

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

**DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO *WEBMAPPING* DIRECIONADA À
PESQUISAS EDUCACIONAIS**

ANDERSON MACIEL LIMA DE MEDEIROS

JOÃO PESSOA
2009

ANDERSON MACIEL LIMA DE MEDEIROS

**DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO *WEBMAPPING* DIRECIONADA À
PESQUISAS EDUCACIONAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Superior de Tecnologia em Geoprocessamento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Geoprocessamento.

Orientador: Prof. Msc. Marcello Benigno Borges B. Filho

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Virgínia de Oliveira Silva

JOÃO PESSOA - PB
2009

Monografia intitulada **Desenvolvimento de uma aplicação webmapping direcionada à pesquisas educacionais** elaborada por **Anderson Maciel Lima de Medeiros** e apresentada diante a banca examinadora, como requisito para conclusão do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento oferecido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, IFPB.

Monografia aprovada em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Msc. Marcello Benigno Borges B. Filho
Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento – IFPB
(Orientador)

Prof. Dra. Virgínia de Oliveira Silva
Projeto Educação Legal – UFPB
(Co-orientadora)

Prof. Msc. Carlos Lamarque Guimarães
Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento – IFPB
(Examinador)

Prof. Msc. Leonardo Figueiredo de Meneses
Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento – IFPB
(Examinador)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Jeová Deus, por me permitir concluir este trabalho, e por abençoar meus esforços.

Aos Meus Pais, José Aparecido Araújo de Medeiros e Maria de Lourdes, que tanto amor tem demonstrado por mim, me apoiando nos bons e maus momentos, bem como aos meus irmãos Jeane, Johannes, Jociane e Diego.

À minha namorada Julie Eugênio, que a cada dia se torna ainda mais importante em minha vida, sempre me apoiando, ensinando e compartilhado comigo alguns dos melhores momentos de minha vida.

Aos meus colegas de turma, em especial Shyrley Luthynea, Yarlla Delmondes, Luanna Damascena, Julyérica Tavares e Camila Marques, que compartilharam os momentos de aprendizado durante as aulas, bem como o *stress* da vida acadêmica.

Aos Professores do Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento, representados na pessoa de Marconi Antão dos Santos, Coordenador do Curso. Em especial aos professores Marcello Benigno Borges de Barros Filho (Orientador deste trabalho) Eugênio Pacelli Fernandes Leite, e Iana Daya Cavalcante Facundo Passos, os quais parabenizo por seu profissionalismo.

A coordenadora do Projeto Educação Legal, a Prof^a. Dra. Virgínia de Oliveira Silva que me concedeu a oportunidade de desenvolver este trabalho junto com sua equipe aplicando os conhecimentos obtidos durante meu curso.

RESUMO

A internet vem se destacando nos últimos anos como uma excelente ferramenta para disponibilização e interligação de dados das mais diversas fontes e naturezas. A geomática, como área do conhecimento, também encontrou na internet uma nova oportunidade para suas atividades. A publicação de mapas digitais tem-se tornado comum, permitindo que um maior número de usuários tenha acesso a dados espacializados, de forma hábil e atraente. Neste contexto, o presente trabalho trata do desenvolvimento de uma aplicação *web* na forma de um mapa interativo. O mapa funcionará como ferramenta de apoio as pesquisas realizadas pelo projeto “Educação Legal” da Universidade Federal da Paraíba, apresentando de forma espacializada dados de interesse do mesmo. A principal tecnologia usada neste trabalho foi o *Alov Map*, um pequeno aplicativo construído sob a linguagem JAVA, o qual é gratuito e atendeu bem as necessidades do projeto.

Palavras-chave: *Webmapping. Alov Map. Mapas Temáticos. Indicadores Sociais*

ABSTRACT

The internet is improving as excellent tool used to availability and the interconnection of data from many sources and natures. The Geomatics, area of knowledge, also met on the Internet a new opportunity for this activities. The digital maps publication are increasingly common, allowing a greater number of users have access to data space, in a fast way e attractive. In this context, this work deals with the development of a web application in the form of an interactive map. The map function as a tool to support the search conducted by the project "Legal Education", Federal University of Paraíba, presenting information of spatial way of interest to it. The main technology used in this work was the Alov Map, a small application built on the Java language, which is free and served well the needs of the project.

Key-Words: Webmapping. Alov Map. Thematic Maps. Social Indicators

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01: MAPA ESTÁTICO PUBLICADO NO FORMATO JPEG.....	17
FIGURA 2: EXEMPLO DE NAVEGAÇÃO POR MAPAS DINÂMICOS.	19
FIGURA 3: SERVIDOR DE MAPAS PARA INTERNET COM USO DE <i>APPLET</i>	21
FIGURA 4: SERVIDOR DE MAPAS PARA INTERNET COM USO DE <i>SERVLET</i> ...	21
FIGURA 5: ESQUEMA DA INTERFACE DO <i>ALOV MAP</i>	25
FIGURA 6: MAPA-MÚNDI APRESENTADO PELO SOFTWARE <i>ALOV MAP</i>	26
FIGURA 7: ESTRUTURA DE PROJETO BÁSICO NO <i>ALOV MAP</i>	29
FIGURA 8: PARÂMETROS PARA CRIAÇÃO DE MAPA TEMÁTICO PELA TAG <i>RENDERER</i>	30
FIGURA 9: MAPA TEMÁTICO RESULTANTE DO CÓDIGO MOSTRADO NA FIGURA 8.....	30
FIGURA 10: MAPA DO ESTADO DA PARAÍBA.	34
FIGURA 11: ÁREA DE TRABALHO DO GVSIG.	38
FIGURA 12: <i>SITE</i> DA AESA	41
FIGURA 13: PÁGINA DO INEP – PUBLICAÇÃO DOS DADOS DO IDEB	43
FIGURA 14: CONSULTA AOS ATRIBUTOS ALFANUMÉRICOS DE UM ELEMENTO GRÁFICO NO GVSIG.	45
FIGURA 15: TAG <i>APPLET</i> INSERIDA NO CÓDIGO XHTML DA PÁGINA DO MAPA.	46
FIGURA 16: HIERARQUIA DAS ENTIDADES DEFINIDAS NO CÓDIGO XHTML...	47
FIGURA 17: PARÂMETROS PARA DEFINIÇÃO DA FERRAMENTA PARA CÁLCULO DE DISTÂNCIA.	48
FIGURA 18: METODOLOGIA UTILIZADA NO DESENVOLVIMENTO DO MAPA INTERATIVO DO PEL.....	48
FIGURA 19: FLUXOGRAMA DE HIERARQUIZAÇÃO DO <i>SITE</i> DO PEL.	49
FIGURA 20: TELA DA PÁGINA INICIAL (INDEX.HTML).....	50
FIGURA 21: TELA DA PÁGINA MUNICÍPIOS ANALISADOS (MUNICIPIOS.HTML)..	51
FIGURA 22: DETALHAMENTO SOBRE O MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE NO <i>SITE</i> DO PEL.	52
FIGURA 23: TELA DA PÁGINA LINKS RELACIONADOS (LINKS.HTML)	53
FIGURA 24: TELA DA PÁGINA QUEM SOMOS (PROJEDUCLEGAL.HTML)	53
FIGURA 25: TELA DA PÁGINA CONTATO (CONTATO.HTML)	54

FIGURA 26: INTERFACE DO MAPA INTERATIVO (APLICAÇÃO <i>WEBMAPPING</i>)	55
FIGURA 27: PAINEL DE CONTROLE PARA INTERAÇÃO DO USUÁRIO COM O MAPA.	56
FIGURA 28: USO DA FERRAMENTA DE DISTÂNCIA INTERATIVA.	57
FIGURA 29: RESULTADO DE PESQUISA POR “JOÃO PESSOA” NO PLANO DE INFORMAÇÃO MUNICÍPIOS.	58
FIGURA 30: RESULTADO DE PESQUISA POR “SÃO” NO PLANO DE INFORMAÇÃO MUNICÍPIOS.	59
FIGURA 31: MAPA TEMÁTICO – DIVISÃO MUNICIPAL DO ESTADO DA PARAÍBA	60
FIGURA 32: MAPA TEMÁTICO – MESORREGIÕES GEOGRÁFICAS DA PARAÍBA	60
FIGURA 33: MAPA TEMÁTICO – MICRORREGIÕES GEOGRÁFICAS DA PARAÍBA	61
FIGURA 34: MAPA TEMÁTICO – PROCESSO DE LEVANTAMENTO DO PEL NO FIM DE 2008	62
FIGURA 35: MAPA TEMÁTICO – POPULAÇÃO PARAIBANA POR MUNICÍPIO	62
FIGURA 36: MAPA TEMÁTICO – POPULAÇÃO URBANA POR MUNICÍPIO.....	63
FIGURA 37: MAPA TEMÁTICO – POPULAÇÃO RURAL POR MUNICÍPIO	63
FIGURA 38: MAPA TEMÁTICO – IDHM DE ACORDO COM O ÚLTIMO CENSO ...	65
FIGURA 39: MAPA TEMÁTICO – LOCALIZAÇÃO DE CACIMBAS EM RELAÇÃO A JOÃO PESSOA	65
FIGURA 40: MAPA TEMÁTICO – IDEB 2007 ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	66
FIGURA 41: MAPA TEMÁTICO – IDEB 2007 ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Síntese das características geográficas e sociais da Paraíba	36
Quadro 2: Fontes dos dados alfanuméricos espacializados no WebMapping	42
Quadro 3: Dicionário de dados	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Grupos de anos de estudo da população paraibana em 2005	35
---	----

LISTA DE SIGLAS

AESA	Agência Estadual de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
CE	Centro de Educação
CIT	<i>Conselleria d'Infraestructures i Transports</i>
CGI	<i>Common Gateway Interface</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
FSF	<i>Free Software Foundation</i>
GIF	<i>Graphics Interchange Format</i>
GPL	<i>General Public License</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDEME	Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INEP	Instituto Nacional de Estudos e de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
JPEG	<i>Joint Photographic Experts Group</i>
JVM	<i>Java Virtual Machine</i>
LOM	Lei Orgânica Municipal
MIF	<i>MapInfo File</i>
ONG	Organização Não Governamental
PCCR	Plano de Cargos Carreiras e Remuneração

PDF	<i>Portable Document Format</i>
PEL	Projeto Educação Legal
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Plano das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
PNG	<i>Portable Network Graphics</i>
SAD-69	<i>South American Datum 1969</i>
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SETDE	Secretaria de Estado do Turismo e do Desenvolvimento Econômico da Paraíba.
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SGML	<i>Standard Generalized Markup Language</i>
SHP	<i>Shapefile</i>
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SRH	Secretaria dos Recursos Hídricos do estado do Ceará
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
XHTML	<i>eXtensible Hypertext Markup Language</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

