesse: cultural, lazer, esportivo, ecológico com imagens, fotos e filmes, inclusive mapa de trilhas para caminhadas e escaladas em montanhismo. Itens georeferenciados como, hotéis, restaurantes, casas de espetáculos, teatros, museus e cinemas;
- Mapa de Transporte.
Ferroviário, com os nomes das estações e o seu georeferenciamento;
Metroviário, com os nomes das estações e o seu georeferenciamento;
Área de Portos e transporte marítimo de produtos e pessoas;
Aeroportos, localização e nome dos aeroportos, heliporto e heliponto;
Terminais Rodoviários e as respectivas linhas de ônibus;
Principais Rodovias do município e entre municípios e estados (Fig. 3.4 - 06);
Túneis, Pontes, Viadutos e Ciclovias.

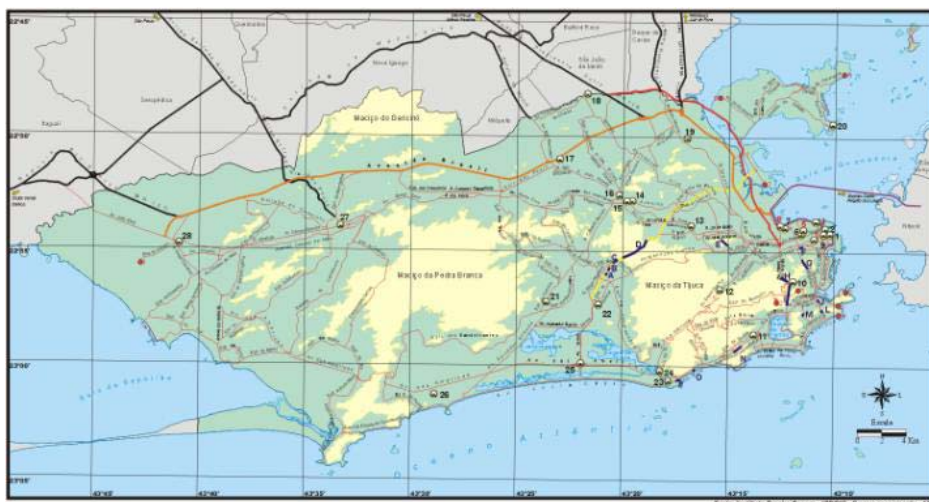


Fig 3.4 - 06 - Mapa de Transporte Rodoviário
Fonte: Atlas Escolar da Cidade do Rio de Janeiro, 2000.

Mapa Histórico

Mostrará o arruamento e as características físicas (elevações e o recorte litorâneo e suas modificações) desde o Descobrimento do Brasil até os dias de hoje.

Mapa de Utilidade Pública.

Mostrará todos os pontos citados abaixo georeferenciados com informação do nome e endereço da localização de feiras, consulados, cartórios, batalhões, delegacias, corpo de bombeiros, defesa civil, hospitais, posto de saúde, igrejas e templos, clubes, ginásios, quadras (de esporte ou de samba), bibliotecas, escolas creches, faculdades e universidades.

Mapa de áreas livres: Parques e praças;

Mapa de potencial de risco explosivo: Postos de gasolina, gasoduto, sub-estação elétrica, depósito de pólvora - armamento em quartéis, depósito de combustível (em aeroportos).

Os mapas mencionados acima poderão ter ícones de filmes, fotos, sons, tabelas, gráficos e textos explicativos referentes ao assunto estudado. O aluno também poderá consolidar seus conhecimentos sobre o tema, utilizando atividades pedagógicas pertinentes como passeios virtuais, jogos educativos e elaboração do seu próprio mapa através do módulo “MINIGIS”, onde ele escolherá os níveis de visualização para determinado tema. Com isso, o aluno irá para a parte interativa do Atlas, podendo interceder com suas respostas e colocações. Todas essas navegações serão feitas através de botões que identificarão a funcionalidade.

3.4.2 - Módulo Interativo do Atlas.

O professor mediará o processo de aprendizagem encaminhando o aluno para refletir sobre a atividade proposta e respondê-la com liberdade de erro ou acerto, como um jogo com pontuação. No caso dos mapas, o aluno terá a possibilidade de montá-los com diferentes conteúdos, formas, cores e dimensões. Nesta atividade, ele produzirá o seu próprio mapa, conforme sugestão feita na pesquisa do questionário aplicado aos alunos e professores. Os mapas conterão legenda, escala, rosa dos ventos e coordenadas geográficas, podendo ter como opcional de impressão, o carimbo contendo o nome da escola, o nome e a série do aluno, o título do mapa, o nome do professor e a data. (Fig. 3.4 - 07)

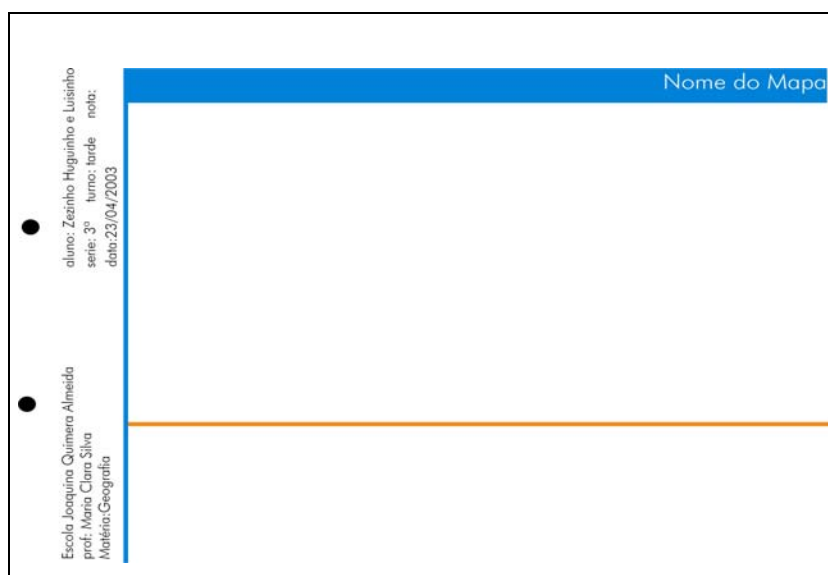


Fig 3.4 - 07 – Modelo da folha de impressão para saída de mapas para o aluno

Fonte: protótipo do Atlas em multimídia, 2003

A interface do “MINIGIS”, que está contido no Atlas na parte de módulo interativo, baseia-se na idéia de uma janela de visualização, na qual o aluno integra níveis (informações) que lhe interessam para o tema que o professor sugerir. Assim, os temas são considerados planos de informações que podem ser sobrepostos, gerando novos mapas a partir desse cruzamento. Existem os planos de informações gerais (meio físico ambiental e dados cadastrais) que constroem o mapa básico e os planos de informações específicos (sócio-econômico, infraestrutura), formando os mapas temáticos.

A forma de apresentação observada no “MINIGIS” do Atlas será o mapeamento cartográfico digital na escala 1:2 000 e 1:10 000 com diversos níveis, tais como: logradouros (ruas), topografia (curva de nível), hidrografia (rios, lagoas), divisão administrativa (Bairros, Regiões Administrativas e Áreas de Planejamento), uso do solo (residencial, comercial, vegetação), escolas, hospitais e postos de saúde, pontos turísticos, entre outros.

Outras formas poderão ser visualizadas em tela como as ortofotos do município ou imagens de satélites (Fig. 3.4 - 08), que servirão como “pano de fundo”. Todos os níveis poderão ser visualizados em diferentes escalas gráficas, cores e formatos, havendo, assim, uma interatividade com o aluno que personalizará o seu próprio mapa. Nesta parte do Atlas, o aluno iniciará o aprendizado para a cultura de Geoprocessamento, que será de grande importância no seu futuro.



Fig 3.4 - 08 - Imagem de satélite da cidade de Brasília

Fonte: INPE

Os mapas interativos serão divididos em grupos com o mesmo interesse.

- Grupo **Localizar e conhecer o município** por intermédio do:

Mapa de Localização - Não só estará mostrando os municípios vizinhos, como também poderá fazer uma análise comparativa entre eles (quantidade de população, áreas dos municípios e outros dados estatísticos). Ainda em relação ao mapa de localização, o aluno chegará até o nível endereço, inclusive da sua escola e o seu entorno, com principais pontos de referências culturais, turísticas e de utilidade pública. Em síntese, na visão da criança será uma “ferramenta facilitadora” para entender o seu espaço físico, vivenciando a situação, para, mais tarde, entender o espaço físico mais distante, pois irá fazer uma analogia com o seu aprendizado inicial.

Mapa Político-Administrativo - Permitirá analisar diferentes delimitações e a superposição de regiões e áreas, tais como:

- Bairros.
- Regiões Administrativas – RA.
- Área de Planejamento - AP, caso o município possua essas divisões ou outras quaisquer, são áreas agrupadas que foram criadas para facilitar o gerenciamento administrativo, assim como análises para definir recursos e intervenções executivas.

Mapa Físico-Territorial - Permitirá elaborar mapas mostrando níveis de:

- Hidrografia (lagoas e rios com seus afluentes formando as bacias hidrográficas) e informações detalhadas de extensão, volume, seu percurso, fotos, tipo de seres vivos existentes nos mesmos. Essas mesmas informações também aparecerão nos lagos, lagoas, reservatórios, praias e os principais canais.
- Hipsometria (maciços e montanhas com seus picos culminantes, todos com as respectivas altitudes).
- Geologia (tipos de solo e rochas, mostrando o período de origem).
- Mapa de Uso do Solo mostrará as áreas de atividades dentro do município, como: urbana, industrial, comercial, de lazer, de preservação do meio ambiente e cultural.
- Mapa de Área de Risco (deslizamento, inundação, aterro, despejo de lixo, área com violência) mostrando para o aluno/cidadão dessas áreas mencionadas que deve-se ter cuidados redobrados. Existirá, nesse item, um espaço reservado para sugestões que ajudem a minimizar os problemas, inclusive o da coleta de lixo seletivo e o da reciclagem. Isso irá melhorar a formação da consciência do cidadão para o aproveitamento de muitos materiais que são jogados fora, o famoso desperdício que

poderá ter utilidade para diversos usos, reduzindo custos. A “natureza” agradece a diminuição de resíduos sólidos, líquidos e gasosos jogados fora, incluindo nesta preocupação a redução de extração de minerais e vegetais (que é o caso do desmatamento).

Mapa Temático - clima (temperatura e pluviosidade) com comparações em diferentes períodos, flora e fauna (podendo classificar por espécime e predominância).

- Grupo **Conhecer as Atividades do Município** - Para poder entender os interesses político-econômicos, por intermédio dos mapas temáticos de população, densidade demográfica, raças e religiões, índice de escolaridade, renda “per capita”, nível sócio-cultural, índice de natalidade e mortalidade, índice de carência escolar, índice de evasão, índice de aprovação, incidência de doenças transmissíveis, índice de violência, índice de segurança, indicadores industriais e/ou comerciais, indicadores financeiros, arrecadação de impostos e muitos outros temas de interesse do aluno/cidadão.

- Grupo **Utilidade Pública no Município:**

Mapas de Serviços Públicos (saúde, educação e segurança), tais como: hospitais, posto de saúde, escolas, creches, delegacias, corpo de bombeiros, defesa civil, batalhões e quartéis;

Serviços governamentais nas esferas federal, estadual e municipal, tais como: Ministérios, Câmaras (de vereadores e deputados), Controladorias, Ouvidorias, Consulados, Fórum, Cartórios, Prefeitura, Sede do Governo Estadual, Sub-prefeituras, Sede das Regiões Administrativas, inclusive entidades que representem o povo, como Associações de Moradores.

Mapas de Serviços no âmbito cultural: Museus, Bibliotecas, Cinemas, Teatros, Galerias de Arte, Auditórios para Conferências, Centros de Convenções, Universidades;

Mapas de Serviços no âmbito de lazer ao ar livre: praças e parques, ilhas, rios, cachoeiras, lagoas, praias e montanhas com mapas de trilhas.

- Grupo **Histórico do Município** - Mapas de diferentes épocas e suas transformações urbanas até o dia de hoje. Serão inseridos, disponibilizando fotografias antigas e atuais, com textos históricos explicativos e narrativos. Com isso, o aluno poderá entender a evolução urbana do município, chegando até a fazer análises para onde a cidade está crescendo.

- Grupo **Novas Tecnologias** - Utilizadas no mapeamento, como ortofotos, imagens de satélites com diversos tipos de sensores, com técnicas para classificação do uso do solo. A interpretação, através das diferentes respostas multi-espectrais em termos de cor, textura, forma, classificando as características específicas e delimitando-as espacialmente, usa, também, o sensoriamento remoto para a classificação do tipo de solo.

Atividade Pedagógica com jogos educativos

Nesta parte, o aluno responderá aos questionamentos feitos através de diversas atividades divertidas, tais como: Jogos da Memória, Palavras Cruzadas, Caça-Palavra, Quebra-Cabeça, Jogos de Perguntas e Respostas, Passeios Virtuais pela Cidade em diferentes meios de transportes e por diferentes épocas; um exemplo seria um passeio de balão através da visão das fotografias aéreas, um passeio de barco para conhecer as ilhas da região, um passeio a pé nas trilhas dos parques, um passeio de bicicleta indo pelas ciclovias do município, um passeio de ônibus pelos bairros e um passeio de carro pelos pontos turísticos.

O ambiente dos jogos poderá ser individual ou coletivo, direcionados pelo professor ou de livre escolha dos alunos. Isso possibilitará um intercâmbio entre alunos de faixas etárias diferenciadas, para permitir uma troca maior de conhecimentos e habilidades já dominados por alguns alunos. O professor monitorará os demais alunos na sala de aula. A descoberta de conhecimentos e habilidades desconhecidas pelos próprios alunos, e ainda não desenvolvidas pelo professor, permitirá que se crie um ambiente rico, inventivo e criativo.