RESUMO.....	V
ABSTRACT	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE QUADROS	IX
LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE SIGLAS	X
1 INTRODUÇÃO	14
2 GEOPROCESSAMENTO E A INTERNET	16
2.1 PUBLICAÇÃO DE MAPAS NA INTERNET	17
2.1.1 MAPAS ESTÁTICOS	17
2.1.2 MAPAS GERADOS A PARTIR DE FORMULÁRIOS.....	18
2.1.3 NAVEGAÇÃO BASEADA EM MAPAS DINÂMICOS	18
2.2 SERVIDORES DE MAPAS.....	20
2.2.1 SERVIDORES DE MAPAS COMERCIAIS E LIVRES	22
2.2.1.1 SERVIDORES DE MAPAS PROPRIETÁRIOS	22
2.2.1.2 SERVIDORES DE MAPAS LIVRES	23
2.3 O ALOV MAP.....	24
2.4 A LINGUAGEM XHTML.....	27
2.5 A LINGUAGEM XML NO ALOV MAP	28
2.6 MAPAS TEMÁTICOS	30
2.7 INDICADORES SOCIAIS	31
2.7.1 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO	31
2.7.2 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	32
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	34
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	37
4.1 MATERIAIS	37
4.1.1 EQUIPAMENTOS COMPUTACIONAIS (HARDWARES)	37
4.1.2 PROGRAMAS COMPUTACIONAIS (SOFTWARES)	37
4.1.3 DADOS E ARQUIVOS UTILIZADOS.....	39
4.2 MÉTODOS	40
4.2.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	40
4.2.2 COLETA DOS DADOS.....	41
4.2.2.1 BASE CARTOGRÁFICA.....	41
4.2.2.2 DADOS ALFANUMÉRICOS	42
4.2.3 INTEGRAÇÃO DOS DADOS NO GVSIG	43
4.2.4 DESENVOLVIMENTO E CONFIGURAÇÃO DO MAPA INTERATIVO.....	45

4.2.4.1 EDIÇÃO DA PÁGINA HTML DO MAPA	45
4.2.4.2 CRIAÇÃO DO ARQUIVO DE PROJETO.....	46
4.2.4.5 CONFIGURAÇÃO DO ARQUIVO XML DO <i>LAYOUT</i>	47
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	49
5.1 PÁGINAS CONSTRUÍDAS.....	49
5.2 APLICAÇÃO <i>WEBMAPPING</i> DESENVOLVIDA (MAPA INTERATIVO)	54
5.2.1 <i>FERRAMENTAS DE INTERAÇÃO DA APLICAÇÃO</i>	55
5.2.2 <i>EXEMPLOS PRÁTICOS DE USO DA APLICAÇÃO</i>	57
5.2.2.1 MEDIDOR DE DISTÂNCIAS	57
5.2.2.2 CONSULTA POR ATRIBUTO	58
5.2.3 <i>PUBLICAÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS</i>	59
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
7 REFERÊNCIAS.....	69
APÊNDICE	71
APÊNDICE I – CÓDIGO XHTML DA PÁGINA DO MAPA INTERATIVO	72

1 INTRODUÇÃO

A internet vem se destacando nos últimos anos como uma excelente ferramenta para disponibilização e interligação de dados das mais diversas fontes e naturezas.

A geomática, como área do conhecimento, também encontrou na internet um nicho para suas atividades. A disponibilização de mapas digitais tem-se tornado comum, permitindo que um maior número de usuários tenha acesso a dados espacializados, de forma hábil e atraente.

O presente trabalho apresenta um exemplo de como isso pode ser realizado com a disponibilização de dados relacionados a diversos indicadores sociais através de uma aplicação de Sistema de Informações Geográficas (SIG) para internet, também conhecida pelos termos em inglês *Webmapping* e *Webgis*.

Desde meados do ano de 2006, o Centro de Educação (CE) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) tem desenvolvido um projeto denominado “Educação Legal”, que tem entre seus objetivos realizar pesquisas sobre políticas públicas, gestão educacional e participação cidadã em todo o Estado da Paraíba, para conhecer e identificar, no cotidiano do espaço escolar, os usos e as apropriações das orientações contidas nos textos legais e nas diretrizes curriculares.

Recentemente os coordenadores deste projeto perceberam que se os dados pesquisados fossem disponibilizados na internet, poder-se-ia conseguir um maior envolvimento da sociedade através do acesso às informações e documentos levantados. Neste sentido, decidiu-se disponibilizar no *site* da UFPB, especificamente na página do Projeto Educação Legal (PEL) um mapa interativo com dados pertinentes a indicadores sociais e educacionais do Estado da Paraíba, adquiridos através das pesquisas realizadas pelo projeto, bem como de diversos órgãos oficiais.

Existem hoje no mercado diversos *softwares* para publicação de mapas na internet. Muitos dos quais de origem comercial, e que, portanto, exigem um considerável investimento financeiro para implementação das aplicações. Entretanto, nos mais diferentes segmentos, nota-se um crescimento na oferta de tecnologias livres, com código fonte aberto, e que dispensam os pesados custos envolvidos na aquisição de uma licença de um *software* comercial. No caso do Geoprocessamento e disponibilização de dados geográficos na internet não tem sido diferente. Existem

inúmeras ferramentas livres que atendem de forma adequada às necessidades de uma aplicação desse gênero.

Além disso, deve-se destacar que as vantagens do uso de um instrumento de código livre para divulgação dessas informações vão bem além de redução nos custos. Optar por um *software* de código fonte aberto possibilita que se tenha alta flexibilidade de customização do mesmo para atender às necessidades do usuário, amplo apoio técnico por meio da internet para desenvolvedores, entre outras vantagens que poderiam ser elencadas em defesa do uso de tecnologias livres.

Assim, pode-se afirmar que o objetivo principal desse trabalho consiste no desenvolvimento de uma aplicação *webmapping* onde informações relacionadas às pesquisas do PEL serão apresentadas de forma espacializada. Este mapa interativo contribuirá para disseminação destes dados de interesse público, pois facilitará o acesso aos mesmos por parte de usuários de diferentes formações.

Durante o processo, visando alcançar esse objetivo principal, procurar-se-á seguir as seguintes etapas: aquisição dos dados a serem disponibilizados, estudar as linguagens *eXtensible Hypertext Markup Language* (XHTML) e *Extensible Markup Language* (XML) necessárias para o desenvolvimento do aplicativo; gerar diversos mapas temáticos relacionados com a distribuição espacial dos dados de interesse para o projeto e expor a potencialidade da aplicação *webmapping* desenvolvida, através de simulações de utilização por meio de usuários finais.

2 GEOPROCESSAMENTO E A INTERNET

O Geoprocessamento apresenta possibilidade de atuação em diversas áreas. Qualquer setor de atividade que de alguma maneira trabalhe com informações que possam ser relacionadas a pontos específicos do território pode, em princípio, valer-se de ferramentas de Geoprocessamento.

Conforme afirmam Câmara & Davis (2001, p. 2) “Se onde é importante para seu negócio, então Geoprocessamento é sua ferramenta de trabalho”. Essa versatilidade do Geoprocessamento vem sendo notada cada vez mais por instituições públicas, privadas e pelas Organizações Não Governamentais (ONG) de diversos segmentos de atuação. Essa potencialidade tem contribuído para o desenvolvimento acelerado das geotecnologias e gerado inúmeros benefícios para os usuários que vem percebendo as vantagens em sua utilização.

Conjugue-se isso ao advento da internet, que funciona hoje como o principal canal para troca de dados das mais diversas naturezas, o que inclui as informações geográficas. A interatividade que a internet possibilita, permitiu uma significativa descentralização das informações, que hoje podem ser acessadas remotamente por pessoas de diversas formações e níveis sociais. Isso é ilustrado por dados de 2008, da *International Telecommunications Union*, que mostram 21,9% da população mundial como fazendo uso da internet, o que corresponde a mais de 1,4 bilhão de pessoas.

Uma clara evidência da massificação do uso do Geoprocessamento e de suas aplicações para internet está no sucesso de serviços oferecidos gratuitamente como o *Google Earth* e o *Google Maps*, que proporcionam acesso à imagens de qualquer parte do planeta de forma dinâmica e atraente. Conforme disse Oliveira (2009, p. 26) “a partir do lançamento do *Google Earth*, a internet nunca mais foi a mesma”.

Neste capítulo serão discutidas algumas das opções existentes para publicação de mapas na internet considerando algumas tecnologias que oferecem níveis diferentes de interatividade com o usuário, os quais devem ser considerados ao se desenvolver uma aplicação *webmapping*. Em seguida, serão fornecidos detalhes sobre o *software* escolhido para criação do mapa interativo para o PEL.

2.1 PUBLICAÇÃO DE MAPAS NA INTERNET

Neste tópico procurar-se-á conceituar e comentar sobre as diretivas para publicação de dados espaciais na internet, iniciando-se por uma apresentação de algumas alternativas existentes para esse fim.

2.1.1 MAPAS ESTÁTICOS

O método mais simples para publicação de mapas na internet consiste em se conjugar mapas no formato de imagem nas páginas da *web* (CÂMARA *et al*, 2005, p. 6).

O objetivo principal deste tipo de mapas é portar a representação de algum tipo de informação espacial para o usuário possibilitando, exclusivamente, sua visualização. Assim, os processos de simbolização, definição de escala e projeção cartográfica, são orientados para essa finalidade. Embora o uso destes mapas no formato matricial apresente interatividade quase que nula, ainda assim é possível manter disponíveis, para consulta e referência histórica, grandes coleções de mapas. A Figura 1, extraída de BRASIL (2009), apresenta um exemplo dessa alternativa.

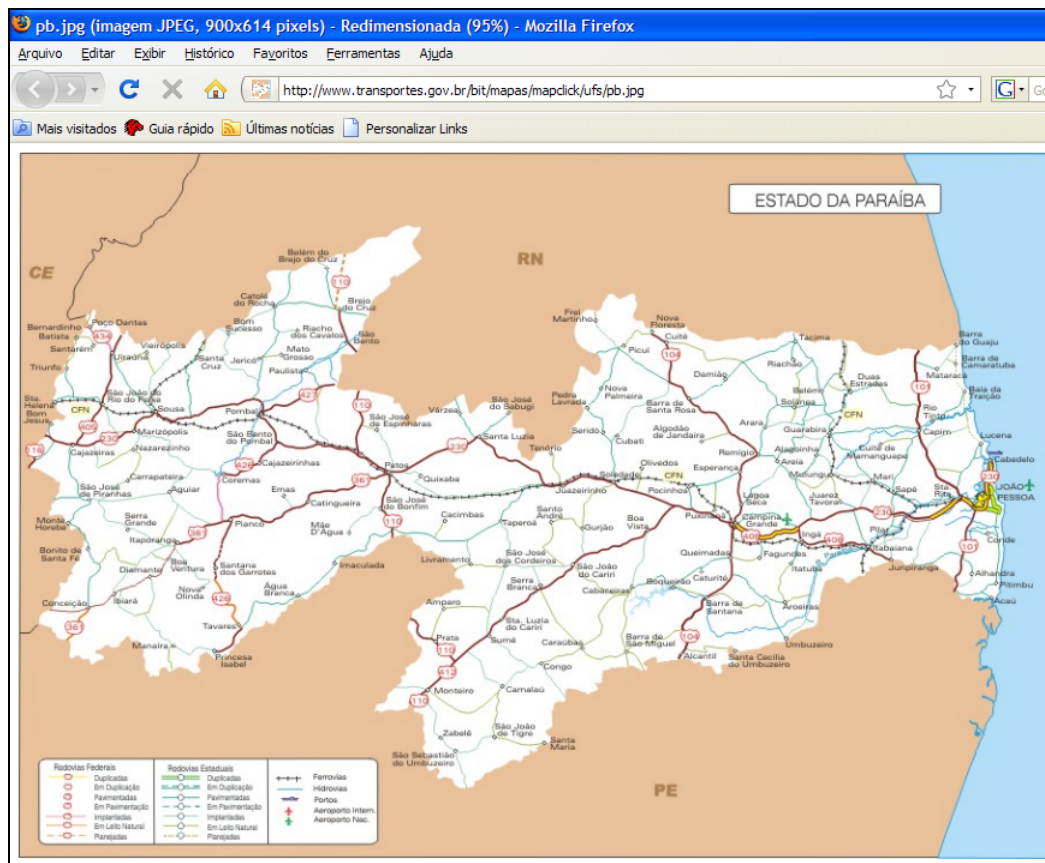


Figura 01: Mapa estático publicado no formato JPEG.
Fonte: BRASIL (2009)

Alguns dos formatos comumente utilizados são o JPEG (*Joint Photographic Experts Group*), GIF (*Graphics Interchange Format*) e PNG (*Portable Network Graphics*) MIRANDA (2002, p. 10).

O próximo tópico aborda outra alternativa, com mais recursos, o uso de mapas gerados por formulários.

2.1.2 MAPAS GERADOS A PARTIR DE FORMULÁRIOS

Outra alternativa para acesso a dados geográficos na internet é através de mapas gerados por formulários. Esta tecnologia consiste em disponibilizar ao usuário um formulário onde são solicitadas informações quanto à área geográfica de interesse, além de à composição do mapa (camadas que deveriam aparecer) e mesmo alguns elementos de visualização (cores, espessura de linhas ou hachuras de preenchimento). Quando o usuário termina o preenchimento do formulário, as informações são transmitidas a um servidor, que recupera os dados fornecidos e converte o mapa final exibindo-o em um formato de imagem, como GIF ou JPEG numa página da internet. Um exemplo deste tipo de mapa para internet pode ser encontrado em <<http://woodshole.er.usgs.gov/mapit/>> (CÂMARA *et al*, 2005).

A escolha por esse tipo de ferramenta deve levar em consideração certas limitações. Por exemplo, há a pouca versatilidade de navegação sobre o mapa, pois para realização de operações simples como a aplicação de *zoom* ou arrastar o mapa se requer a geração de uma nova imagem. Nesse sentido, há a possibilidade de sobrecarga do servidor que precisa definir o mapa em formato matricial, muitas vezes a partir de dados vetoriais, e retransmiti-los para o cliente.

2.1.3 NAVEGAÇÃO BASEADA EM MAPAS DINÂMICOS

Para ter acesso a dados espaciais através desta tecnologia o usuário seleciona uma área de seu interesse em um mapa geral, gerando uma navegação para outro mapa ou imagem mais específico com informações mais detalhadas desta região. Em algumas aplicações, existem ícones que ativam funções mais sofisticadas, como cálculo de distâncias na tela, consulta aos atributos de elementos ou ativação e desativação de camadas de informação (CÂMARA *et al*, 2005, p 349).

Um *software* livre que se enquadra bem neste tipo de mapa é o *MapServer*, disponível em: <<http://mapserver.org/>>. Diversos órgãos públicos como o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Agência Estadual de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESPA) e a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH) (Figura 2) têm feito uso deste tipo de tecnologia, que vem se apresentando como uma abordagem mais flexível, em especial quando comparada com as opções comentadas anteriormente.

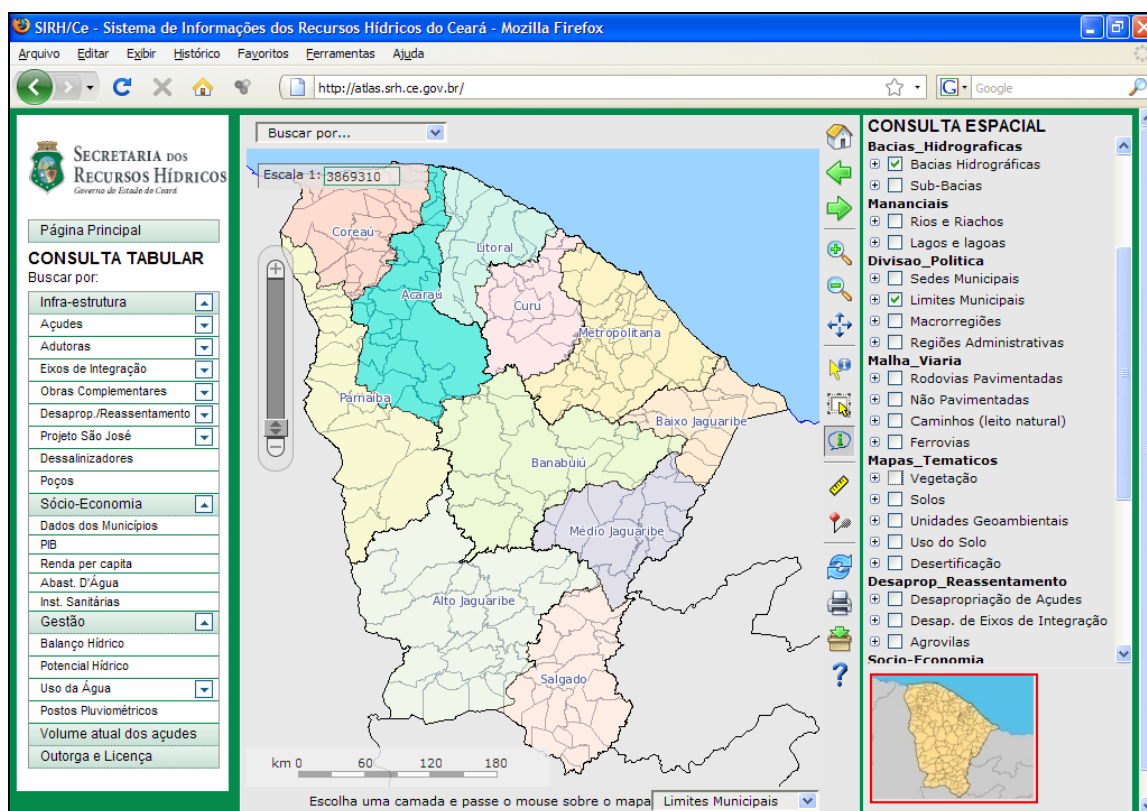


Figura 2: Exemplo de navegação por mapas dinâmicos.

Fonte: CEARÁ (2009) SRH do estado do Ceará (<http://atlas.srh.ce.gov.br/>)

Após esta consideração breve das principais formas de apresentação de mapas na internet faz-se necessário que se compreenda um conceito em especial, o de servidor de mapas. Os itens a seguir irão explicar sobre esse assunto, contrastando-se, inclusive, os servidores de origem proprietária e os de licença livre.

2.2 SERVIDORES DE MAPAS

Um servidor de mapas permite ao usuário a visualização de informações georreferenciadas, e a interação pela navegação sobre os mapas e a consulta a bancos de dados.

De acordo com Miranda (2005, p. 371) existem dois modelos básicos de servidores de mapas para internet: Cliente e servidor. Este primeiro se refere aos casos em que a aplicação é executada no próprio navegador local e o último trata-se de aplicações executadas por algum programa servidor em um computador central.

Miranda (2005, p. 372) mostra ainda que, em situações onde a aplicação é do tipo cliente, a aplicação pode ser um *applet*, ou seja um pequeno aplicativo construído em geral com linguagem *Java* e que é executado pela *Java Virtual Machine* (JVM) existente no navegador, como por exemplo o *Chrome*, *Firefox* e *Internet Explorer*. A Figura 3 ilustra o funcionamento de um servidor de mapas onde se faz uso de um *applet*.

No caso da outra situação possível, aplicação do tipo servidor, Miranda (2005, p. 373) explica que toda a aplicação se localiza no equipamento servidor e pode estar conectado à internet por duas maneiras: por meio de um CGI (*Common Gateway Interface*), que é uma tecnologia que permite gerar páginas dinâmicas; ou através de um *servlet*, que semelhante ao *applet* é um programa escrito sob linguagem *Java*, mas com a distinção de ser executado no servidor, e não no navegador do usuário final.

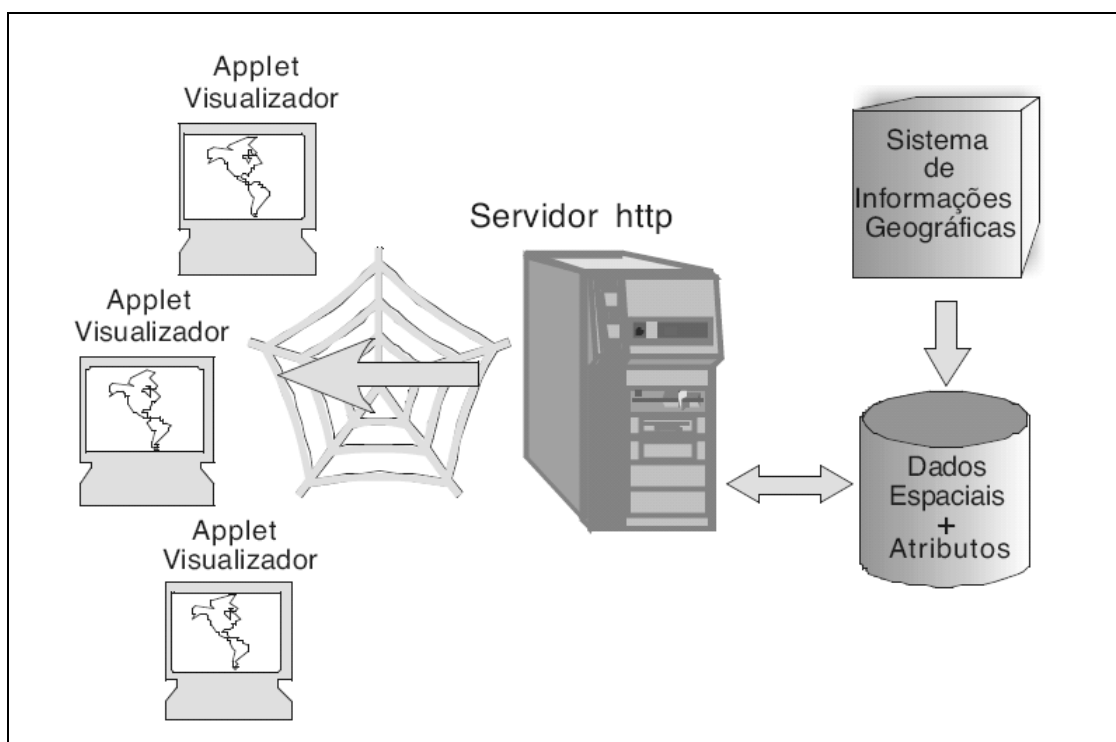


Figura 3: Servidor de mapas para internet com uso de *applet*.
 Fonte: Miranda (2005, p. 372)

Note que no caso do uso de *servlet* há uma constante troca entre a requisição dos dados feita pelo usuário e a resposta fornecida pelo servidor, conforme ilustrado na Figura 4.