3.4.3 - Botões disponibilizando funcionalidades do aplicativo.

No Atlas em multimídia, o MINIGIS terá um botão chamado de “Informação”, com a função de exibir um ou dois atributos da tabela, que serão selecionados anteriormente; no momento em que se passar o cursor sobre o elemento do mapeamento, ele mostrará o descritivo da informação selecionada.

Os botões das atividades procurarão ser representados por símbolos que identificam a função a ser executada, tornando mais amigável e interativo para o aluno/usuário. O aplicativo será dividido em dois grupos: o de função básica e o de função específica.

Sugestões de ícones para **função básica**:

- globo – permite visualizar o mapa do município por inteiro na tela.
- lupa ou binóculo - permite aumentar ou diminuir a visualização
- Impressora - permite imprimir o que foi selecionado ou o que está na tela.
- Disquete - permite salvar o mapa produzido.
- Dois papéis - permite fazer cópia de determinado elemento (texto, mapa, figura).
- Uma folha de papel - permite colar este elemento em outro lugar.
- Ampulheta - permite aparecer no local onde estiver o cursor, aguardando o processo de busca ou finalizando o comando.

Sugestões de ícones para **função específica**:

- Avião ou mala - permite fazer uma viagem no município.
- Câmera fotográfica ou uma moldura com uma figura - permite ver fotos, reportando para uma área chamada “Galeria de Fotos”. Esta área mostrará todas as fotos do tema com a descrição embaixo de cada uma. Colocando o cursor em cima da imagem e dando um clique aumentará a visualização da foto.
- Filmadora - permite diferentes filmes mostrando os recursos naturais do município, tais como: animais, plantas, paisagens, reportando para a área da “Sala de Vídeo”.
- Alto falante - para ligar e desligar o som das narrativas ou música tema, quando houver.
- Aquarela - para levar a um ambiente que permita colorir o mapa que foi montado na parte interativa do Atlas (“MINIGIS”).
- Cartão postal - atividade de impressão que disponibiliza um modelo de cartão postal para colar uma imagem ou um mapa escolhido assim como, uma rápida mensagem para enviar.
- Cubo mosaicado ou uma engrenagem - reporta para área de atividade pedagógica, como no caso os jogos.

Esse universo citado não é tudo, pois existe uma infinidade de símbolos e figuras para representar as funcionalidades necessárias do produto. Deve-se lembrar que todas as sugestões de mapas e atividades citadas durante o descritivo do segmento poderão ser utilizadas para qualquer região de interesse, desde a micro-área (bairro) até uma macro-área (o mundo), assim como a metodologia desenvolvida nesta pesquisa.

3.5 – Estudo de Caso – Protótipo do Atlas Escolar RIO

Este segmento descreve o desenvolvimento do estudo de um protótipo do Atlas em Multimídia. O município do Rio de Janeiro foi escolhido para fazer a validação, segundo uma proposta metodológica.

Um dos fatores levados em consideração para escolha dessa cidade, é que o Rio de Janeiro possui um grande acervo de informações por meios digitais e analógicos armazenados, tanto cartograficamente quanto estatisticamente, e que ainda não possui um produto com essa finalidade pedagógica. Outro fator relevante foi o acesso a essas informações e a autorização para a utilização dessas mesmas informações para fins acadêmicos, auxiliando assim a proposta desse protótipo.

Para alcançar o resultado do protótipo do Atlas, foi necessário realizar algumas pesquisas sobre software, hardware, levantamento de dados, tanto gráficos, quanto alfanuméricos, metodologia para conversão, compilação, compactação e compatibilização dos dados, além de integração de mídias (texto, mapas, tabelas, imagens e som).

A projeção cartográfica adotada no mapeamento cartográfico digital da cidade do Rio de Janeiro é a projeção UTM (Universal Transverso de Mercator). Atualmente é adotado o Datum SAD-69, porém, no mapeamento anterior, o datum usado era o Datum Córrego Alegre.

A base cartográfica digital, que foi utilizada no desenvolvimento do protótipo do “Atlas Escolar RIO”, está na escala 1:2 000 (mapa cadastral) e 1:10 000, as duas bases do mapeamento finalizadas no ano de 2000. Quanto ao Banco de Dados alfanumérico são provenientes do IBGE e de diversos órgãos ou secretarias competentes, com isso possui a confiabilidade necessária para ser gerado e atualizado pela fonte primária da informação.

A arquitetura do Banco de Dados, que foi adotada no projeto piloto do Atlas em multimídia, foi a arquitetura DUAL, (definição citada no segmento 2.2).

O Atlas será mostrado em módulos conforme o organograma do Atlas mostrado na Fig. 3.5 - 01, atendendo à grade curricular do ensino fundamental. A área proposta do

município pode-se contextualizar espacialmente e temporalmente, por meio dos diversos mapas propostos no segmento anterior, que é “Estrutura de um Atlas em Multimídia”.

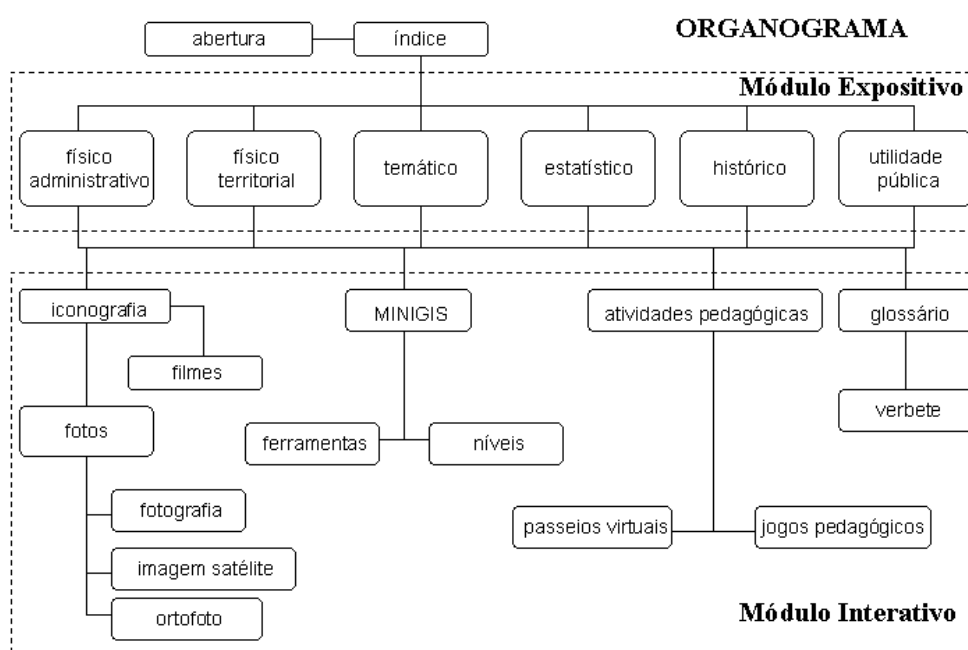


Fig. 3.5 - 01 - Organograma do Atlas em Multimídia
Organizado por MONTEIRO, N. (2001)

No caso da tela de abertura do AtlasRIO, será adotado uma animação com diversos quadros desenhados de uma viagem espacial pelo Universo até chegar à Terra, onde uma menina abraça esse mundo e corre chamando as outras crianças para brincar. (Fig. 3.5 - 02).

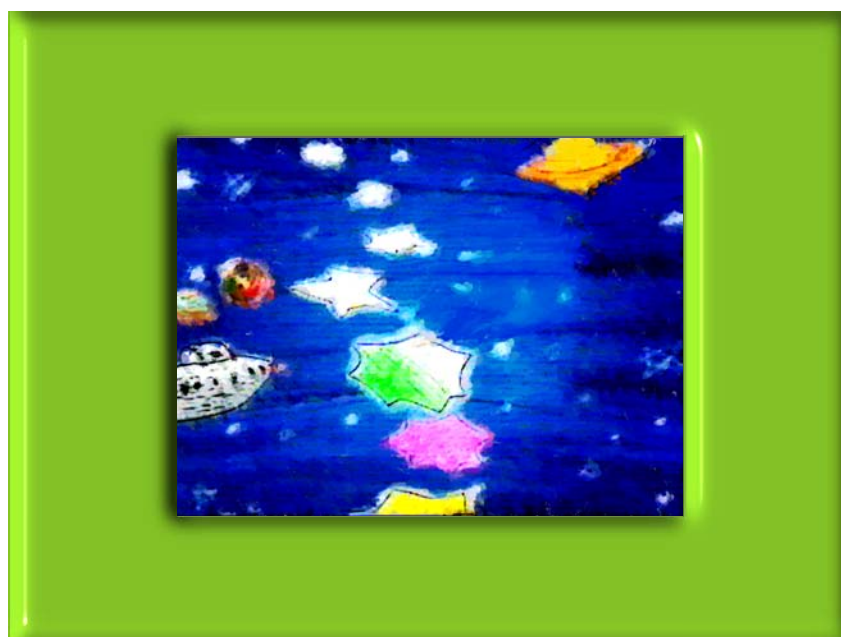


Fig. 3.5 - 02 - Tela de Abertura do “Atlas Escolar RIO” (um dos quadros)

A tela seguinte mostrará um formulário de cadastro do aluno com o nome identificador, nome do aluno, idade, série, escola onde estuda e bairro (Fig. 3.5 - 03). O preenchimento da escola é para ser usado em atividade posterior. No caso será feita por meio de consulta ao banco de dados que contém o endereço do imóvel da escola de cada aluno, obtendo, ao final dessa consulta, um mapa de localização da área da escola.

Fig. 3.5 - 03 - Tela Cadastro

Após o preenchimento dessa ficha, ou pela entrada direta através da senha, abrir-se-á a tela do sumário (Fig. 3.5 - 04), com itens localizados do lado direito da tela mostrando as principais classificações de temas geográficos, onde começará a escolha para iniciar a navegação do aplicativo. Selecionando um determinado tema, aparecerá na tela central a relação dos mapas que estarão ligados a esse grupo. Esses são os mapas do módulo expositivo, os chamados mapas prontos ou pré-estabelecidos, que utilizaram como fonte básica o Atlas Escolar da Cidade do Rio de Janeiro, assim como novos mapas que complementarão a relação existente. Cada mapa expositivo possuirá ferramentas que conduzirá para filmes, fotos, textos, atividades e a parte do módulo interativo, que é o MINIGIS.

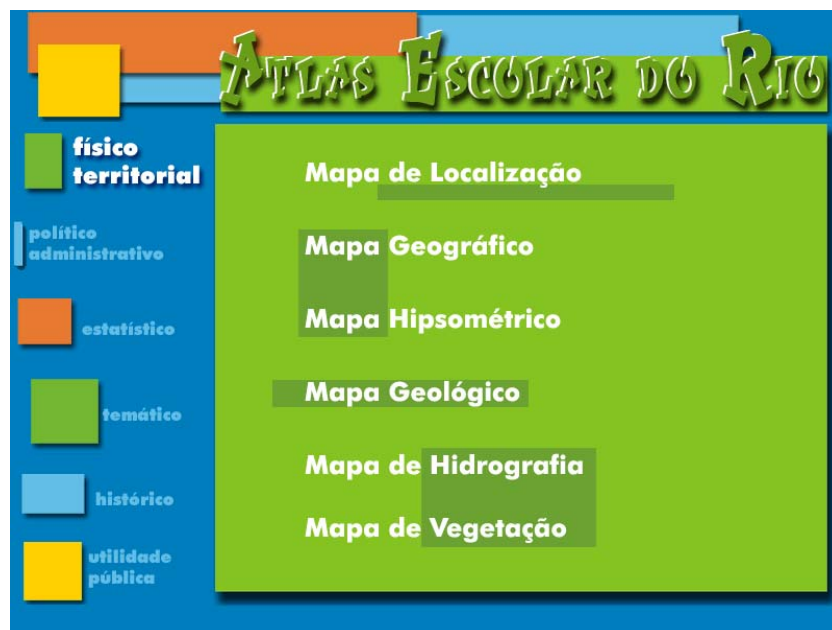


Fig. 3.5 - 04 - Tela Sumário

Exemplos de mapas prontos no módulo expositivo:

- Mapa de Localização - apresenta as coordenadas retangulares (vertical e horizontal) e geográficas (latitude e longitude) do município e a sua vizinhança (ao sul pelo Oceano Atlântico, ao leste pela Baía de Guanabara, ao norte pela Baixada Fluminense - Nova Iguaçu, Nilópolis, São João de Meriti, Duque de Caxias e a oeste pela Costa Verde - Itaguaí, Seropédica).
- Mapa Hipsométrico – Mostra botões com as diferentes cotas e a escala de cores da altimetria. Mostrará também os maciços, serras, planícies e principais picos da cidade (Fig. 3.5 - 05).