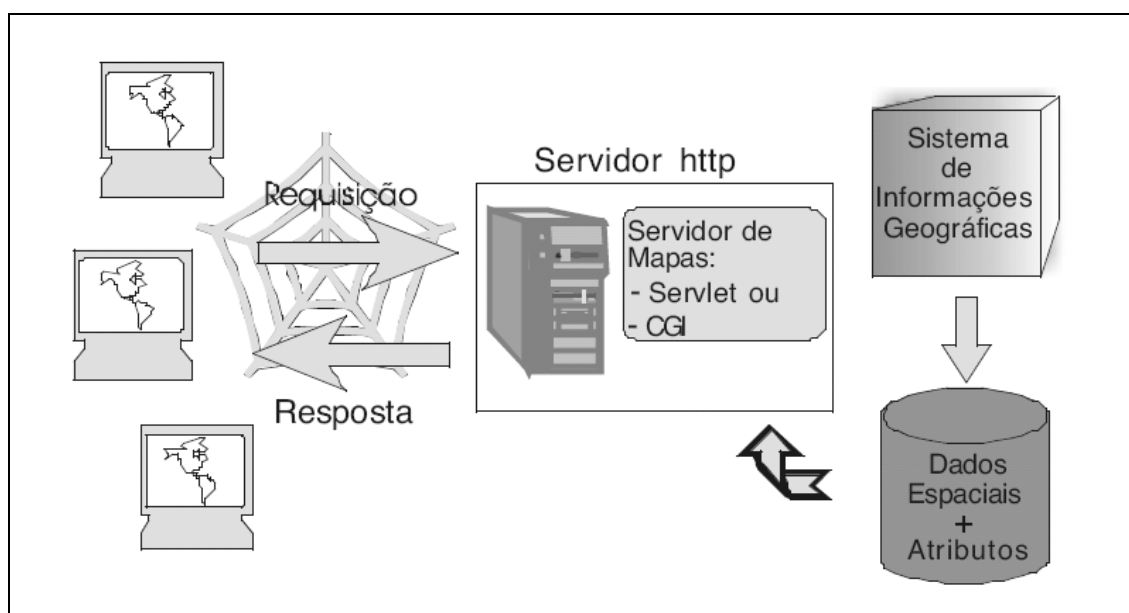


Figura 4: Servidor de mapas para internet com uso de *servlet*.
 Fonte: Miranda (2005, p. 373)

2.2.1 SERVIDORES DE MAPAS COMERCIAIS E LIVRES

Miranda (2005, p. 387) apresenta os servidores de mapas como pertencentes a duas categorias: proprietários (comerciais) e livres. Este primeiro tipo se caracteriza por sua utilização depender da compra de uma licença, o que torna seu uso proibitivo para algumas instituições. Já no caso dos servidores livres seu código fonte é aberto e, em geral, são disponibilizados gratuitamente na internet. A seguir comentar-se-á sobre algumas das características destas categorias.

2.2.1.1 SERVIDORES DE MAPAS PROPRIETÁRIOS

As empresas líderes na geração de *softwares* para Geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) têm procurado ampliar seus mercados desenvolvendo extensões de seus aplicativos com funcionalidades de disponibilização de dados geográficos na internet.

Alguns exemplos neste sentido são os *softwares MapGuide*, produzido pela empresa norte-americana *Autodesk*; o *ModelServer Discovery* da *Bentley Systems*, o *ArcIMS*, fabricado pela *Environmental Systems Research Institute* (ESRI), o *GeoMedia Web Map* da *Integrgraph* e o *MapXtreme* do mesmo desenvolvedor do *software MapInfo* (MIRANDA 2005, p.387).

Embora as soluções comerciais cumpram com a proposta de publicar mapas na internet, devem-se considerar alguns fatores importantes.

- Os elevados custos envolvidos na aquisição destes produtos são proibitivos em muitos casos, em especial para órgãos públicos.
- O sistema operacional que dá suporte ao servidor é outro fator importante. Pois embora todos estes citados acima sejam compatíveis com sistema *Windows*, ainda poucos aceitam plataformas que vem se popularizando como *Unix* e *MacOS* (MIRANDA 2005, p.388).

Sendo assim, é válido considerar as alternativas livres disponíveis e que vem mostrando-se eficazes em atender às necessidades das diferentes aplicações *webmapping*, conforme veremos na próxima seção.

2.2.1.2 SERVIDORES DE MAPAS LIVRES

De acordo com a *Free Software Foundation* (FSF), para que um programa seja considerado um *software livre* deverá atender a quatro requisitos básicos, também conhecidos como liberdades:

1. Liberdade de execução do programa para qualquer finalidade;
2. Liberdade para estudar o programa e adaptá-lo à sua necessidade;
3. Liberdade para redistribuir cópias do *software*;
4. Liberdade para aperfeiçoar o programa e liberar os seus aperfeiçoamentos.

Note que para atender a segunda e a quarta liberdade definida pela FSF há o requisito implícito de que se tenha acesso ao código fonte do aplicativo, ou seja, o código fonte deverá ser aberto. Neste sentido já pode-se observar uma outra vantagem em relação as opções comerciais, pois há maior flexibilidade de customização do programa, em especial por parte de usuários/desenvolvedores com conhecimento em programação. Além disso, muitos voluntários colaboram no desenvolvimento deste tipo de ferramenta para que toda a comunidade se beneficie de sua utilização.

Há disponíveis na internet diversos *softwares* livres para servidores de mapas, podemos listar dentre eles:

- *Alov Map* <<http://alov.org>>
- *MapServer* <<http://mapserver.gis.umn.edu/>>;
- *I-3Geo* <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/>>;
- *GeoServer* <geoserver.org/>;
- *Gis-4.0* <<http://elib.cs.berkley.edu/gis>>
- *Open Layers* <<http://openlayers.org>>.

Um critério preponderante na escolha do *software* utilizado está relacionado com as necessidades do projeto e o nível de interatividade que se deseja alcançar, pois cada um destes programas possui suas características próprias, incluindo vantagens e limitações em seu uso.

Outro aspecto relevante a se considerar durante o processo de seleção de um programa para ser utilizado como servidor de mapas é a linguagem de programação

nativa de cada *software*, como por exemplo, Java, PHP, C, C+ e C++; o formato de dados suportados; o volume da base de dados a ser disponibilizada, etc.

O *software* escolhido para criação do mapa interativo do PEL foi o *Alov Map*. Portanto, devido a sua grande importância no desenvolvimento deste trabalho será descrito em maiores detalhes no próximo item.

2.3 O ALOV MAP

O *Alov Map* é um *software* livre escrito em linguagem Java, desenvolvido pela Universidade de Sidney, na Austrália, o qual tem como finalidade a publicação de mapas na internet. O *download* pode ser feito a partir do endereço <<http://alov.org/>> mediante realização de cadastro do usuário (ALOV 2002).

O programa está disponível nas versões cliente e servidor. A versão cliente faz uso de um *applet*, já na versão cliente/servidor funciona através de um *servlet*.

Os mapas publicados podem ser do tipo vetorial ou matricial. São suportados os seguintes formatos vetoriais: *Shapefile* (SHP), da ESRI, *MIF* (*MapInfo File*) da MapInfo e, no caso do *servlet*, também podem ser realizadas conexões com banco de dados SQL. Os formatos matriciais válidos são: JPEG e GIF (MIRANDA 2002, p. 10).

O formato *applet* é mais recomendado para aplicações onde o volume de dados é pequeno. Sendo, portanto, necessária atenção quanto ao tamanho dos arquivos para que o tempo de transferência não se torne excessivamente longo (MIRANDA, 2005 p. 392).

Já a versão *servlet* embora mais complexa no que se refere à configuração, é mais flexível, permitindo o envio de dados de computador servidor para o cliente de forma incremental. Como já mencionado, neste tipo de aplicação, há a possibilidade de se integrar o *Alov Map* a um banco de dados. Neste caso, os atributos do mapa são armazenados em um banco SQL, o que torna necessário o uso de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) (MIRANDA, 2002 p. 11).

A interface do *Alov Map* está organizada em quatro quadros conforme o esquema da Figura 5.

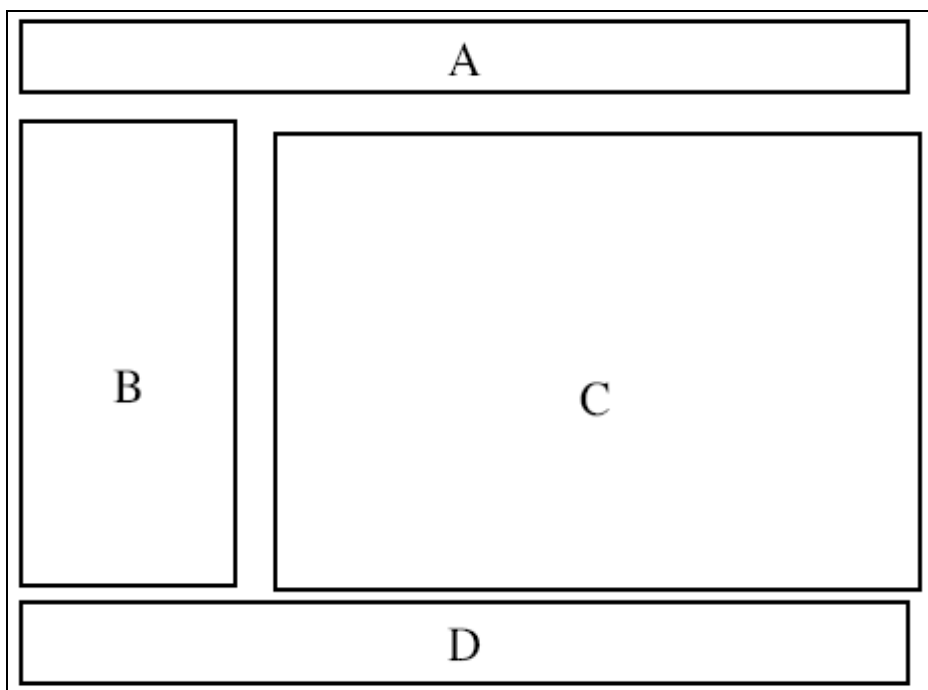


Figura 5: Esquema da Interface do *Alov Map*
 Fonte: MIRANDA (2002, p. 11)

Resumidamente, pode-se descrever a função de cada um destes quadros da seguinte maneira:

- Quadro A - Painel de controle (Botões e ferramentas para o usuário interagir com o mapa).
- Quadro B – Quadro de Legendas (Apresenta a lista de planos de informação carregados no navegador).
- Quadro C – Área dos Mapas (Visualização dos planos de informação carregados na aplicação).
- Quadro D - Painel de *Status* (Envia mensagens relacionadas a inicialização do *Alov Map*, bem como planos de informação ativos e breves descrições das ferramentas dos elementos do painel de controle).

Miranda menciona ainda que além da vantagem de ser um aplicativo de livre uso (gratuito), apresenta recursos técnicos tais como: publicar dados em modelos vetoriais e *raster*, interação com mapa no navegador, navegação ilimitada sobre o mapa, mapas temáticos legendados, *links* na Internet entre outras mais.

A Figura 6 mostra um exemplo de aplicação do *Alov Map* existente no *site* oficial do programa onde é representada a divisão política dos continentes e o plano de informação contendo os principais rios do planeta.