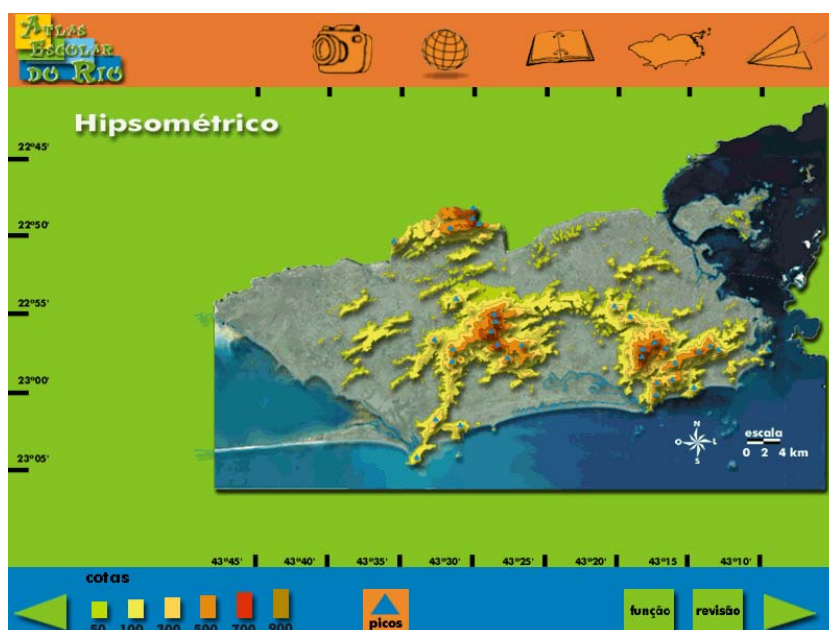


Fig. 3.5 - 05 - Físico Territorial - Hipsométrico (Mapa Expositivo)

- Mapa de Evolução Urbana - Mostra o arruamento e as características físicas, como o relevo nos séculos passados, desde o descobrimento do Rio de Janeiro até os dias de hoje. Além de mostrar o Rio de Janeiro nos séculos XVI, XVII, XVIII e XIX, também será exibido um acompanhamento da Evolução Urbana no século XX, mostrando as manchas urbanas (1922, 1942, 1962, 1982 e 2002). Toda essa navegação será por meio de uma escala cronológica que estará na barra dos mapas, além de um filme em AVI mostrando essa transformação no tempo e no espaço (Fig. 3.5 - 06).



Fig. 3.5 - 06 - Imagem século XVI (1502) e século XXI (2002)

Fonte: Rio 500 anos – Uma janela no tempo sobre a cidade maravilhosa - CD ROM - Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2003.

O Atlas apresenta material iconográfico bastante variado: fotos atuais e antigas, filmes com simulação no tempo, ortofotos e imagem satélite, trazendo outras realidades espaço-temporais para a vida diária do aluno. Os registros do passado remetem o aluno a comparações entre o ontem e o hoje. É fundamental, para construção do conhecimento do aluno, a leitura de diferentes imagens.

Outros recursos tecnológicos utilizados para visualização em tela foi o mosaico das 64 ortofotos coloridas do município na escala 1:10 000 (Fig. 3.5 - 07) e a imagem de satélite, no caso, a do Landsat 5 do ano 1992, que servirão como “pano de fundo”.



Fig. 3.5 - 07 - Mosaico do Rio de Janeiro

Fonte: Fotocarta da Cidade do Rio de Janeiro - CD ROM – Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2003.

Relação de algumas atividades propostas, com a finalidade de atender ao aluno, na grade curricular, através do uso tecnológico.

1. **Quebra-cabeça:** O aluno trabalhará com a **divisão política/administrativa** através dos bairros, regiões administrativas (RA's) e as áreas de planejamento (AP's) do município. Ele utilizará o recurso da cor para agrupá-los, utilizando a noção de todo/parte e a noção de vizinhança, para encaixar os bairros pela sua **forma**. A noção de fronteiras está implícita através desta atividade. Estes movimentos dos bairros serão feitos por meio do cursor fixado e arrastado para fazer o deslocamento das peças na tela. No caso do protótipo, foram montadas cinco peças, as chamadas “áreas de planejamento” (Fig. 3.5 - 08), para o aluno agrupar o município por inteiro, sendo essa proposta a mais simples; além disso, haverá um nível intermediário com as 32 Regiões Administrativas e no nível mais complexo os 159 bairros.



Fig. 3.5 - 08 - Modelo do Quebra-Cabeça – Nível Inicial

2. **Uma Viagem de Balão:** O aluno visualizará sua cidade de cima, na **visão vertical** e trabalhará o detalhe e o todo em cada momento da viagem. Exemplo: a partir de um ponto de referência, no caso o **Maracanã**, o aluno observará os diversos tamanhos ao afastar-se, (Fig. 3.5 - 09) continuará a sua viagem indo em direção ao Pão de Açúcar. Nesta atividade, o professor trabalhará a escala visual (aproximação ou afastamento do foco) associando a **escala gráfica e numérica**;

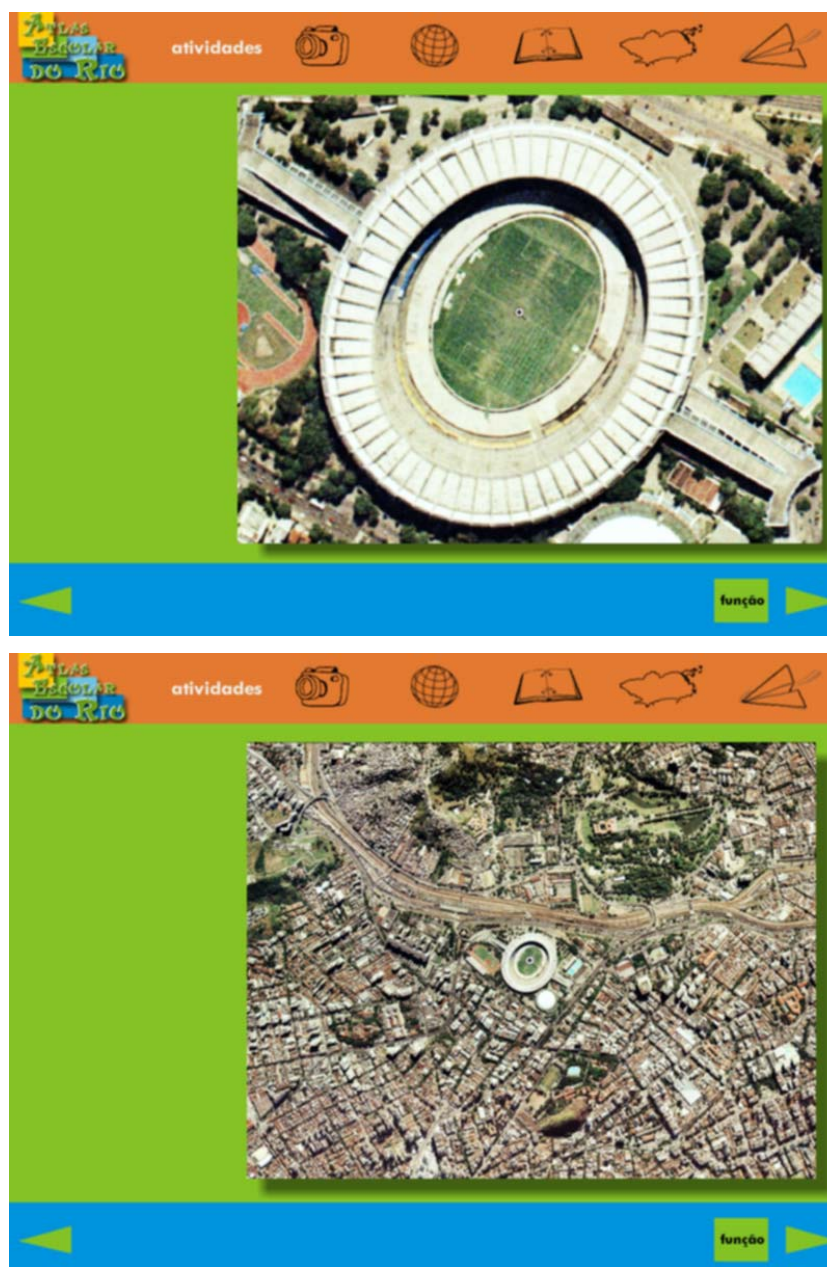


Fig. 3.5 - 09 - O Maracanã bem próximo e o afastamento do balão, verticalmente.

- [illegible]

5. Localizador de logradouros - Ferramenta de busca através do tema logradouro - rua, (Fig. 3.5 - 11).



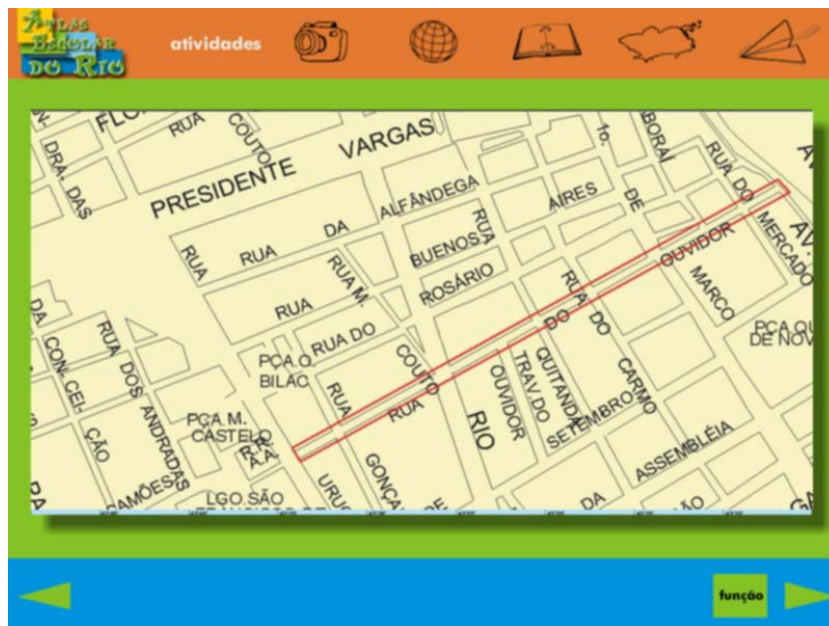


Fig. 3.5 - 11 - Digite o nome do logradouro e aparecerá o resultado da busca no mapa.

6. **Ache o menor caminho no menor tempo** - Trabalhar-se-á o percurso entre dois pontos (ponto de partida e ponto de chegada) através de ruas e suas extensões, calculando o tempo do percurso, utilizando diversos meios de transporte (carro, ônibus, a pé, a cavalo, de bicicleta). Essa atividade mostra o mapa com ruas e vários pontos de referência.
7. **Perguntas e respostas diversas** - Testa o conhecimento geral ou específico do aluno ou demais usuários sobre a geografia e a história do município do Rio de Janeiro (Fig. 3.5 - 12).



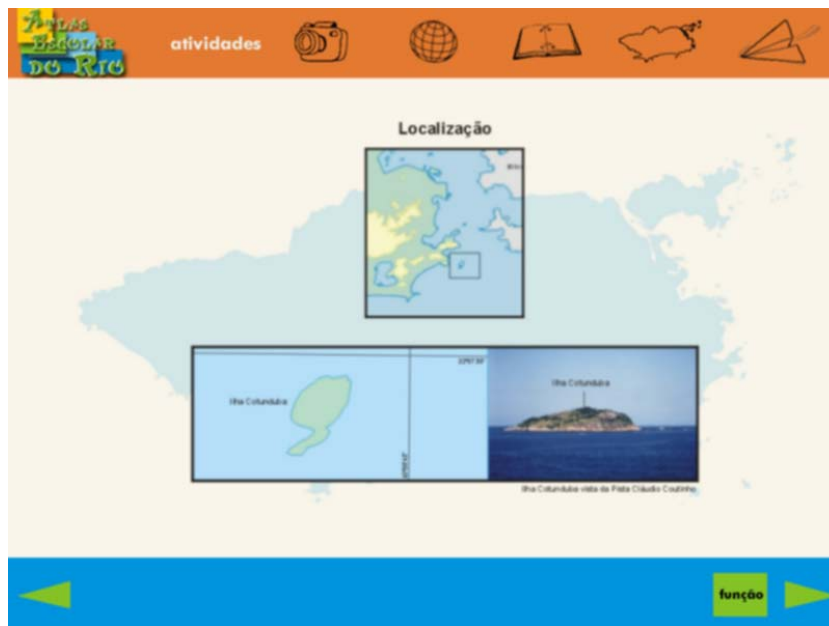


Fig. 3.5 - 12 - Perguntas e Respostas - Encontre e visualize a Ilha

8. **Morfismo nas fotos ou nos mapas** desde os mais antigos até os do tempo atual - O aluno trabalhará a história do lugar, fazendo comparações entre o antes e o depois, entendendo o processo de **evolução urbana** (Fig. 3.5 - 13).

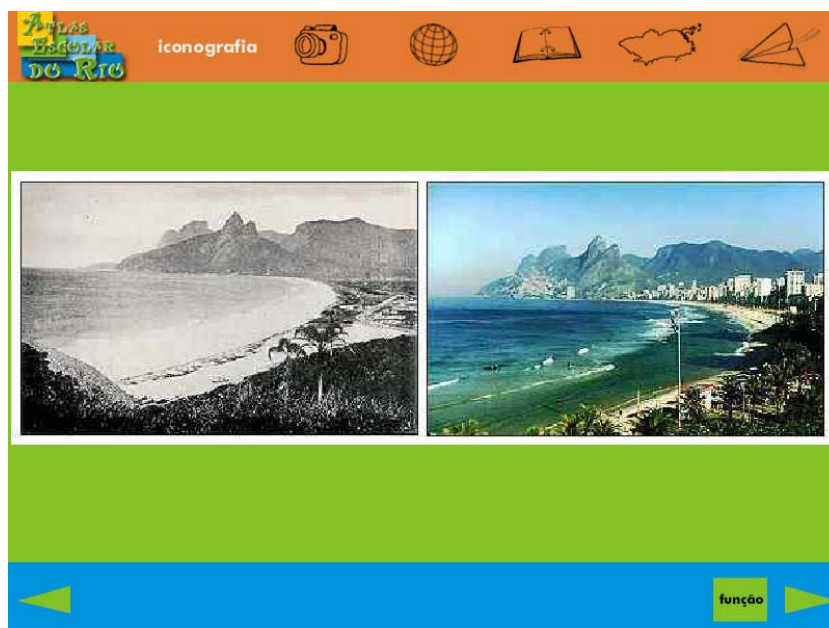


Fig. 3.5 -13 - Imagem - Antes e Depois

9. **Evolução Urbana** - O Rio de Janeiro crescendo urbanisticamente no sentido norte e oeste, através dos grandes eixos de circulação, como as ferrovias e as rodovias.
10. **Arrume a paisagem** - Uma paisagem fragmentada e misturada. O aluno deverá montar a paisagem, identifica-la e localizar a qual bairro pertence.