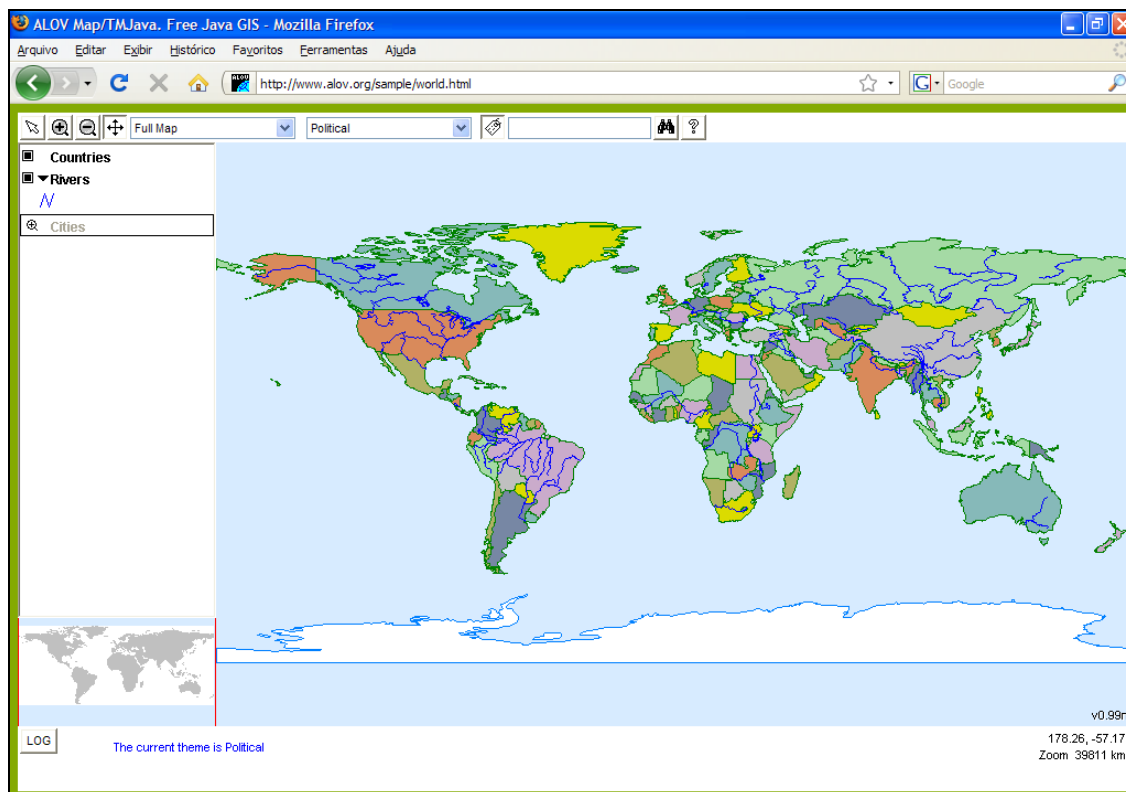


Figura 6: Mapa-Múndi apresentado pelo software *Alov Map*.
Fonte: *Site oficial do Alov Map*

Para o desenvolvimento de *webmapping* com *Alov Map* faz-se necessário o uso de duas metalinguagens voltadas para internet, o XHTML e o XML. Em síntese, podemos dizer que a linguagem XHTML será usada para visualização do aplicativo e a XML para a configuração de arquivos de projeto e *layout* contendo todas as informações sobre os mapas a serem mostrados, bem como estes devem ser exibidos. De acordo com Miranda (2002, p.3), nestes arquivos escritos em XML são definidos os domínios, mapas temáticos e planos de informação. Domínio é o nível mais elevado da hierarquia da estrutura das informações geográficas no arquivo do projeto e representa diferentes visões da área representada. Em geral, configura-se o arquivo de projeto para que o primeiro domínio seja uma visão completa do mapa.

Os próximos dois tópicos abordarão alguns comentários sobre estas duas linguagens utilizadas no desenvolvimento do mapa interativo do PEL.

2.4 A LINGUAGEM XHTML

Segundo Silva (2007), todas as linguagens de marcação utilizadas na internet baseiam-se em *Standard Generalized Markup Language* (SGML), “uma metalinguagem complexa, projetada para máquinas com a finalidade de servir de base para criação de outras linguagens”.

A SGML foi usada, por exemplo, para desenvolver a XML, outra linguagem de marcação, só que mais simples e flexível. Por sua vez, a XML foi usada para reformular a *HyperText Markup Language* (HTML), criou-se assim a linguagem hoje conhecida como XHTML, que portanto, é uma combinação das *tags* (códigos utilizados para criar as páginas de *Web*) de marcação HTML com regras da XML. Sendo assim, a “XHTML é uma linguagem de marcação bastante familiar para quem conhece HTML e a transformação de um documento existente de HTML para XHTML é uma tarefa bem simples” (SILVA 2007).

Ainda de acordo com Silva (2007) deve-se notar que diferentemente do que ocorria na linguagem HTML, as *tags* de um documento escrito em XHTML devem ser grafadas em letras minúsculas. É obrigatória a declaração do *DOCTYPE* (Tipo do documento) assim como a existência dos elementos `<html>`, `<head>`, e `<body>`. Podemos resumir a função de cada um destes componentes do código da seguinte maneira:

- **DOCTYPE:** A definição do tipo de documento especifica qual é a sintaxe SGML usada no documento. É usada pelas aplicações SGML para identificar as regras que se aplicam à linguagem de marcação usada no documento bem como o conjunto de elementos e entidades válidas naquela linguagem. O *DOCTYPE* deve ser sempre a primeira declaração em um documento *web*. São três os tipos de *DOCTYPE* para XHTML, a saber, *Strict*, *Transitional*, *Frameset*.
- `<html>`: Define o início e a conclusão (`</html>`) do documento XHTML e indica ao *browser* que todo conteúdo a seguir deve ser interpretado com uma série elementos de códigos XHTML.
- `<head>` (Cabeçalho): Indica o cabeçalho de um documento XHTML, trazendo informações sobre o documento.

- `<body>` (Corpo): Configura o corpo do documento. Esta é a parte do documento que será exibida no navegador. No corpo podem-se definir propriedades comuns a toda a página, como formatação de cores, margens, etc.

Silva menciona ainda que dentre as muitas vantagens em se utilizar a XHTML nas novas aplicações desenvolvidas, bem como a migração daquelas desenvolvidas em *Hypertext Markup Language* (HTML) destaca-se a compatibilidade da linguagem XHTML com as futuras aplicações desenvolvidas, garantindo desde já que as criações XHTML serão preservadas ao longo de vários anos.

Para criação de uma aplicação *webmapping* utilizando o *Alov Map* é necessário inserir uma *tag* denominada *applet* adicional dentro da *tag* `<body>`. No próximo item serão tecidos comentários sobre a linguagem XML, focalizando os aspectos mais relevantes para configuração de um mapa interativo construído utilizando o *Alov Map*.

2.5 A LINGUAGEM XML NO ALOV MAP

Segundo Filho (2004, p.1), a linguagem XML “tem sido, cada vez mais, utilizada por desenvolvedores de aplicações devido ao suporte que ela oferece tanto a interoperabilidade quanto funcionalidade da *Web*”.

Isto está de acordo com Duarte & Júnior (2009) ao afirmar que a XML é uma linguagem de marcação de dados que fornece um formato para descrever dados estruturados. Isso vem por facilitar declarações mais precisas do conteúdo e resultados mais significativos de busca através de múltiplas plataformas. A XML vem facilitando o “surgimento de uma nova geração de aplicações de manipulação e visualização de dados via internet”.

As especificações técnicas sobre o uso do XML são definidas pela entidade internacional *World Wide Web Consortium* (W3C) `<http://www.w3.org/>`. Todo desenvolvedor *web* tem a responsabilidade de respeitar e seguir os padrões de acessibilidade do W3C, pois do contrário poderá impor barreiras tecnológicas a diversas pessoas, desestimulando e até mesmo impedindo o acesso a suas páginas.

O XML permite a definição de um número infinito de *tags*. Enquanto no HTML e o XHTML, as *tags* podem ser usadas para definir a formatação de

caracteres e parágrafos, o XML provê um sistema para criar *tags* para dados estruturados (Duarte & Júnior, p. 2).

A documentação do *Alov Map*, disponível no *site* oficial, inclui indicações de como utilizar a linguagem XML para a configuração e implementação de um *webmapping* deste tipo. A Figura 7 mostra o aspecto de um arquivo de projeto básico para o *Alov Map*.

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<project>
  <layer name="Mapa">
    <dataset url="mapa.zip"/>
    <symbol fill="000:000:255" outline="000:128:255" size="6"/>
  </layer>
</project>
```

Figura 7: Estrutura de projeto básico no *Alov Map*

Para se inserir um mapa temático numa aplicação deste tipo é necessário incluir uma *tag* denominada “*map*”. Por exemplo, ao se acrescentar a declaração: `<map name="Mesorregiões do Estado" index="m2" />` informa-se ao *Alov Map* que a seguir será definido um mapa temático denominado “Mesorregiões do Estado”.

O passo seguinte para criação do mapa temático será acrescentar ao documento XML uma *tag* “*renderer*” que indicará as características deste novo mapa, incluindo o tipo de mapa temático, campo da tabela (tema) a ser representado, formatação quanto às cores de preenchimento, da linha bem como da legenda. As Figuras 8 e 9 ilustram o código utilizado nesta operação e o mapa resultante.

```

<render map="m2" type="gradcolor" equal="yes" field="Messorég"
label="Mesoregiões" >