11. Caça-Palavra - O aluno encontrará, na matriz com diversas letras, as palavras que estão relacionadas na tela (Fig. 3.5 - 14). A cada seleção de letras que totalizar o nome do bairro, ficará registrado para no final mostrar, no mapa, a localização e a identificação, desse bairro. Para iniciar novamente a atividade, as posições das letras serão alteradas de forma randômica, com isso trabalhará novamente a percepção visual. Um modelo da atividade, encontra-se no Anexo IIIa.

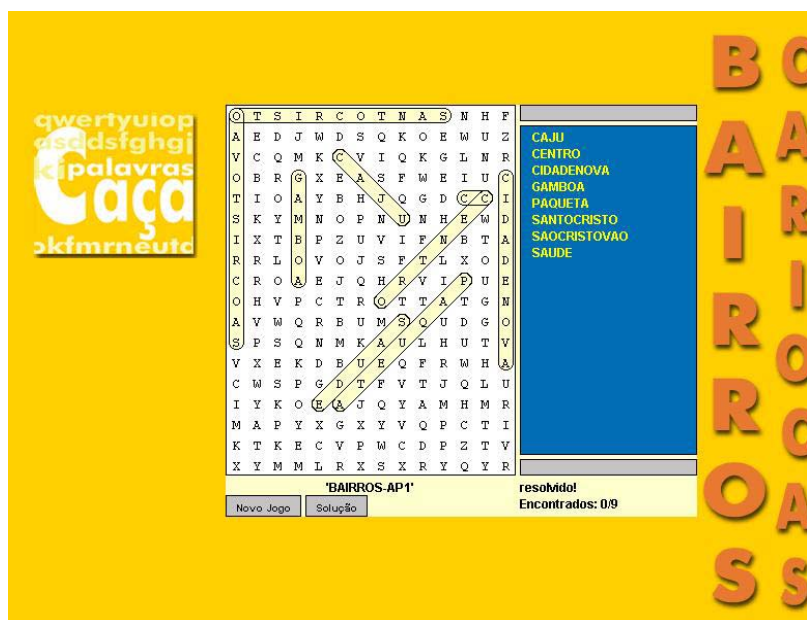


Fig. 3.5 - 14 - Modelo do Caça - Palavra

12. Palavra Cruzada - Perguntas e respostas referentes ao município (Fig. 3.5 - 15). Essa atividade induz o aluno a pesquisar, nos mapas do Atlas na parte expositiva, algumas das respostas mais específicas. Exemplo do conteúdo da atividade no Anexo IIIb.



Fig. 3.5 - 15 - Modelo da Palavra Cruzada

13. Jogo da Memória - Um painel com quadrículas contendo pares de paisagens do Rio de Janeiro e as atividades referentes a essas paisagens mostradas (Fig. 3.5 - 16), serão exibidas rapidamente para o aluno e, logo em seguida, serão viradas. Ele terá que memorizar os pares e acertá-los. No final dessa atividade, aparecerá o mapa do município localizando as áreas que foram mostradas nas quadrículas; isso facilitará o aprendizado do aluno na localização de pontos de referência dentro da cidade. Para iniciar novamente a atividade, as posições das imagens serão alteradas de forma randômica, com isso trabalhará novamente a memorização. Sugestões de outros conteúdos no Anexo IIIc.

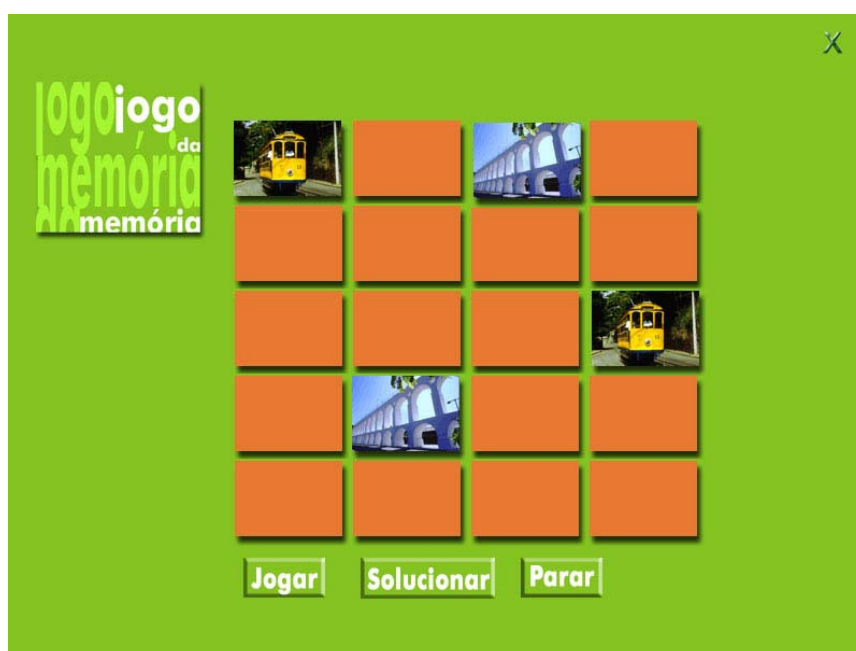


Fig. 3.5 - 16 - Modelo do Jogo da Memória com Relacionamento

14. “Acerte o Alvo” – Essa atividade usa a idéia da batalha naval. Serão inseridos no mapa do município alguns pontos de referências, camuflados com as coordenadas (x,y), e, a partir das jogadas, o aluno terá que atingir os alvos descritos. No final da atividade, todos os acertos e erros serão contados no placar dando o resultado do desempenho.

15. Correlacionar uma coluna em relação a outra coluna.

Esta atividade terá diferentes graus de dificuldades, como por exemplo:

Inicial - nome da RA, com o número que ela pertence.

Intermediário - nome da RA, com a relação de bairros que compõem.

Avançado - nome de principais ruas, com o nome do bairro onde elas se localizam.

16. Exemplo de atividade específica.

Escolher, com o cursor, o nome de um determinado lugar e colocar no mapa onde ele provavelmente se localiza. O aluno terá três chances para acertar o verdadeiro local. Caso não consiga acertar, o nome não localizado ficará bloqueado, tendo permissão para pegar outro nome de lugar e fazer o mesmo processo. No final da atividade, será mostrado, com diferentes cores, os lugares que não foram localizados, assim como ocorrerá a obtenção da pontuação total dos acertos.

17. Fichas de Bairros.

Montar 159 fichas, uma para cada bairro do município, mostrando a forma que ele possui, curvas de níveis para avaliar o relevo, sua malha viária, alguns pontos de interesse, os principais eixos de ligação nos sistemas de transportes, inclusive a listagem dos números de ônibus que passam naquele bairro, as concentrações populacionais, industriais, comerciais, culturais e financeiras, equipamentos urbanos de utilidade pública, indicadores quantitativos e qualitativos do bairro. Tudo isso, de forma a permitir uma análise de qualidade de vida através de cruzamentos por tabela.

18. Preenchimento de Tabelas.

Preencher uma tabela com a relação de nomes dos bairros onde os alunos moram, da área que a escola atua, e na coluna ao lado, a quantidade de alunos por bairro; depois de preenchida a tabela, mostrar no mapa, com cores, os bairros relacionados e as respectivas quantidades de alunos por bairro.

Muitas outras atividades poderão ser implementadas a partir da parceria com professores e pedagogos, que são profissionais especializados que muito poderão contribuir para um produto eficaz.

3.6 – Implementação no Protótipo do Atlas em multimídia

O aplicativo do protótipo foi desenvolvido usando os dados tabulares do censo 2000 (IBGE) e do Banco de Dados do site “armazém de dados”, localizados na página da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (PCRJ), e outros dados de diferentes secretarias municipais. Quanto aos dados cartográficos, foram utilizados os que estão armazenados na Diretoria de Informações Geográficas (DIG) do Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos (IPP), onde se localiza a cartografia analógica e digital da cidade do Rio de Janeiro. Todos esses dados utilizados são completamente confiáveis, por serem de fonte primária. Com esses dados, pôde-se produzir o protótipo dessa pesquisa.

A base cartográfica do município se encontra em diferentes extensões como dxf, seq, dwg, coverage e shape. Essa base já está ajustada no Datum, SAD-69 e na projeção UTM. Essa base cartográfica é encontrada na escala 1:10 000, chegando na visualização dos logradouros com isso formando os quarterões, e na escala 1:2 000 chegando a visualização das edificações, dos lotes, árvores, além de 225 outros níveis, essa escala é chamada de escala cadastral. Ambas as escalas foram usadas no protótipo, porém com seleção de níveis, até porque o CD ROM não caberia tanta informação e neste primeiro momento com o aluno, também não existe muita importância para utilizar todo o universo de informação existente.

Os dados não espaciais empregados foram gerados em XLS (excel), ou MDB (access) para depois serem migrados para DBF (Dbase III) para poder disponibilizá-los juntamente com os dados espaciais.

Inicialmente teve-se a intenção de adotar o mapa do município na tela inteira, mas, em função da necessidade de incluir outros botões na janela de exibição do Atlas, reduziu-se a escala de visualização.

A escala de exibição das telas dos mapas mostrando o município todo foi definida em função da área aproximada que o município possui (70 Km X 35 Km), sendo limitado com uma resolução de 800 X 600 pixels.

Os topônimos não foram exportados, pois tiveram os atributos inseridos no banco de dados que disponibilizará a informação via ferramenta do software, no caso “maptip” ou indicador; isso ocorrerá no módulo interativo, pois no módulo expositivo as informações estarão dentro

da programação do sistema e quando o aluno passar o cursor em cima da representação gráfica, exibirá a informação disponível.

Os textos corridos que serão mostrados na tela, deverão ser editados num software de edição e transformados em imagens JPG ou GIF através do CorelDraw ou Adobe PhotoPaint; também poderão ser salvos em PDF extensão do AdobeReader, só para leitura ou cópia, não podendo ser alterados e preservando a origem do texto.

As diversas telas com mapas, no módulo expositivo, conterão a malha de coordenadas, assim como, as representações da escala gráfica e da rosa dos ventos com o Norte magnético.

Houve um trabalho de redução do tamanho do arquivo da imagem de satélite LANDSAT 5 bandas do ano 1992 (INPE) que inicialmente era em extensão CDR; foi exportado para extensão TIF, transformando em imagem raster e novamente exportado para extensão JPG que reduziu o tamanho do arquivo digital consideravelmente.

Uma das animações produzidas usou uma seqüência de mapas multi-temporais que mostrará a evolução urbana do centro da cidade nos diferentes séculos XVI, XVII, XVIII, XIX e XX. E há um outro cenário, com a evolução urbana dentro do município todo, no século XX em diferentes décadas, com intervalo de 20 anos (1920, 1940, 1960, 1980, 2000). A origem dos mapas está no Atlas Escolar da Cidade do Rio de Janeiro. Quanto às fotografias antigas utilizadas, a maioria pertence ao Arquivo da Cidade do Rio de Janeiro, que possui um grande acervo.

O protótipo do Atlas foi desenvolvido para ser instalado no computador pessoal em cima do sistema operacional da Microsoft Windows (Win 98, Win 2000, Win NT).

A tela de abertura está em Flash. Para mostrar a visualização de mapas prontos no módulo expositivo, foi desenvolvido na programação em HTML. Os filmes de curta duração estão na extensão AVI, sofrendo transformação através do programa Morph.

Os mapas para serem montados no módulo interativo, serão exibidos através de aplicativo desenvolvido em Delphi com MapObject. Este aplicativo conterá níveis selecionados previamente de importância geral e utilizará algumas funcionalidades básicas para iniciar a cultura de geoprocessamento, tais como:

- Busca de informação, tanto dados alfanuméricos, como os dados gráficos;
- Selecionar as informações por intervalos de valores e por tipo, a partir do Banco de Dados, com os dados disponíveis;
- Superposição de diferentes níveis para análises de cruzamento;
- Montagem da apresentação para saída do resultado gráfico em tela e impresso com legenda, título e escala gráfica.

Com essas funcionalidades, o usuário poderá fazer a integração entre as bases de dados espaciais e não espaciais, através da seleção de um ponto, linha ou polígono, e que, acionado, permitirá ver os seus atributos alfanuméricos, tornando a parte gráfica do mapa com “informação inteligência”, ou seja, dados informativos relacionados aos dados visuais; esse é o módulo interativo. Neste mesmo módulo, o usuário poderá selecionar os níveis que deseja ser visualizado interferindo na apresentação do mapa final de cada tema.

Os jogos e as atividades interativas foram programadas em “Java”, “JavaScript” e “HTML”. O Banco de Dados das geo-informações está em “dBase 3” e os arquivos vetoriais estão em “shapefile”. As imagens estão em GIF ou PNG para visualização em tela e em TIFF para impressão. Os ícones foram desenhados para ter uma função específica com uma aparência personalizada para o usuário alvo, “os alunos”.

Para montagem dos mapas, antes de disponibilizar no aplicativo, foram usados alguns programas específicos. Para o dado vetorial digitalizado, foi usado o Maxicad na extensão CAD, depois foi convertido para coverage em ArcInfo, shapefile em ArcView, importado para o CorelDraw e salvo em CDR para ser trabalhado com cores e estilos em Corel PhotoPaint, CorelDraw e no Adobe PhotoShop; depois das telas trabalhadas, são exportadas para extensões mais leves como GIF, PNG e JPG.