  <symbol val="Sertao Paraibano" fill="255:190:190" outlined="yes"/>

  <symbol val="Borborema" fill="255:211:127" outlined="yes"/>

  <symbol val="Agreste Paraibano" fill="209:255:115" outlined="yes"/>

  <symbol val="Litoral Paraibano" fill="190:255:232" outlined="yes"/>

</render>

```

Figura 8: Parâmetros para criação de mapa temático pela tag *render*

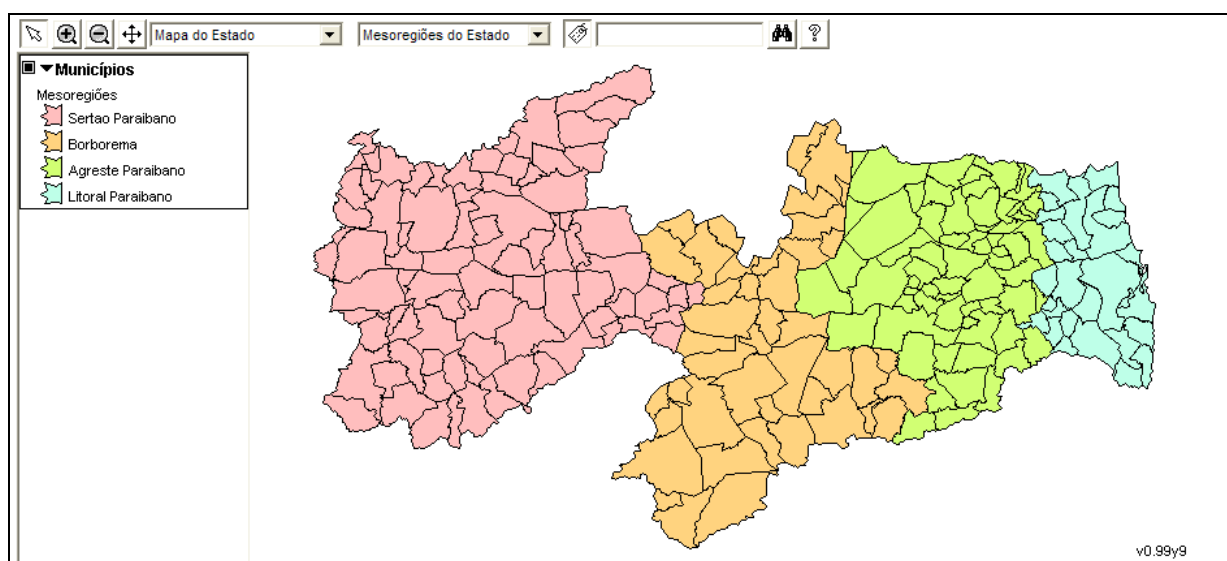


Figura 9: Mapa temático resultante do código mostrado na Figura 8.

O item a seguir trará mais detalhes sobre a importância e método para elaboração de mapas temáticos no *Alov Map* por meio da linguagem XML.

2.6 MAPAS TEMÁTICOS

A principal funcionalidade do mapa interativo do PEL diz respeito à disponibilização de diversos mapas temáticos. Este tipo de mapa “se concentra, geralmente, na representação do relacionamento estrutural de um tema ou objetivo selecionado” (MIRANDA, 2005 p. 350).

A elaboração de um mapa temático nasce a partir da necessidade ou do interesse de se obter uma resposta a partir da associação de informações conhecidas. Diferentes mapas temáticos podem se complementar no auxílio a

compreensão de um fenômeno específico, da mesma forma que mapas representando o mesmo tema, gerados com certa periodicidade podem se constituir em ferramentas imprescindíveis ao acompanhamento dos resultados de um estudo já realizado ou para o monitoramento de uma decisão já tomada (LOPES & LOPES, 2007 p. 5).

Miranda (2005) explica ainda que os mapas temáticos podem pertencer a dois grupos:

Mapas qualitativos – Objetivam mostrar a distribuição espacial de “dados nominais”. Neste trabalho foram gerados mapas deste tipo para representar, por exemplo, a classificação municipal em micro e mesorregiões geográficas, segundo informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Mapas quantitativos – O uso deste tipo de mapa visa espacializar dados numéricos. Na maioria dos casos, apenas uma variável é escolhida, mostrando sua variação de local para local. Estes mapas foram utilizados no desenvolvimento do *webmapping* para geração de mapas sobre população total (urbana e rural) por municípios, além de outros indicadores sociais.

2.7 INDICADORES SOCIAIS

Indicadores Sociais são estatísticas que, segundo Freitas (2009) mostram a qualidade de vida de uma população, orientando instituições responsáveis a analisar “os países segundo a expectativa de vida, taxa de mortalidade, taxa de mortalidade infantil, taxa de analfabetismo, renda *per capita*, saúde, alimentação, condições médicas-sanitárias, qualidade de vida e acesso ao consumo”. Serão detalhados aqui os dois indicadores utilizados na criação do mapa interativo do PEL.

2.7.1 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO

Um dos indicadores mais conhecido pela sociedade é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). De acordo com a Secretaria de Estado do Turismo e do Desenvolvimento Econômico da Paraíba (SETDE) o IDH é “uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para os diversos países do mundo”. O cálculo deste índice busca

padronizar a avaliação do bem-estar da população, sendo uma medida comparativa que envolve riqueza Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, educação (Alfabetização e taxa de matrículas) e expectativa média de vida. O mesmo *site* menciona que segundo dados do Plano das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) o Estado da Paraíba apresentava no ano 2000 IDH geral de 0,678.

Teoricamente, o índice varia de zero, o que indicaria nenhum desenvolvimento humano até 1 (um), quanto a isto, é correto notar que não há países, estados ou municípios apresentando IDH nulo, pois isto significaria, por exemplo, taxa de analfabetismo de 100% (cem por cento), tampouco algum destes possui o IDH tido como máximo, pois isso indicaria uma condição de excelência em todos os indicadores, o que ainda é uma utopia. Um IDH é considerado baixo quando for inferior ao ponto médio deste intervalo.

2.7.2 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Para o desenvolvimento deste trabalho, também foi considerado o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) o qual foi criado pelo Instituto Nacional de Estudos e de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Este índice é determinado com base na taxa de rendimento escolar, no desempenho dos alunos no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e na Prova Brasil. Isso significa que quanto maior a pontuação da instituição no teste e quanto menor o número de repetências e desistências registradas, melhor será a sua classificação, numa escala que vai de zero a 10 (dez). Conforme publicado pelo INEP, o IDEB “materializa metas de qualidade para a educação básica”.

Em certo sentido, o IDEB pode ser usado para mapear a educação brasileira, com dados por escolas, municípios e estados, além de identificar quem são os que mais precisam de investimentos e cobrar resultados destes. (SOARES & SCARDOVELLI, 2008). O IDEB é calculado a cada dois anos e publicado no ano seguinte, portanto o IDEB de 2009 deverá ser publicado em 2010. Neste trabalho foram utilizados os dados do IDEB do ano de 2007 referente a rede de ensino municipal na faixa do ensino fundamental. Maiores informações sobre o IDEB, bem como a consulta ao IDEB de 2005, 2007 e metas projetadas para os próximos anos pode ser feita através do endereço <<http://ideb.inep.gov.br/Site/>>.

Os mapas temáticos publicados através da aplicação *webmapping* do PEL fizeram uso dos dados referentes à área de atuação do PEL. O item a seguir trará uma breve caracterização desta área de estudo - o Estado da Paraíba.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O desenvolvimento da aplicação *webmapping* foi solicitado para atender as necessidades do PEL, que visa à longo prazo, abranger todo Estado da Paraíba.

O Estado da Paraíba (Figura 10) é uma das 27 unidades federativas do Brasil. Está situado na região Nordeste, limitando-se ao norte com o estado do Rio Grande do Norte, ao sul com o estado de Pernambuco, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com o Ceará.

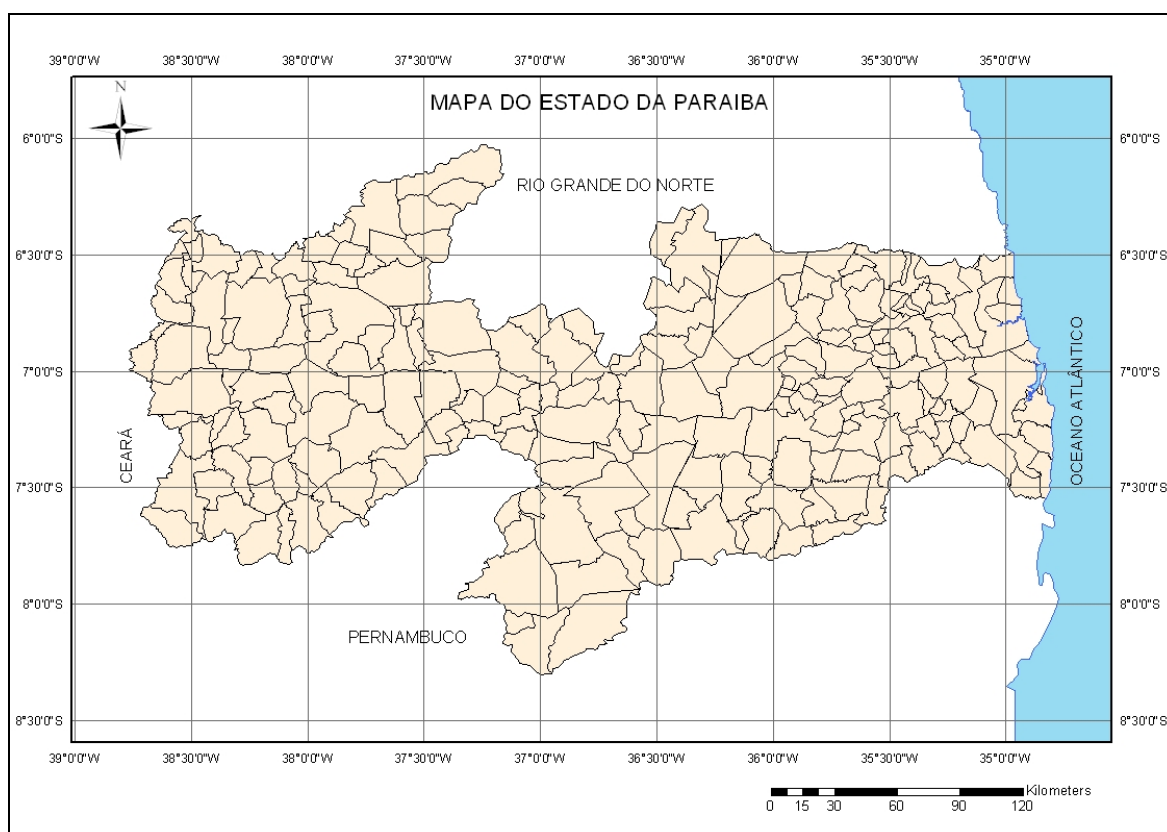


Figura 10: Mapa do Estado da Paraíba.

De acordo com o IBGE, a Paraíba tem uma população estimada, em 2008, de 3.742.606 habitantes e ocupa uma área de aproximadamente 56.440,9 km², o que significa uma densidade demográfica de 64,52 hab./km². As cidades mais populosas são João Pessoa, capital do Estado, com 693.082 habitantes e Campina Grande, a principal cidade do interior com 381.422 habitantes, o que corresponde a cerca de 40% da população total do estado.

A economia paraibana, em termos quantitativos apresentou um crescimento recente. Este fato foi comprovado por pesquisa do IBGE, do final do ano de 2008, indicando que a Paraíba teve o segundo maior aumento do Produto Interno Bruto

(PIB) da região Nordeste (6,7%), o que significou o quarto melhor desempenho entre os estados brasileiros. A mesma pesquisa indicou um aumento de 19,9% no campo da agropecuária, setor responsável por 7,2% da economia em 2006.

A economia paraibana se apóia na agricultura (Feijão, milho, cana-de-açúcar, abacaxi, dentre outras) e pecuária (Caprinos na região do Cariri), bem como indústria (Em especial sucroalcooleira e têxtil), e no turismo. Na capital paraibana, João Pessoa, encontra-se o ponto extremo oriental das Américas, conhecido como a Ponta do Seixas. Podemos mencionar também entre os pontos turísticos mais visitados na Paraíba duas formações rochosas conhecidas como Lajedo de Pai Mateus, em Cabaceiras e a Pedra da Boca no município de Araruna.

Embora nesta terra de contrastes haja inúmeras deficiências ligadas à seca e ao analfabetismo, vêem-se também investimentos no campo da pesquisa acadêmica. É digno de nota que a Paraíba possui verdadeiros pólos tecnológicos, como o da cidade de Campina Grande, que é referência para pesquisadores de diversas partes do mundo.

A Tabela 1 apresenta dados publicados pelo Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba (IDEME), mostrando o número médio de anos de estudo das pessoas a partir de dez anos de idade, no estado da Paraíba em 2005. o Estado apresentava um total de 614.674 habitantes sem qualquer instrução escolar.

Tabela 1: Grupos de anos de estudo da população paraibana em 2005
Fonte: Adaptado do *site* do IDEME (www.ideme.pb.gov.br)

Anos de estudo	Pessoas de 10 anos ou mais de idade						
	Total	Urbana			Rural		
		Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
	2.937.731	2.298.673	1.087.960	1.210.713	639.058	327.052	312.006
Sem instrução	614.674	404.175	203.856	200.319	210.499	119.211	91.288
1 a 4 anos	908.920	654.984	322.171	332.813	253.936	131.617	122.319
5 a 8	713.054	587.182	280.073	307.109	125.872	56.725	69.147
9 a 11	510.522	466.646	206.521	260.125	43.876	17.727	26.149
12 ou mais anos	190.561	185.686	75.339	110.347	4.875	1.772	3.103

O Quadro 1 fornece um resumo da localização, características geográficas e indicadores sociais gerais do estado da Paraíba.

Quadro 1: Síntese das características geográficas e sociais da Paraíba
Fonte: Adaptado do *site* do SETDE (www.setde.pb.gov.br)

LOCALIZAÇÃO	
Região	Nordeste
Capital	João Pessoa
Estados limítrofes	Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará
Mesorregiões	4
Microrregiões	23
Municípios	223
CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA	
Área	56.439,8 km ²
População	3.595.886 hab. IBGE/2005
Densidade	61,03 hab./km ²
Clima	Tropical
INDICADORES SOCIAIS GERAIS	
IDH	0,678 PNUD/2000
PIB	R\$ 14.863.913 mil IBGE/2004
PIB per capita	R\$ 3.896,70 IBGE/2003

Esta breve descrição dos aspectos geoeconômicos da Paraíba não exprime todas as características deste Estado que segundo o PNUD ocupava a 24ª posição no ranking do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos estados brasileiros em 2005.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

Como materiais utilizados nesta pesquisa foram utilizados dados de diversas fontes e formatos referentes à área de estudo, além de programas computacionais (*softwares*) para manipulação desses dados e equipamentos (*hardwares*), os quais serão relacionados a seguir.

4.1.1 EQUIPAMENTOS COMPUTACIONAIS (*HARDWARES*)

- Microcomputador com processador 1.80 GHz, disco rígido de 80 GB, 512 MB de memória RAM;

4.1.2 PROGRAMAS COMPUTACIONAIS (*SOFTWARES*)

Os *softwares* utilizados durante o desenvolvimento do mapa interativo do Projeto Educação Legal foram:

1. *Alov Map*;
2. gvSIG;
3. *DreamWeaver*

- *Alov Map*

O principal *software* utilizado para o desenvolvimento do mapa interativo do PEL foi o *Alov Map* em sua versão v.099y9, no seu formato *applet*, que é um programa para a disponibilização de dados geográficos na internet, construído sob linguagem Java. O *download* do *software* pode ser feito no *site* oficial dos desenvolvedores <<http://www.alov.org/>>.

Entre os fatores que levaram a escolha do *Alov Map* como servidor de mapas para o desenvolvimento da aplicação, podem-se destacar: Isenção de custos relacionados à sua aquisição, pois se trata de um *software* livre com distribuição gratuita; suporte à publicação de dados no modelo vetorial *shapefile* no qual estava a base cartográfica utilizada; permite acesso à múltiplos planos de informação que podem ser sobrepostos; fácil interação com o mapa através dos navegadores para internet; apresentação de mapas temáticos com legendas; possibilita visualização de tabelas com atributos da área geográfica representada, além de fácil manipulação da aplicação pelo usuário final.