Quanto às ortofotos que foram disponibilizadas, estão na extensão TIF e TWF ou SID, que são extensões bem mais leve; os textos estão em txt dentro dos programas e os que aparecem na tela estão em PDF só para leitura no AdobeReader ou em GIF como imagem, não podendo alterá-los.

O Atlas seria instalado automaticamente, ao inserir o CD ROM no “drive” através do recurso de “autorun”, sendo a instalação transparente para o usuário, de alguns componentes do MapObject com suas DLL’s.

4

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Iniciando o século XXI, deve-se avaliar a forma de disseminar as informações para os jovens, pois, a cada dia, essas informações vêm de forma mais acelerada e com grande quantidade de conteúdo; por isso, a importância de termos meios confiáveis e rápidos para atualização.

É baseado nessa necessidade, que surgiu o objeto de pesquisa dessa dissertação de mestrado, cujo objetivo principal é fornecer subsídios para o desenvolvimento de um produto que seja de fácil operacionalização, assimilação e com conteúdo de qualidade para um programa de ensino adequado às diversas faixas etárias.

Para alcançar o objetivo principal, não se pode esquecer de atender aos objetivos específicos, tais como: o uso interdisciplinar com tendências a transdisciplinaridade; o uso para diferentes faixas etárias, no caso proposto, dando ênfase a jovens de 8 a 12 anos; a importância da disseminação da informação de forma pedagógica; a facilidade e a redução do custo e do tempo na atualização da informação; o incentivo ao uso da tecnologia no aprendizado e o início da cultura de geoprocessamento para professores e alunos.

A etapa da pesquisa com alunos e professores também alcançou o objetivo esperado, pois a partir da análise da pesquisa, pôde-se fazer avaliação das necessidades e implementar no protótipo. Ao longo da pesquisa dessa dissertação, confirmou-se a necessidade de uma equipe multidisciplinar envolvida na execução do produto final.

Conclui-se que o objetivo geral e os específicos foram plenamente atingidos, a partir do modelo do aplicativo que foi desenvolvido.

4.1 - Recomendações sugeridas das observações no processo de pesquisa.

A partir das pesquisas pedagógicas, dos levantamentos de dados e da busca de ferramentas tecnológicas para disponibilizar esses dados de forma adequada, definiram-se algumas considerações:

Aconselha-se sempre realizar uma modelagem conceitual, antes de se começar a desenvolver a modelagem lógica e física;

Deve-se avaliar todo material do levantamento de pesquisa, analisando sua origem e seu período, para depois agrupá-los em tipo (digital ou analógico – neste caso, convertê-lo para

digital), forma (alfanumérico ou gráfico) e finaliza essa seleção, guardando-os em ambiente computacional apropriado;

Recomendam-se avaliações periódicas do produto junto a potenciais usuários, para depois serem implementadas. Para finalizar essas observações, deve-se testar o produto em computadores com diferentes sistemas operacionais, assim como, com outros softwares instalados.

4.2 - Sugestões futuras para novas versões.

Sugere-se contemplar outras faixas etárias, pois o produto pode evoluir em módulos, com conteúdo mais complexo, sendo o chamado Módulo Avançado, para um público mais exigente ou com conteúdo mais ameno, sendo o Módulo Inicial para um público bem infantil. Para implementar esses novos módulos, terão que ser elaborados e aplicados novos modelos de formulários de avaliação, para atingir o restante dos usuários, inclusive gestores públicos.

Propõe-se, na próxima versão, a inserção de ferramentas de edição para elaboração de mapas personalizados no módulo interativo, ou seja, no MINIGIS.

Sugere-se, também, usar outros meios para disponibilizar essas informações que estão sendo vislumbrados para um futuro próximo: a versão em DVD e a versão na Internet. Essa nova forma eletrônica de comunicação está favorecendo a produção e disseminação de mapas e outras informações geográficas através do World Wide Web (WWW) que permite tornar realidade o mapeamento à distância, chegando na área da educação, na área da gestão territorial e ambiental, para suporte de tomada de decisão, e na área informativa, para auxiliar e esclarecer ao cidadão.

Para finalizar esta pesquisa de dissertação de mestrado, conclui-se que é de suma importância, antes de se executar um produto final, fazer estudos metodológicos e tecnológicos, incluindo pesquisas através de questionários com o usuário final, para poder atender às suas necessidades de uso. Com isso, o usuário estará influenciando as decisões de implementação do produto.

REFERÊNCIA
BIBLIOGRAFIA

- BUENO, F. S. *Minidicionário da língua portuguesa*. 3.ed. São Paulo: Lisa, 1989. 716 p.
- BURROUGH, P.A.; Mc DONNELL, R. A . *Principles of geographical information systems*. Oxford: Oxford University Press, 1998. não paginado.
- CÂMARA, G. A. et al. *Anatomia de sistemas de informação geográfica*. Campinas: Unicamp, Instituto de Computação, 1996. 193 p.
- CÂMARA, G.A. *Gis introdução*. São José dos Campos: INPE, 1999. não paginado.
- CARLOS, A. F. A. *A Geografia na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 1999. não paginado.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 20., 2001, Porto Alegre, *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Cartografia, 2001. 1 CD.
- COUGO, P. *Modelagem conceitual e projeto de bancos de dados*. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 275p.
- CRUZ, C.M.; PINA, M.F. *Atlas geográfico do Brasil: utilização de técnicas de geoprocessamento no desenvolvimento de cd-rom multimídia com fins didáticos*. Disponível em: <<http://www.fatorgis.com.br>>. Acesso em: 06 jul. 2001.
- CZAJKOWSKI, J. *Do cosmógrafo ao satélite: mapas da cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: PCRJ, 2000. 136 p.
- DREYER-EIMBCKE, O. *O descobrimento da Terra: História e histórias da aventura cartográfica*. São Paulo: Melhoramentos; Ed. Universidade de São Paulo, 1992. 260 p.
- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. *Fundamentals of database systems*. 2.ed. Califórnia: The Benjamin/Cummings Publ., 1994. 873 p.
- FATORGIS. *Gisbrasil: a era da informação geográfica*, Salvador, Fatorgis, 2000. 1 CD.
- GOLDFELD, M. *Fundamentos em Fonoaudiologia: Linguagem*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 106p.

IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14 abr. 2003

KLEINER, R. M. *Atlas digital interativo: protótipo para disponibilização, via www*, 2000. 170 f., Tese (Mestrado em Ciências Cartográficas) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

LE SANN, J.G. Um Atlas escolar municipal para descobrir a geografia no ensino fundamental. In: ENCONTRO FLUMINENSE DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS, 1., 1999, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UFF; SME, 1999. Não paginado

MARTINELLI, M. Os desafios da cartografia para os atlas de geografia no ensino fundamental e médio da atualidade. In: ENCONTRO FLUMINENSE DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS, 1., 1999, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UFF; SME, 1999. Não paginado

MEIRELLES, E. *A Convergência de mídia na informática educativa*. Portal MultiRio, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em <http://www.multirio.rj.gov.br>. Acesso em 01 jul. 2002.

MENEGUETTE, A. A. C. *Atlas interativo do Pontal do Paranapanema: uma contribuição à Educação Ambiental*, 2001. não paginado, Tese (Livre-Docente em Cartografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

MONTEIRO, N. C. Atlas multimídia: uma ferramenta interativa no aprendizado do espaço geográfico - o Município. In: SIMPÓSIO IBERO AMERICANO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇA, 1., 2002, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SBC, 2002. 1 CD

OLIVEIRA, C. *Dicionário de Cartografia*. 4.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 646 p.

PARÂMETROS curriculares nacionais: história e geografia. MEC, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: 16 out. 2002.

PCRJ. Disponível em: <http://www.multirio.rj.gov.br/multirio/noticias_arquivadas>. Acesso em: 01 jul. 2002

PEREIRA, G. C. Cartografia interativa: Atlas digital de Salvador. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 20., 2001, Rio Grande do Sul. Anais... Rio Grande do Sul: SBC, 2001. 1 CD.

PFROMM, S. N. *Telas que ensinam: mídia e aprendizagem do cinema ao computador*. 2.ed. São Paulo: Ed. Alínea, 2001. 225 p.

RIO DE JANEIRO. PREFEITURA. *Atlas escolar da Cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Imprensa da Cidade, 2000. 41 p.

RIO DE JANEIRO. PREFEITURA. *Fotocarta da Cidade do Rio de Janeiro*. 2.ed. Rio de Janeiro: IPP, 2003. 1CD.

RIO DE JANEIRO. PREFEITURA. *Mapa de uso do solo do Município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: IPP, 2003. 1 CD.

RIO DE JANEIRO. PREFEITURA. *Rio 500 Anos: uma janela no tempo sobre a Cidade do Rio de Janeiro*. 3.ed. Rio de Janeiro: IPP, 2003. 1 CD.

RIO DE JANEIRO. PREFEITURA. *Rio, incomparável: Banco de imagem*. Rio de Janeiro: RIOTUR, 1999. 1 CD.

ROBINSON, A. H. et al. *Elements of cartography*. 6.ed. Nova York: John Wiley & Sons, Inc., 1995. não paginado.

SILVA, A. B. *Sistemas de informações geo-referenciadas*. Campinas: Ed. Unicamp, 1999. 236 p.

SIMPÓSIO IBERO AMERICANO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇA, 1., 2002, Rio de Janeiro, *Anais...* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Cartografia, 2002. 1 CD.

BIBLIOGRAFIA
RECOMENDADA

ALMEIDA, R. D.; SANCHEZ, M.S.; PICARELLI, A. *Atividades cartográficas*. São Paulo: Atual, 1997. 4v.

ANDERSON, J.; CARRIÈRE, J.; LE SANN, J. An internet atlas in the schools of Quebec: reality and ideals. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL CARTOGRÁFICA, 20., 2001, Beijing. Anais... Beijing : ICA, 2001. 1 CD.

ARMSTRONG, A.; CASEMENT, C. *A criança e a máquina – como os computadores colocam a educação de nossos filhos em risco*. Porto Alegre: Artmed, 2001. 248 p.

AZEVEDO, L. H. A. *Sensoriamento remoto e geoprocessamento integrados ao planejamento territorial – Métodos e técnicas de apoio à gestão do território*, 1994. 267 f., Tese(Doutorado em Ciências. Área de concentração em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BERTIN, J. *A Neográfica e o tratamento gráfico da informação*. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná, 1986. não paginado.

BERTIN, J. *Semiologie graphique: les diagrammes, les réseaux, les cartes*. 2.ed. Paris: Mouton, Gauthier – Villars, 1973. 431 p.

BERTOLAZZI, S.; MINUCCI, P. *Meu primeiro atlas*. Rio Grande do Sul: Edelbra, [199-].

CEARÁ, GOVERNO DO ESTADO. *Atlas do Ceará*. Fortaleza: Iplance, 1997. 1 CD.

CEARÁ. GOVERNO DO ESTADO. *Atlas do Ceará*. Fortaleza: Ed. Iplance, 1997. 66 p.

DAVIS, C. *GIS na educação: possibilidades ilimitadas*. *Infogeo*, São Paulo, ed. 25, p.62, 2002.

DK INTERACTIVE LEARNING. *Eyewitness world atlas: the most visually stunning and information – rich reference atlas*. New York: Dorling Kindersley, 1998. 1 CD.

DK MULTIMEDIA. *My first amazing: world explorer*. New York: Dorling Kindersley Multimedia, 1996. 1 CD.

ECO, U. *Como se faz uma tese: metodologia*. 11.ed. São Paulo: Perspectiva, 1994. 170 p.

ENSINO médio: práticas pedagógicas. TveBrasil, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/empp/emppimp.htm>>. Acesso em: 28 jun. 2002.

FATORGIS. Disponível em: <<http://www.fatorgis.com.br/artigos/ensino/atlas/atlas.htm>>. Acesso em: 06 jul. 2001.

FILETTI, C.R.G.; et al. Elaboração de um modelo de simulação de levantamento aerofotogramétrico: recurso didático voltado ao ensino fundamental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 20., 2001, Rio Grande do Sul. Anais... Rio Grande do Sul : SBC, 2001. 1 CD.

FLORIANÓPOLIS. PREFEITURA. *Guia digital*. Florianópolis: IPUF, 2001. 1 CD.

GALLIANO, A. G. *O Método científico: teoria e prática*. São Paulo: Mosaico, 1979. 200 p.

HERZIG, R. Evaluation of cartographic educational software for children. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL CARTOGRÁFICA, 20., 2001, Beijing. Anais... Beijing: ICA, 2001. 1 CD.

IBGE. *Atlas geográfico escolar*. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 200 p.

KUPCIK, I. *Cartes géographiques anciennes: évolution de la representation cartographique du monde - de l'Antiquité à la fin du XIX siècle*. 4.ed. Paris: GRÜND, 1981. 240 p.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Metodologia científica*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1986. 231 p.

LE SANN, J. G.; GUADALUPE, M.C.B.; MEIRELES, M. *Atlas escolar de Lagoa da Prata*. Belo Horizonte: UFMG; PMLP; SMEC, 2002. 48 p.

MARSICO, M. T. et al. *Marcha criança: história e geografia - município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Scipione, 2001. 183 p.

MICROSOFT. *Encarta*: reference suite 99. New York: Microsoft Corporation, 1999. 1 CD.

PAGANELLI, T. I. *Para construção do espaço geográfico na criança, 1982*. 501f., Dissertação (Mestrado em Educação) - Fundação Getúlio Vargas; IESAE, Rio de Janeiro.

PAGANELLI, T. I. et al. *O Município do Rio de Janeiro: os grupos, os espaços, os tempos - conhecimentos históricos, conhecimentos geográficos - viva a nossa turma*. 6.ed. Rio de Janeiro: Access, 2000. 149 p.

PASSINI, E. Y. A Questão da alfabetização cartográfica. In: ENCONTRO FLUMINENSE DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS, 1., 1999, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UFF; SME, 1999. Não paginado.

PEREIRA, R. F. A representação gráfica para o ensino da história da cidade do Rio de Janeiro: narrativas em quadrinhos, desenhos de mapas, paisagens e edificações. In: SIMPÓSIO IBERO AMERICANO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇA, 1., 2002, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SBC, 2002. 1 CD.

RIO DE JANEIRO. PREFEITURA. *Anuário estatístico da Cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: PCRJ, 1998. 864 p.

SALTO para o futuro: programa educativo de geografia e história. TveBrasil, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/hge/hge0.htm>>. Acesso em: 28 jun. 2002.

SKROCH, L. S. D.; CINTRA, J. P. Desenvolvimento de atlas eletrônicos: potencialidades do MapObjects 2.0. In: GISBRASIL, 6., 2000, Curitiba. Anais... Curitiba: Fator GIS, 2000. 1 CD.

TARGINO, T. A Rio de Janeiro School atlas: a proposal for a local study. In: CONFERENCE ON TEACHING MAPS FOR CHILDREN, 1., 2000, Budapeste. Anais... Budapeste: ICA, 2000. p. 85 – 88.

TARGINO, T.; MONTEIRO, N. Atlas escolar da Cidade do Rio de Janeiro. *Boletim de Geografia da UEM*. Maringá, ano 19, n.2, p. 144-147, 2001.

THE LEARNING COMPANY. *Where in the world is Carmem Sandiego?* Novato: TLC Education Properties LLC, 2001. 1 CD.

ANEXO I

Síntese dos Parâmetros Curriculares Nacionais

Para o ensino da geografia no ensino fundamental - MEC, (2002).

O que é estudar a Geografia? É estudar a paisagem, compreendendo as relações entre os processos históricos, o funcionamento da natureza e o relacionamento das sociedades com a natureza através dos tempos sociais. Para entender a paisagem, é preciso aprender a lê-la, observando os múltiplos espaços em tempos geográficos. A leitura dessa paisagem pôde utilizar diferentes abordagens, tais como: relação do aspecto biofísico da paisagem, relação do aspecto sócio-cultural e ainda econômico ou político.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propõem o uso de temas transversais (ética, saúde, meio ambiente, trabalho e consumo, ...) no ensino da História e da Geografia, a fim de promover discussões e favorecer o desenvolvimento crítico de cada indivíduo, buscando soluções para um mundo melhor. Para chegar a esse ponto, é necessário que aprendam a ler, ouvir, perguntar, consultar, registrar e organizar as informações obtidas através de textos ou imagens, assim como representar os conhecimentos através da escrita, de exposição oral ou do desenho.

Para o ensino da Geografia, os PCN propõem que, ao longo do primeiro (1ª e 2ª série) e do segundo (3ª e 4ª série) ciclos do Ensino Fundamental, sejam trabalhadas as categorias de Lugar, Paisagem e Território.

A categoria território refere-se ao espaço apropriado pela sociedade por meio de trabalho humano (conjunto de objetos naturais mais objetos construídos pelos seres humanos).

A categoria paisagem é a percepção através da visão desse conjunto que envolve componentes naturais e humanos, ela pode ser compreendida de diferentes formas.

A categoria lugar é a dimensão da nossa ligação e identidade com as paisagens. Em resumo, a paisagem e o lugar estão contidos no território.

No estudo da Geografia, o papel da observação é fundamental, por isso deve ser desenvolvido em sala de aula pelo professor, podendo usar a forma direta (contato direto com o objeto que está sendo observado – construção de edifício dentro do bairro) e indireta (objeto está representado através de diferentes linguagens como: mapas, fotos), podendo considerar essas representações como documentos de grande importância, pois, através deles, os alunos podem

compreender os conhecimentos geográficos; porém, não pode-se considerar os documentos totalmente verdadeiros, desenvolvendo, nos alunos, uma posição mais interrogativa e crítica frente aos documentos analisados.

Na pesquisa feita sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais disponibilizados pelo MEC, o ensino fundamental apresenta-se dividido em 4 ciclos, da seguinte forma, 1º ciclo é composto da 1ª e 2ª série, o 2º ciclo da 3ª e 4ª série, o 3º ciclo da 5ª e 6ª série e o 4º e último ciclo da 7ª e 8ª série. Para todos os ciclos, existe uma preocupação comum e fundamental em capacitar os alunos para serem cidadãos conscientes dos seus direitos e deveres.

Para isso, os PCN traçaram diversos objetivos em que pode-se destacar um, que é “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos”. Esse parâmetro é aplicado na área de Geografia, que possui muitas informações vinda de diversas fontes e que podem ser disponibilizadas através de diferentes meios tecnológicos.

A Geografia pelo PCN “oferece instrumentos essenciais para compreensão e intervenção na realidade social, por meio dela podemos compreender como diferentes sociedades interagem com a natureza na construção de seu espaço, as singularidades de um lugar e o que diferencia e aproxima de outros lugares”; tudo isso aplicado a um determinado período no tempo e no espaço.

A Geografia passou por diferentes momentos, influenciando a prática de ensino. Inicialmente, a Geografia no Brasil nasceu com a fundação da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo e do Departamento de Geografia. A disciplina passou a ser ensinada por professores licenciados, com forte influência da escola francesa de Vidal de La Blanche, ocorrendo na década de 40. Essa Geografia tinha como meta abordar as relações do homem com a natureza de forma objetiva, e foi chamada de “Geografia Tradicional”.

No pós-guerra, a realidade tornou-se mais complexa. Cada lugar deixou de explicar-se por si mesmo; com isso, era preciso realizar estudos voltados para análise das relações mundiais, não só físicas como humanas, mas também de ordem econômica, social, política e ideológica. Para estudar o espaço geográfico globalizado, começou-se a recorrer às tecnologias aeroespaciais, tais como fotos de satélite, sensoriamento remoto e como articulador de massa de dados, o computador. Surgem os Sistemas de Informações Geográficas – SIG.

A partir dos anos 60, propõe-se uma Geografia das lutas sociais e que foi chamada “Geografia Marxista”, pois não bastava explicar o mundo; era preciso transformá-lo.

Atualmente, deve-se adotar “Uma Geografia que não seja apenas centrada na descrição empírica das paisagens, tampouco pautada exclusivamente na interpretação política e econômica do mundo; que trabalhe tanto as relações sócio-culturais de paisagem como os elementos físicos e biológicos que dela fazem parte, investigando as múltiplas interações entre eles estabelecidas na constituição de um espaço: o espaço geográfico”, citação nos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002).

É importante considerar quais são as categorias mais adequadas para o aluno em função da sua idade e da sua escolaridade. O espaço geográfico deve ser o objeto central de estudo, mas devem ser abordados a paisagem, o território e o lugar, principalmente nos ciclos iniciais.

O território é o espaço construído pela formação social, esse limite territorial é variável e depende do fenômeno geográfico considerado. A categoria território possui uma relação estreita com a de paisagem, que é uma unidade visível, que possui uma identidade visual, caracterizada por fatores de ordem social, cultural e natural, contendo espaços e tempos distintos. Exemplo da paisagem de uma cidade: relevo, hidrografia, vias expressas, o conjunto de construções humanas, etc...

A categoria paisagem está relacionada à categoria lugar, que são espaços em que as pessoas têm vínculos mais afetivos e subjetivos. Exemplo de lugar: praça em que se brinca, a escola em que se estuda, a rua onde se anda de bicicleta. O lugar é onde estão as referências pessoais. Nessa abrangência, a Geografia contribui para que se compreenda como se estabelecem as relações locais com as universais.

Para aprender e ensinar Geografia, é fundamental que o professor crie e planeje situações, em que os alunos utilizem a observação, descrição, experimentação, analogia e síntese para que possam aprender a explicar e compreender.

É importante que o aluno saiba que é parte integrante do ambiente, sendo assim, agente ativo e passivo das transformações da paisagem. Essa mesma paisagem que pode ser representada por fotos comuns, fotos aéreas, filmes, gravuras e vídeos. Todo esse material é considerado

como imagem que o professor deve analisar e procurar contextualizá-las em seu processo de produção: por quem foram feitas, quando, etc...; estas diferentes linguagens trabalham os conceitos, as hipóteses e as interpretações da Geografia.

Já o estudo da linguagem cartográfica contribui não apenas para que os alunos venham compreender a ferramenta básica, os mapas, assim como para utilizá-los, devendo ser estudados desde o início da escolaridade.

Adotou-se a idéia de que a linguagem cartográfica é um sistema de símbolos que envolvem proporcionalidade, uso de signos ordenados e técnicas de projeção.

Serão citados, a seguir, alguns objetivos gerais da Geografia para permitir que os alunos, ao longo dos oito anos de ensino fundamental, possam construir conhecimentos referentes a conceitos, procedimentos e atitudes, sendo capazes de:

- Conhecer e saber utilizar procedimentos de pesquisa para compreender o espaço, a paisagem, o território e o lugar, identificando suas relações, problemas e contradições;
- Fazer leitura de imagens, de dados e de documentos de diversas fontes, interpretando-os, analisando-os e relacionando-os sobre o espaço geográfico;
- Saber utilizar a linguagem cartográfica para obter informações e espacializá-las.

Pelo estudo da Geografia, os alunos desenvolvem hábitos e constroem valores importantes para a vida em sociedade, pois cada cidadão, ao conhecer as características sociais, culturais e naturais do lugar onde vive, bem como as de outros lugares, pode comparar, explicar, compreender e espacializar as múltiplas relações que diferentes sociedades em épocas variadas estabeleceram e estabelecem.

A seleção de conteúdo da grade curricular da geografia contempla algumas categorias tais como: o espaço geográfico, a paisagem, o território e o lugar, sintetizando a organização espacial.

Em resumo, a Geografia trabalha com a espacialidade dos fenômenos em sua temporalidade; tais noções podem ser trabalhadas mediante interface com outras áreas como Matemática, História, entre outras.

Sub-Divisão da Geografia no ensino fundamental

1º ciclo (1ª e 2ª série)

Deve-se abordar questões relativas à presença e ao papel da natureza e sua relação com a ação dos indivíduos, dos grupos sociais e da sociedade na construção do espaço geográfico.

O professor deve organizar o ensino da Geografia através de paisagem local e do espaço vivido. Um exemplo de análise de atividade em função da natureza, no caso do município, é que o fato de possuir praias, pode remeter à atividade econômica da pesca; conseqüentemente, essa mesma praia possui ondas e podem ser desenvolvidas atividades de lazer, como o “surf”.

Desde o primeiro ciclo, os alunos devem observar, descrever, representar e construir explicações, mesmo que ainda o façam com pouca autonomia.

A imagem é uma forma de representação e o desenho é uma maneira de expressar o registro utilizado pela Geografia, que utiliza noções de proporção, distância e direção, fundamentais para a compreensão e uso de linguagem cartográfica.

O professor desse ciclo deve trabalhar com diferentes tipos de mapas, Atlas, globo terrestre, plantas e maquetes, assim como fazer uma inter-relação entre disciplinas como: História, usando mapa de evolução urbana, Ciências usando mapas de fauna, flora, geologia, e outros.

2º ciclo (3ª e 4ª série)

No segundo ciclo, a Geografia deve abordar as diferentes relações entre as cidades e o campo em suas dimensões sociais, culturais e ambientais. O objetivo central é que os alunos construam conhecimentos a respeito da paisagem urbana e paisagem rural, ao longo do tempo. Neste ciclo, pode-se introduzir as divisões político-administrativas, assim como: posição, localização, fronteira e extensão das paisagens. Simultaneamente, não se pode esquecer de valorizar o estudo da informação e, mais adiante, durante o período letivo, introduzir as relações de comunicação e de transporte.

O estudo sobre a representação do espaço continua no 2º ciclo de forma mais aprofundada, dando noções de distância, direção e orientação, assim como noções de proporção e escala. Nesta fase, os alunos já obedecem a certas regras e convenções definidas pela linguagem cartográfica, produzindo mapas simples com referências de localização, pontos cardeais, as divisões e contornos políticos, o sistema de cores e legendas.

Deve-se introduzir alguns conceitos fundamentais da cartografia através de mapas de relevo, vegetação, clima, população absoluta, densidade populacional (população/área); essas informações sendo distribuídas graficamente pelo município. É importante, também, neste ciclo, o estudo da história da Cartografia.

Existem alguns objetivos da Geografia que os alunos devem ser capazes de alcançar no final do 2º ciclo, destacando-se dois:

- Reconhecer o papel das tecnologias, da informação, da comunicação e dos transportes na configuração de paisagens urbanas e rurais e na estruturação da vida em sociedade;
- Utilizar a linguagem cartográfica para representar e interpretar, observando a necessidade de indicações de direção, distância, orientação e proporção para garantir a legibilidade da informação.

3º ciclo (5ª e 6ª série)

No terceiro ciclo, o professor deve usar a paisagem local do espaço vivido como referência para introduzir os alunos nos espaços mundializados.

A observação e a caracterização percebida através da paisagem é o início para o aluno compreender as relações entre sociedade e natureza, através de atividades econômicas, hábitos culturais ou questões políticas.

Alguns objetivos que os alunos devem ser capazes de alcançar no final do 3º ciclo.

- Reconhecer a cartografia como uma forma de linguagem que trabalha, em diferentes escalas espaciais, as representações locais e globais do espaço geográfico;
- Compreender que os conhecimentos geográficos servem para a construção da sua cidadania;
- Perceber na paisagem local e no lugar em que vivem, as diferentes manifestações da natureza, ocorridas pela apropriação e transformação pela ação da coletividade;
- Reconhecer os referenciais espaciais de localização, orientação e distância, para poder se deslocar com autonomia.