A escolha do *Alov Map* levou em consideração também o pequeno volume dos dados geográficos a serem disponibilizados (cerca de 770 kb). Deve-se estar ciente de que se a base de dados utilizada neste trabalho fosse relevantemente maior, talvez contendo diversas camadas de informação no formato matricial o *Alov* não funcionaria de forma adequada.

- gvSIG

O gvSIG é um *software* livre de SIG escrito em linguagem Java, desenvolvido pela *Conselleria d'Infraestructures i Transports* (CIT), de Valência, Espanha, com o apoio da União Européia. O programa está disponível em <<http://www.gvsig.gva.es/>> podendo ser distribuído ou modificado sob os termos da licença *General Public License* (GPL).

Diversos fatores foram levados em consideração para escolha do gvSIG 1.1.1, como o *software* a ser utilizado para a manipulação dos dados referentes a área de estudo. Destacam-se dentre estes: ausência de custos ligados à aquisição do programa; amigabilidade da interface gráfica e o suporte ao formato de dados da base cartográfica disponível. Concluiu-se, portanto que o gvSIG atenderia de forma satisfatória as necessidades do projeto. A Figura 11 apresenta a área de trabalho do gvSIG 1.1.1 com um modelo de aplicação desenvolvida.

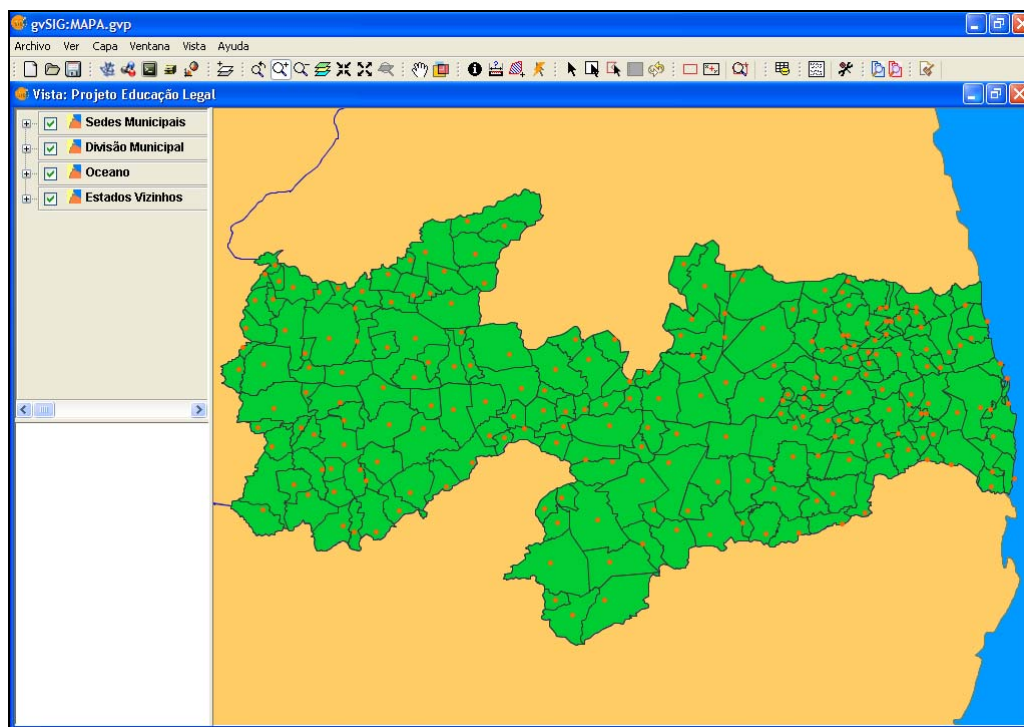


Figura 11: Área de trabalho do gvSIG.

- *Macromedia Dreamweaver*

Para a edição do *layout* das páginas do *site* foi utilizado o *software* gráfico *Macromedia Dreamweaver*, que é um programa escrito na metalinguagem C++ com notável suporte para várias tecnologias para internet, tais como XHTML, XML, JavaScript, Ajax, PHP, ASP, ASP.NET dentre outras.

4.1.3 DADOS E ARQUIVOS UTILIZADOS

Neste tópico vamos explanar brevemente sobre os dados utilizados na criação do aplicativo.

- Base Cartográfica

Foi utilizada para geração da aplicação *webmapping* a base cartográfica, em meio digital, com a divisão municipal da Paraíba, bem como da localização das sedes municipais e das feições do Oceano Atlântico e dos Estados limítrofes. A base cartográfica foi obtida no formato *shapefile* através de *download* do *site* da AESA. É válido salientar a descrição desta base, que se encontrava no formato vetorial *shapefile* com sistema de coordenadas geográficas e *Datum SAD-69* (*South American Datum* 1969).

- Dados Alfa-numéricos (Tabulares)

Conforme será detalhado mais adiante, para elaboração dos diversos mapas temáticos fez-se necessário a realização de pesquisas à dados alfa-numéricos, em especial indicadores sociais. Entre os dados pesquisados destacam-se os valores do IDHM, publicado no último censo geral e o IDEB de 2007. Estas informações estão disponíveis para consulta em *sites* de instituições governamentais como IBGE e INEP. Estes dados posteriormente foram integrados a base.

- *Template Cascading Style Sheets* (CSS)

O *design* do *site* do PEL foi construído pela customização de um dos *template* (modelo) CSS disponíveis para *download* gratuito em <<http://www.free-css-templates.com/>>. Neste projeto utilizamos o modelo denominado “*Greenglass*”. Todos os modelos disponíveis estão sobre os termos de uso da licença *Creative*

Commons, a qual permite que se realizem alterações, adaptações ou se criem novas obras a partir da original publicada.

4.2 MÉTODOS

Esta seção tem por objetivo expor procedimentos e critérios utilizados, para a elaboração do *site* do PEL, dando ênfase à página do mapa interativo, através do tratamento e padronização de dados e informações coletados em *sites* de instituições governamentais e pela equipe do projeto.

4.2.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Conforme mencionado na introdução deste trabalho, desde o ano de 2006, o CE da UFPB tem desenvolvido o projeto denominado “Educação Legal”. O próprio título do projeto, em si, contribui para compreensão de sua atuação, pois conforme comentado pela coordenadora do projeto o termo “Legal” vem por realçar “tanto o caráter de legalidade que a educação ganha quando é vista e concebida como um direito subjetivo” como também “pelo aspecto lúdico que o vocábulo tomou, ou seja, a educação como algo positivo”.

O PEL tem realizado pesquisas sobre políticas públicas, gestão educacional e participação cidadã em todo o Estado da Paraíba, buscando identificar e conhecer mais plenamente a realidade do espaço escolar, os usos e apropriações das orientações contidas na legislação vigente e nas diretrizes curriculares. Ao passo que o projeto visa também ampliar o acesso da população em geral, principalmente de estudantes e pesquisadores às informações levantadas, percebeu-se que a divulgação do projeto e a disponibilização dos resultados das pesquisas e de outros dados de interesse público poderiam dar-se de maneira mais eficaz fazendo-se uso da internet.

Inicialmente a divulgação do projeto se deu através de um *site* pessoal (*Blog*). Embora este meio de comunicação venha se mostrando uma fonte fundamental de divulgação das atividades do PEL notou-se que o desenvolvimento de um *website* com mais recursos, incluindo um mapa interativo deve tornar a utilização do *site* mais atrativa, possibilitando inclusive a visualização de mapas com temas específicos que possam servir de guia para os visitantes interessados nestas informações espacializadas. É válido destacar que esta nova proposta seria uma

alternativa de acesso aos dados, acrescentando novas possibilidades de pesquisa aos dos usuários.

Com base nessa idéia e mediante orientação dos coordenadores do PEL foi possível elaborar uma aplicação *webmapping* ou *WebGis* que atendesse as necessidades e anseios mencionados acima.

4.2.2 COLETA DOS DADOS

4.2.2.1 BASE CARTOGRÁFICA

O *shapefile* coletado no *site* da AESA já trazia em sua tabela de atributos informações referentes a cada município, as quais foram utilizadas para geração de alguns dos mapas temáticos, como por exemplo a população rural, urbana e total, classificação quanto a microrregião e mesorregião geográfica, dentre outras.

Os dados geográficos originais utilizados para o desenvolvimento da aplicação *webmapping* foco deste trabalho estão disponíveis em: <www.aesa.pb.gov.br/geoprocessamento/geoportal/shapes.html> (Figura 12).



Figura 12: Site da AESA

4.2.2.2 DADOS ALFANUMÉRICOS

Conforme comentado brevemente acima, os dados alfanuméricos foram adquiridos de informações publicadas na forma de tabelas, quadros e gráficos em *sites* de instituições governamentais.

O quadro 2 indica a fonte dos dados que foram espacializados na forma de mapas temáticos:

Quadro 2: Fontes dos dados alfanuméricos espacializados no *WebMapping*.

DADO	ORIGEM DO DADO	ENDEREÇO
Mesorregiões	<i>Shapefile</i> da AESA	http://www.aesa.pb.gov.br/
Microrregiões	<i>Shapefile</i> da AESA	http://www.aesa.pb.gov.br/
População Total	<i>Shapefile</i> da AESA	http://www.aesa.pb.gov.br/
População Urbana	<i>Shapefile</i> da AESA	http://www.aesa.pb.gov.br/
População Rural	<i>Shapefile</i> da AESA	http://www.aesa.pb.gov.br/
IDHM	<i>Site</i> do IBGE	http:// www.ibge.gov.br/
IDEB 2007	<i>Site</i> do INEP	http://ideb.inep.gov.br/Site/

Durante a elaboração dos mapas temáticos da aplicação *webmapping* foi considerado o IDH individual de cada um dos 223 municípios paraibanos, ou seja, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Mais detalhes sobre o IDH podem ser encontrados, principalmente, no *site* do IBGE.

A Figura 13 mostra a página do INEP de onde foram extraídas as informações do IDEB do ano de 2007. Uma proposta para ampliação deste trabalho envolve a geração de mapas temáticos referentes ao IDEB das metas projetadas para os anos à frente.



Figura 13: Página do INEP – Publicação dos dados do IDEB
Fonte: Site do INEP (Consulta ao IDEB)

4.2.3 INTEGRAÇÃO DOS DADOS NO GVSIG

No gvSIG foi realizada a edição do *shapefile* adquirido na página da AESA inserindo-se novos campos que seriam povoados com as informações coletadas dos *sites* mencionados anteriormente. Nesta etapa o objetivo principal é combinar os dados tabulares adquiridos aos dados gráficos da base cartográfica.

Neste sentido, foram definidas as colunas de interesse que iriam compor as tabelas de atributos a serem tratadas no gvSIG e visualizadas posteriormente no *Alov Map*. O quadro 3, traz o dicionário de dados com a descrição das informações da tabela de atributos.

CAMPO	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
CODIBGE	Integer	Código definido pelo IBGE para cada município
NOME	String	Nome de cada município paraibano
ÁREA_KM2	Double	Área em quilômetros quadrados (km ²) por município
PERIMETRO	Double	Perímetro municipal em quilômetros (km)
MICROREG	String	Microrregião geográfica definida pelo IBGE
MESSOREG	String	Mesorregião geográfica definida pelo IBGE
POPRURAL	Integer	População rural de acordo com o último censo
POPURBANA	Integer	População urbana de acordo com o último censo
POPTOTAL	Integer	População total de acordo com o último censo
IDHM	Double	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de acordo com o último censo
IDEB_2007IN	Double	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (2007) referente aos anos iniciais do ensino fundamental
IDEB_2007FI	Double	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (2007) referente aos anos finais do ensino fundamental
PROC_LEV	String	Percentual de levantamento realizado pelo PEL por município

A partir de então utilizou-se o gvSIG para editar a tabela de atributos original do *shapefile* introduzindo todos os dados de acordo com os campos definidos, conforme o quadro 3.

Em alguns campos a inserção das informações na tabela de atributos foi feita manualmente, digitando-se os registros para cada um dos 223 municípios paraibanos. Este procedimento tornou-se necessário, pois os dados disponibilizados não estavam em forma de uma única tabela, mas sendo geradas individualmente de acordo com uma consulta realizada no *site*, como os referentes ao IDEB, por exemplo.

Cada município tem uma coleção de informações descritivas. Através da Figura 14 é possível observar a ligação de um objeto gráfico (selecionado em amarelo) com seus respectivos atributos.

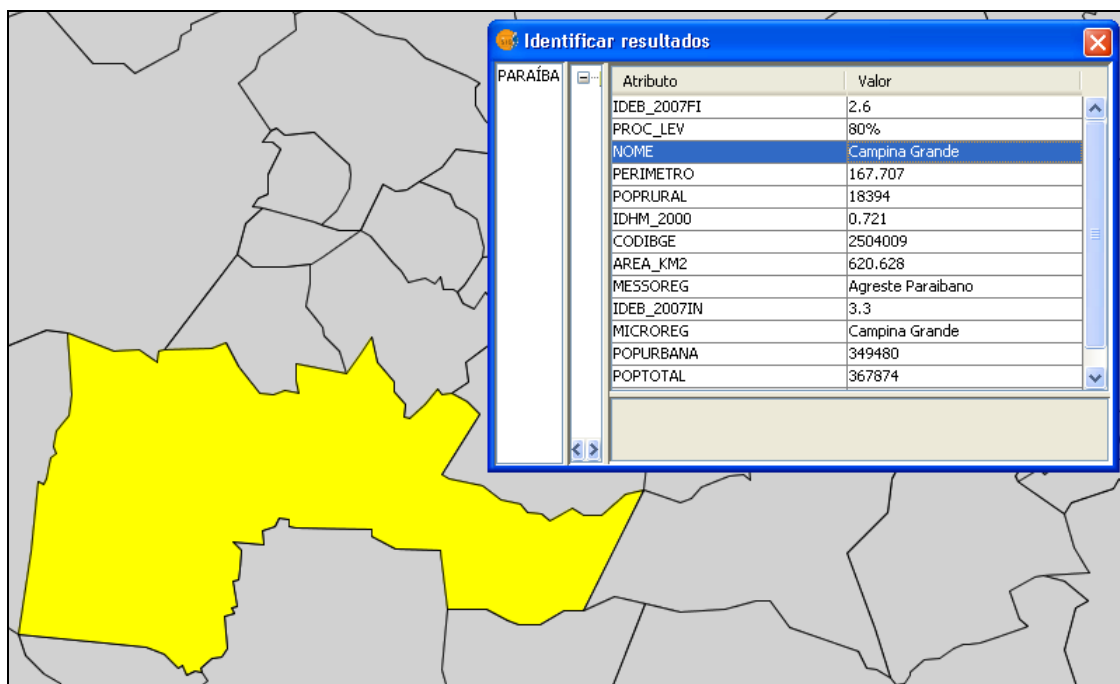


Figura 14: Consulta aos atributos alfanuméricos de um elemento gráfico no gvSIG.

Depois de finalizada esta etapa de edição e integração dos dados geográficos e alfanuméricos realizou-se a exportação do arquivo obtido, no formato *shapefile*, seguindo-se a implementação do aplicativo *webmapping*.

4.2.4 DESENVOLVIMENTO E CONFIGURAÇÃO DO MAPA INTERATIVO

Com a fase de edição dos dados concluída, partiu-se para o desenvolvimento e configuração da aplicação *Alov Map*, para este fim foram adotadas as seguintes etapas:

1. Edição da página HTML (XHTML) onde a aplicação *webmapping* será exibida;
2. Criação do arquivo XML que define as características do projeto e
3. Configuração do arquivo XML do *layout*.

4.2.4.1 EDIÇÃO DA PÁGINA HTML DO MAPA

Conforme mencionado anteriormente, as páginas do *site* do PEL foram criadas através da edição no *Macromedia Dreamweaver* de um *template* disponibilizado gratuitamente na internet. Vale salientar que a escolha do modelo a

ser utilizado como base foi definida levando-se em conta suas características que refletissem bem na instituição a qual o PEL está sujeito, a UFPB.

Para o funcionamento da aplicação *Alov Map* faz-se necessário que uma *tag* específica referente ao *applet* do programa seja inserida no corpo do documento XHTML que constitui a página do mapa (mapa.html) conforme ilustrada na Figura 15, abaixo.