No 3º ciclo, a Cartografia torna-se um recurso fundamental para o ensino e a pesquisa, possibilitando as representações dos diferentes recortes do espaço, que podem ser próximos ou distantes, e em qualquer escala de interesse.

No caso da Geografia, além de usar a linguagem verbal, escrita e oral, existe a linguagem

gráfica/cartográfica que é a espacialização das informações naturais ou sociais através da localização e dimensão.

Neste ciclo, é importante ensinar os alunos a realizar estudos analíticos dos fenômenos naturais e sociais através de mapas temáticas, tais como: clima, vegetação, solo, densidade demográfica para, a partir dos mapas, realizarem analogias entre esses fenômenos. Com isso, o aluno deixa de ser visto como um mapeador mecânico para ser um mapeador consciente, ou melhor, de um leitor passivo para um leitor crítico de mapas.

É neste ciclo que começa a transição da alfabetização cartográfica para um mapeamento consciente através da leitura crítica dos mapas, em que o professor continua utilizando os materiais e produtos que representam a linguagem visual como: desenhos, filmes, fotos, mapas, imagens de satélite, tabelas, gráficos e jogos. Neste momento, o aluno precisa ter aprendido os elementos básicos da representação gráfica/cartográfica para que possa ler o mapa.

Pode-se mencionar algumas das noções básicas da alfabetização cartográfica: visão oblíqua e a visão vertical, a imagem tridimensional e a imagem bidimensional, o alfabeto cartográfico (ponto, linha e área), a construção da legenda, a proporção e a escala, a lateralidade, referências e orientação espacial.

Para desenvolver a competência do aluno como um leitor crítico e um mapeador consciente, neste ciclo divide-se o trabalho com mapas em três níveis:

- Estudando o fenômeno isoladamente;
- Produzindo cartas analíticas;
- Combinando duas ou mais cartas analíticas.

Com o ensinamento desses itens, o aluno ultrapassa o nível simples da localização dos fenômenos e se torna um aluno participante do processo como mapeador consciente.

ANEXO II

Modelo dos questionários

Essa pesquisa servirá como base de informação para uma proposta de um produto educativo que atenda ao PROFESSOR e ao aluno em sala de aula de forma didática e divertida.

Responda escolhendo 1 ou mais opções na mesma resposta quando for o caso. Caso contrário responda por extenso.

1 – Qual a sua opinião sobre a importância da Era Tecnológica nos dias de hoje ?

☐ Grande ☐ Média ☐ Baixa

Porque? _____

2 – Na sua visão, escolha a opção da relação do computador no dia a dia de sua vida?

☐ Facilidade ☐ Dificuldade ☐ Indiferente

Outras _____

3 – Já utilizou algum computador nas suas atividades de trabalho? Para fazer o quê?

☐ Sim ☐ Não
☐ Pesquisar ☐ Redigir ☐ Calcular ☐ Desenhar

Outros _____

4 - Já utilizou algum computador nas suas atividades de lazer? Para fazer o quê?

☐ Sim ☐ Não
☐ Desenhar ☐ Conversar ☐ Jogar

Outros _____

5 – Se nunca usou computador, porquê?

☐ Acha difícil operar ☐ não tem necessidade ☐ não tem
☐ não gosta de novas tecnologias

6 – Qual a disciplina que você leciona?

☐ Geografia ☐ História ☐ Ciências ☐ Estudos Sociais

Outras _____

7 – Quais são as séries que você leciona?

☐ 1ª série ☐ 2ª série ☐ 3ª série ☐ 4ª série ☐ 5ª série
☐ 6ª série ☐ 7ª série ☐ 8ª série ☐ graduação

Outras _____

8 – Você gostaria de ter recurso didático via computador? E como você gostaria de vê-los?

☐ Sim ☐ Não
☐ Prontos ☐ Para monta-los

Porquê? _____

10 – Qual seria o uso que você daria a essas informações?

☐ Dar aulas ☐ Consultar ☐ Conhecer melhor o espaço ☐ Curiosidades

Outros _____

11 – Você acredita que uma informação mais interativa facilitará o aprendizado do aluno ?

☐ Sim ☐ Não

Porquê? _____

Essa pesquisa servirá como base de informação para uma proposta de um produto educativo que atenda ao professor e ao ALUNO em sala de aula de forma didática e divertida.

Responda escolhendo 1 ou mais opções na mesma resposta quando for o caso. Caso contrário responda por extenso.

1 – Como você vê um computador?

- ☐ Uma máquina que sabe tudo ☐ Uma máquina de pesquisa
☐ Uma máquina para brincar ☐ Uma máquina que você desconhece

2 – Já utilizou algum computador nas suas atividades escolares? Para fazer o quê?

- ☐ Sim ☐ Não
☐ Pesquisar ☐ Redigir ☐ Calcular ☐ Desenhar

Outros _____

3 – Já utilizou algum computador nas suas atividades de lazer? Para fazer o quê?

- ☐ Sim ☐ Não
☐ Desenhar ☐ Conversar ☐ Jogar

Outros _____

4 – Senão usou nenhum computador, porque?

- ☐ Acha difícil mexer ☐ não sente necessidade ☐ não tem
☐ não gosta de tecnologias (botões eletrônicos)

5 – Qual a disciplina que você mais gosta? Porque?

- ☐ Geografia ☐ História ☐ Ciências ☐ Estudos Sociais

Outras _____

6 – Qual a série que você está cursando na escola?

- ☐ 1ª série ☐ 2ª série ☐ 3ª série ☐ 4ª série
☐ 5ª série ☐ 6ª série ☐ 7ª série ☐ 8ª série

Outras _____

7 – Você gostaria de ver mapas através da tela do computador? Porque?

- ☐ Sim ☐ Não

8 – Como você gostaria de ver os mapas?

- ☐ Prontos ☐ Para montá-los

9 – Você acredita que uma informação mais interativa (com movimento, com som e colorida) facilitará o aprendizado? Porquê?

- ☐ Sim ☐ Não

10 – O que você irá fazer com a informação (mapas, imagens e dados de determinado lugar e tempo) que poderá ter e ver?

ANEXO IIa

**Tabela consolidada do questionário aplicado
com os professores.**

Tabela 1 - Consolidação dos questionários aplicados com os professores das escolas pesquisadas sobre avaliação do uso de tecnologia no aprendizado - novembro 2002

(continua)

Perguntas e Respostas por escola	TOTAL	E. M. Friedenreich	E. M. Luiz Delfino
Qual a sua opinião sobre a importância da Era Tecnológica nos dias de hoje ?			
Grande importância da Era Tecnológica	10	5	5
Média importância da Era Tecnológica			
Baixa importância da Era Tecnológica			
<i>rapidez</i>	2		2
<i>quantidade de informação</i>	2		2
<i>qualidade de informação</i>	1		1
Qual a sua relação com o computador no dia a dia ?			
Facilidade de relacionamento com o computador	10	5	5
Dificuldade de relacionamento com o computador			
Indiferença de relacionamento com o computador			
Voce já utilizou o computador para fazer trabalhos ?			
Já utilizou computador para atividades de trabalho	10	5	5
Não utilizou computador para atividades de trabalho			
Para fazer o quê ?			
Pesquisar	10	5	5
Redigir	10	5	5
Calcular	2	2	
Desenhar	4	4	
<i>Fazer transparências</i>	1		1
Voce já utilizou o computador para atividades de lazer ?			
Já utilizou computador para atividades de lazer	9	4	5
Não utilizou computador para atividades de lazer	1	1	
Para fazer o quê ?			
Desenhar	1	1	
Conversar	6	2	4
Jogar	7	4	3
<i>Ouvir música</i>	1		1
<i>Internet</i>	1	1	
Se nunca usou o computador, diga porquê ?			
Não possui computador em casa	1	1	
Qual a disciplina que leciona ?			
Geografia	5	3	2
História	5	2	3
Ciências	5	3	2
Estudos Sociais	6	3	3
Português	6	3	3
Matemática	5	3	2

(conclusão)

Perguntas e Respostas por escola	TOTAL	E. M. Friedenreich	E. M. Luiz Delfino
1ª série	6	3	3
2ª série	4	3	1
3ª série	5	3	2
4ª série	5	3	2
5ª série	2	1	1
6ª série	2	1	1
7ª série	2	1	1
8ª série	2	1	1
ensino médio	2	1	1
Gostaria de ter recursos didáticos, via computador ?			
Sim, gostaria de ter recurso didático	9	4	5
E como gostaria de vê-los ?			
prontos	8	5	3
para montá-los	6	4	2
<i>para interagir</i>	1		1
Qual o uso que você daria a essas informações ?			
Dar aulas	7	4	3
Consultar	8	5	3
Conhecer melhor o espaço	2	2	
Curiosidades	3	2	1
Uma informação mais interativa facilitará o aprendizado ?			
Informação mais interativa facilita o aprendizado	10	5	5
Informação mais interativa não facilita o aprendizado			

Nota: As linhas grifadas em itálico, foram respostas inseridas pelos professores.

ANEXO IIb

**Tabela consolidada do questionário aplicado
com os alunos.**

Tabela 3 - Consolidação dos questionários aplicados com os alunos das escolas pesquisadas sobre avaliação do uso de tecnologia no aprendizado - novembro 2002

Perguntas e Respostas por escola, série e sexo	TOTAL	Escola Municipal Friendenreich						Escola Municipal Luiz Delfino					
		3ª série			4ª série			3ª série			4ª série		
		total	aluna	aluno	total	aluna	aluno	total	aluna	aluno	total	aluna	aluno
Como você vê computador ?													
máquina que sabe tudo	55	10	4	6	4	3	1	19	15	4	22	14	8
máquina para brincar	13	2	1	1				2	2		9	8	1
máquina para pesquisa (1)	81	19	8	11	15	10	5	20	13	7	27	18	9
máquina desconhecida	2				1		1				1	1	
Você já utilizou o computador para fazer trabalhos da escola?													
usou computador (1)	86	20	9	11	8	5	3	26	19	7	32	23	9
não usou computador	14				10	7	3				4	3	1
Para fazer o quê ?													
pesquisar (1)	66	16	7	9	3	2	1	22	16	6	25	18	7
escrever (1)	36	6	2	4				17	15	2	13	9	4
calcular	14	1		1	2	1	1	8	8		3	3	
desenhar (1)	42	6	3	3	4	2	2	17	16	1	15	10	5
Você já utilizou o computador para atividades de lazer?													
usou computador (1)	88	19	9	10	19	13	6	21	15	6	29	20	9
não usou computador	12	1		1	2		2	5	4	1	4	4	
Para fazer o quê ?													
desenhar (1)	42	15	7	8	5	2	3	6	6		16	12	4
conversar (1)	21	7	3	4	2	1	1	8	7	1	4	2	2
jogar (1)	75	18	9	9	16	11	5	15	12	3	26	18	8
entrar na internet	4	1		1				2		2	1	1	
Se nunca usou um computador, qual o motivo ?													
não tem (nunca mexeu)	6				1		1				5	3	2
acha difícil de mexer	4	2		2	1	1					1	1	
Qual a disciplina que você mais gosta ?													
Geografia	16	5	4	1	5	5					6	5	1
História (1)	29	10	5	5	5	2	3	8	7	1	6	4	2
Ciências	57	8	4	4	9	7	2	17	12	5	23	15	8
Estudos Sociais	19	2	2					9	9		8	7	1
Outras (Matemática / Português) (1)	33	8	4	4	2		2	18	15	3	5	3	2
Você gostaria de ver mapas na tela do computador ?													
ver mapas na tela (1)	97	20	9	11	18	11	7	26	19	7	33	24	9
não ver mapas na tela	3				2	2					1		1
Por quê ?													
estudar	4				2	2		1	1		1		1
legal	16	1	1		1		1	11	9	2	3	3	
conhecer lugares	4										4	2	2
aprender	6	1	1					3	3		2	1	1
interessante	13	2		2				5	5		6	5	1
importante	3							1	1		2	1	1
bom	6	1	1					4		4	1	1	
fácil	8	4	1	3	2	1	1	1	1		1	1	

Tabela 3 - Consolidação dos questionários aplicados com os alunos das escolas pesquisadas sobre avaliação do uso de tecnologia no aprendizado - novembro 2002

Perguntas e Respostas por escola, série e sexo	TOTAL	Escola Municipal Frienderreich						Escola Municipal Luiz Delfino					
		3ª série			4ª série			3ª série			4ª série		
		total	aluna	aluno	total	aluna	aluno	total	aluna	aluno	total	aluna	aluno
<i>curiosidade</i>	3				1		1				2	2	
<i>divertido</i>	5	2	2		1	1					2	2	
<i>melhor</i>	8	5	2	3							3	2	1
<i>criativo</i>	1	1	1										
<i>interativo</i>	3				3	3							
<i>pesquisar</i>	4				2	1	1				2	2	
<i>cansativo</i>	1										1		1
Como você gostaria de ver os mapas ?													
prontos (1)	54	11	5	6	8	4	4	11	9	2	24	17	7
para montá-los	63	15	6	9	12	9	3	22	17	5	14	10	4
Uma informação mais interativa, facilita no aprendizado ?													
facilita o aprendizado (1)	98	20	9	11	19	12	7	26	20	6	33	24	9
não facilita o aprendizado	2										2	1	1
Por quê ?													
<i>legal</i>	2	1	1					1		1			
<i>fácil</i>	30	4	1	3	2	1	1	15	12	3	9	6	3
<i>bonito</i>	3	1	1					1	1		1	1	
<i>divertido / brincando</i>	10				7	7		1	1		2	1	1
<i>parece real</i>	1				1	1							
<i>prazeroso</i>	4				3	2	1				1		1
<i>estimulante (1)</i>	1				1	1							
<i>interessante</i>	6	4	2	2	1		1				1	1	
<i>aprende mais</i>	16	4	2	2	2		2	4	3	1	6	6	
<i>melhor</i>	7	3	2	1				3	1	2	1	1	
<i>interativo</i>	3							1	1		2	1	1
<i>pronto</i>	2										2	1	1
O que você fará com as informações que poderá ter e ver ?													
<i>conhecer lugares</i>	2				1		1				1	1	
<i>passar para pessoas (1)</i>	3				1	1		1	1		1	1	
<i>pesquisar</i>	44	8	2	6	6	3	3	17	12	5	13	11	2
<i>estudar</i>	29	3	2	1	14	11	3	5	1	4	7	4	3
<i>aprender</i>	7	2	1	1				4	2	2	1	1	
<i>divertir-se</i>	3	1		1				1	1		1		1
<i>armazenar</i>	3	2	2								1		1
<i>várias coisas / tudo</i>	6	3		3							3	2	1
<i>brincar</i>	3	1	1								2	1	1
<i>não sei</i>	3										2	1	1
<i>mapa / imagem</i>	7	1	1					2	2		4	4	

Nota:

Os itens grifados em itálico, foram inseridos pelos alunos

(1) estagiário de 2ª série do Ensino Médio, sendo que estas respostas não foram computadas para o resultado da análise.

ANEXO III

Material elaborado para o protótipo

ANEXO IIIa

Modelo de Caça-palavra

CAÇA-PALAVRA

Encontre os nomes de oito bairros pertencentes a Área de Planejamento 1 (AP1). São eles:

**CAJU - CENTRO - CIDADE NOVA - GAMBOA – PAQUETÁ SANTO CRISTO –
SÃO CRISTOVAO - SAUDE**

Conforme for localizando no caça-palavras, fixará o nome do bairro grifado com uma envoltória de outra cor, no final da atividade todos os bairros que foram listados estarão sendo mostrados com cores diferentes num mapa geral do município e com o referido nome. Essa atividade do caça-palavras é randômica, pois cada vez que acessar a atividade, as letras e a localização da relação dos nomes estarão em posições diferentes.

O	E	L	C	Y	C	O	D	W	C	M	Y
W	A	P	A	Q	U	E	T	A	O	T	E
Z	L	V	V	U	S	L	M	F	R	O	S
S	B	Z	O	M	X	W	N	C	E	R	X
C	S	A	N	T	O	C	R	I	S	T	O
V	G	C	E	B	S	N	T	U	I	N	C
G	R	A	D	M	A	I	H	J	P	E	M
T	D	E	A	R	U	W	R	A	U	C	H
X	C	F	D	S	D	N	O	C	J	Y	X
A	C	P	I	N	E	L	A	V	O	G	R
M	S	J	C	P	S	A	O	B	M	A	G
E	R	A	L	F	D	T	C	D	L	S	S

ANEXO IIIb

Modelo de Palavra Cruzadas

ANEXO IIIc

Modelo de Jogo da Memória

JOGO DA MEMÓRIA

Achar os pares iguais para depois relacioná-los em função das atividades com o local.

No final do jogo, as peças desapareceram mostrando o mapa do Rio de Janeiro, com os pontos localizados que foram exibidos no jogo incluindo as imagens relacionadas.

1a – LAGOA RODRIGO DE FREITAS	1b - REMO
2a - HIPÓDROMO	2b - CAVALO DE CORRIDA
3a – SAMBODROMO	3b - CARNAVAL
4a – ARCO DA LAPA	4b – BONDE
5a – PÃO DE AÇÚCAR	5b – BONDINHO DO PÃO DE AÇÚCAR
 6a - PEDRA DA GÁVEA	 6b - ASA DELTA
7a - AEROPORTO INTERNACIONAL	7b - AVIÃO
8a - CORCOVADO	8b - TURISTA
9a - MARACANÃ	9b – JOGADOR DE FUTEBOL
10a - MARINA DA GLORIA	10b - BARCOS OU IATES
11a - TEATRO MUNICIPAL	11b - BAILARINA
12a - BIBLIOTECA NACIONAL	12b - LEITOR COM LIVROS
13a – JARDIM ZOOLOGICO	13b - ANIMAIS SELVAGENS
14a – JARDIM BOTANICO	14b - PALMEIRA IMPERIAL OU VITÓRIA RÉGIA
15a – PRAÇA XV	15b – BARCAS
16a – PRAIA (QUALQUER UMA)	16b – WINDSURF
17a – PORTO DO RIO	17b – NAVIO
18a – RIO CENTRO	18b – STAND DE EXPOSIÇÃO
19a – AUTODROMO	19b - CARRO DE CORRIDA
20a – PAQUETÁ	20b – CHARRETE

3b	1a	4b	2a
2a	5b	1b	3a
3a	4b	5a	2b
1b	4a	3b	1a
4a	5a	2b	5b

APÊNDICES

(110 questionários respondidos na pesquisa)
Consta no material impresso

GLOSSÁRIO

AEROLEVANTAMENTO – é o conjunto de operações aéreas e/ou espaciais de medição, computação e registro de dados do terreno, com o emprego de sensores e/ou equipamentos adequados, bem como a interpretação dos dados levantados ou sua tradução sob qualquer forma.

ATLAS – é um conjunto de mapas ou cartas geográficas (IBGE, 2002).

BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS – **é composto por conjuntos de planos de informação, um conjunto de geo-objetos e um conjunto de objetos não-espaciais.**

CARTAS – são representações dos aspectos naturais e artificiais da Terra, destinadas a fins práticos da atividade humana, permitindo a avaliação precisa de distâncias, direções e localizações, obedecendo a um padrão nacional ou internacional.

COGNIÇÃO – processos mentais

CONJETURA – suposição, hipótese (Bueno, 1989).

DANTUM - é um ponto onde a superfície do elipsóide de referência toca a Terra, sendo caracterizado a partir de uma superfície de referência (dantum horizontal) e de uma superfície de nível (dantum vertical). (Câmara et al., 1996)

ELIPSÓIDE – é um sólido gerado pela rotação de uma elipse em torno do eixo menor dos pólos. O raio do equador, o raio polar e o coeficiente de achatamento são elementos que compõem o elipsóide.

ENTELAGEM – colagem de mapa ou fotografia num tecido para lhe dar mais durabilidade. (Oliveira, 1993)

ESCALA - é a relação entre as dimensões dos elementos representados em um mapa e a grandeza correspondente, medida sobre a superfície da Terra. (Câmara et al., 1996)

FREEWARE – é todo software tutelado pela legislação autoral e que pode ser obtido e usado gratuitamente.

FOTOGRAFIAS AÉREAS – são obtidas a partir de um avião voando em linhas paralelas, chamadas linhas de voo. (Câmara et al., 1996)

FOTOGRAMETRIA - é a ciência de se obter medidas acuradas e confeccionar mapas a partir de fotografias. (Câmara et al., 1996)

GEO-CAMPO – representação da distribuição espacial de uma variável que possui valores em todos os pontos pertencentes a uma região geográfica, num dado tempo “t”, (INPE).

GEO-CLASSE – igual a classes georeferenciadas, que se divide em geo-campo e geo-objeto (Câmara et al., 1996).

GEODÉSIA – Ciência que se ocupa da determinação da forma, das dimensões e do campo de gravitacional da Terra. (SILVA, 1999).

GEÓIDE – superfície equipotencial do campo de gravidade terrestre que mais se aproxima do nível médio dos mares. (INPE).

GEO-OBJETO – é um elemento único que possui atributos não espaciais e está associado a múltiplas localizações geográficas. (INPE).

GEOPROCESSAMENTO – representa a área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais, fornecidas pelos Sistemas de Informação Geográfica, para tratar os processos que ocorrem no espaço geográfico, ou seja, a informação geográfica. (INPE).

GPS (Global Positioning System) - é um sistema baseado em satélites que provê a medição de latitude, longitude e altura em qualquer ponto da Terra. (Câmara et al., 1996).

HIPERMÍDIA – é uma forma particular da multimídia, referindo-se a um método não-linear de se mover através de um corpo de informações (Peterson, 1995 apud Meneguette, 2001).

INTERFACE - é dinâmica, ou seja, os componentes de uma tela são definidos em tempo de execução, a medida em que o usuário interage com o banco de dados.

LATITUDE - é a distância angular entre um ponto qualquer da superfície terrestre e a linha do Equador. (Câmara et al., 1996)

LEVANTAMENTOS - o conjunto de operações destinado à execução de medições para a determinação da forma e dimensões do planeta.

LÓGICA FUZZY OU NEBULOSA – parte da lógica matemática dedicada aos princípios formais do raciocínio incerto ou aproximado, portanto mais próxima do pensamento humano e da linguagem natural (Katinsky, 1994 apud Silva, 1999).

LONGITUDE - é a distância angular entre um ponto qualquer da superfície terrestre e o meridiano de origem. (Câmara et al., 1996)

MAPA – é a representação gráfica em geral, em superfície plana, numa determinada escala, com a representação de acidentes físicos e culturais da superfície da Terra, de um planeta ou de um satélite. (ABNT,)

MATRICIAL OU RASTER – consiste no uso de uma malha quadriculada regular sobre a qual se constrói, célula a célula, o elemento que está sendo representado (INPE).

MERIDIANOS - são círculos máximos da esfera cujos planos contém o eixo dos pólos.

MODELAGEM DE DADOS - refere-se ao processo de abstrair os fenômenos do mundo real para criar a organização lógica do banco de dados. (Câmara et al., 1996).

MULTIMÍDIA – é a combinação de textos, gráficos, sons, animações e vídeos com o propósito de melhorar a comunicação, forçando o usuário a mover-se em uma direção estruturada. (Peterson, 1995).

ORTOFOTOGRAFIA ou ORTOFOTO - é o nome dado a uma fotografia aérea tirada ortogonalmente a Terra que sofre ortorretificação. (Câmara et al., 1996).

ORTORRETIFICAÇÃO – processo para ajuste da distorção das fotos aéreas pela inclinação ocorrida entre as faixas de linhas de vôo.

PARALELOS - são círculos da esfera cujos planos são perpendiculares ao eixo dos pólos. Sendo o Equador, o paralelo 0° que divide a Terra em dois hemisférios.

PIXEL – cada elemento de imagem, a qual são armazenadas como matrizes (INPE).

PROCESSO COGNITIVO – procedimento através do pensamento

PROJEÇÃO UTM (Universo Transverso de Mercator) – Sistema de linhas projetadas em uma superfície plana, que representam os paralelos e meridianos (Silva, 1999).

RESOLUÇÃO ESPECTRAL - é dada pelo número de bandas do espectro eletromagnético capturadas pelos sensores. (Câmara et al., 1996).

SCANNER - aparelho com sensores óticos que possuem uma fonte de iluminação usualmente laser, e uma câmara de televisão com lentes de alta resolução que registram as informações contidas nos mapas analógicos em arquivos digitais com formato raster. (Silva, 1999).

SENSORIAMENTO REMOTO - é definido como o conjunto de processos e técnicas usados para medir propriedades eletromagnéticas de uma superfície, ou de um objeto, sem que haja contato entre o objeto e o equipamento sensor. (Câmara et al., 1996)

SHAREWARE - é todo software tutelado pela legislação autoral que pode ser obtido, geralmente na Internet, e, depois de um período de avaliação gratuito, o usuário deve pagar pela licença de uso.

SIGNO – segundo Saussure, o signo é social, portanto arbitrário e imutável, pois precisa de uma comunidade para alterá-lo. Na visão de Peirce concorda com Saussure e acrescenta uma interpretação particular de cada indivíduo. Já na teoria de Porttier (1974) que concorda com Saussure, com Peirce, mas não admite o conceito de signo fora de um contexto lingüístico (frase, expressão ou texto). Já para Vygotsky concorda com os conceitos dos demais, porém acrescenta o desenvolvimento dos processos cognitivos do ser humano.(Goldfeld, 1998).

SISTEMA DE COORDENADA GEOGRÁFICA OU TERRESTRE - cada ponto da superfície terrestre é localizado na interseção de um meridiano com um paralelo. (Câmara et al., 1996).

SISTEMA DE COORDENADA PLANA OU CARTESIANA - baseia-se na escolha de dois eixos perpendiculares, cuja interseção é denominada origem. (Câmara et al., 1996)

SISTEMA DE IMAGEAMENTO - são sistemas físicos destinados a produzir ou captar imagens, tais como câmaras fotográficas, câmaras filmadoras, sensores a bordo de satélites e outros. (Câmara et al., 1996)

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG's) - são sistemas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos. (Câmara et al., 1996)

SISTEMA DE PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS - este sistema projeta cada ponto do globo terrestre (superfície terrestre) em uma superfície plana (mapa). (Câmara et al., 1996) ou como a correspondência matemática entre as coordenadas plano-retangulares do mapa e as coordenadas esféricas da Terra (Libault apud Silva, 1999)

SOFTWARE LIVRE - é todo software tutelado pela legislação autoral, o seu código fonte está disponível e a licença permite o seu uso, adaptação e redistribuição pelos usuários.

SOFTWARE PROPRIETÁRIO - é todo software tutelado pela legislação autoral, e o código fonte não é fornecido ao usuário.

TOOL-TIP – etiqueta em tela com informação objetiva e pré-definida sobre o objeto.

TOPOLOGIA – é o método matemático utilizado para definir as relações entre as entidades gráficas no mapa. (INPE).

VETORIAL – tentativa de reproduzir um elemento ou objeto o mais exatamente possível. Utiliza três formas básicas: ponto, linha e polígono. (INPE).