```
<applet codebase =.  
        code = org.alov.viewer.SarApplet  
        archive = alov_applet.jar  
        width="900" height="450" align="center">  
        <param name="pid" value="pb.xml" />  
        <param name="layout" value="prj_layout.xml">  
        <param name="lang" value="pt">  
</applet>
```

Figura 15: *Tag applet* inserida no código XHTML da página do mapa.

O código completo das páginas em HTML, bem como dos arquivos XML referente ao *layout* e configuração estão detalhados no apêndice. No próximo capítulo (Resultados e Discussões) há algumas imagens ilustrativas da aparência das páginas desenvolvidas.

4.2.4.2 CRIAÇÃO DO ARQUIVO DE PROJETO

A principal linguagem computacional utilizada no processo de criação do aplicativo *webmapping* foi a XML. O arquivo responsável pela configuração do projeto foi denominado “pb.xml”. Este elemento de extrema importância para o funcionamento adequado do aplicativo traz a descrição de todas as informações sobre os planos de informação que serão exibidos, inclusive sua formatação.

É durante a criação deste documento que se fixam os níveis de hierarquia sob os quais os mapas serão apresentados, a saber: Identificação, domínios, mapas temáticos e planos de informação ou *layers*.

- Identificação: Neste nível definiram-se parâmetros como o nome do projeto, a cor de fundo de acordo com o padrão RGB de cores, a unidade de medida usada nos mapas do projeto, unidades de ampliação.

- Domínios: Para fixação dos domínios da aplicação utilizou-se as coordenadas dos pontos que definem os retângulos envolventes de cada região do mapa a ser representada. Foram construídos 224 domínios, sendo o primeiro referente à visualização total do mapa do Estado e os demais correspondentes a cada um dos municípios.
- Mapas Temáticos: Foram gerados 10 mapas temáticos cada um representando uma característica relevante do Estado da Paraíba. Ao passo que cada tema era representado espacialmente, cada mapa foi configurado de acordo com suas propriedades especificadas para efeito visual diferenciado, especialmente por cores.
- Planos de Informação: O mapa exibido ao se carregar a aplicação é o conjunto de quatro *layers*, a saber: divisão municipal, sedes municipais, estados vizinhos e oceano. Sendo que estes dois últimos foram omitidos da legenda, pois sua exibição no *webmapping* é apenas para efeito de ordem visual.

O trecho do código XML, mostrado a Figura 16, ilustra a hierarquia definida:

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>

<project name="Educação Legal" zoomunits="km" mapunits="degrees"
  bgcolor="120:255:211">

  <!-- Lista de Domínios -->

  <domain name="Mapa do Estado" full="yes" xmin="-39.06" ymin="-
    8.32" xmax="-34.64" ymax="-6.02" /> ...

  <!-- Lista de Mapas Temáticos -->

  <map name="Divisão Municipal" index="m1" />...
```

Figura 16: Hierarquia das entidades definidas no código XHTML

4.2.4.5 CONFIGURAÇÃO DO ARQUIVO XML DO LAYOUT

Dentre os arquivos disponíveis na seção de *downloads* do *site* do *Alov Map* está o arquivo de *layout*, também estruturado na linguagem XML.

Através da configuração deste arquivo denominado “prj_layout.xml” é possível customizar a aparência do *applet*, o que inclui a possibilidade de alterar as cores do painel, inserir ferramentas no quadro de botões, e tradução para o português das mensagens mostradas pelo aplicativo.

Para personalizar o projeto do *layout* deve-se compreender que o arquivo interpreta cada elemento ou objeto como apresentando um conjunto de atributos específicos que podem ser alterados segundo as necessidades da aplicação. O Figura 17, apresenta o trecho do código mostrando os parâmetros do ícone para cálculo de distância interativa:

```
<object name="distance_add" type="imagebutton" bounds="614,2,23,23"
image="img/tool_distance.gif" group="1"/>
```

Figura 17: Parâmetros para definição da ferramenta para cálculo de distância.

No apêndice é apresentado o código completo do arquivo de configuração XML do *layout* utilizado no Mapa Interativo do PEL.

Para conclusão deste capítulo referente à metodologia considerou-se válido a síntese dos procedimentos empregados no desenvolvimento deste trabalho através da Figura 18.



Figura 18: Metodologia utilizada no desenvolvimento do Mapa Interativo do PEL.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Seguindo-se os procedimentos metodológicos descritos, chegou-se a resultados satisfatórios, pois o *webmapping* desenvolvido mostra-se uma ferramenta interativa de comunicação com o usuário. A seguir será feita a apresentação das diversas páginas desenvolvidas através de figuras e explicações pertinentes as mesmas, bem como exemplo de suas funcionalidades.

5.1 PÁGINAS CONSTRUÍDAS

Durante o processo de elaboração do *site* do PEL foi estabelecida uma hierarquia em três níveis básicos para as páginas a serem construídas. A Figura 19 mostra o fluxograma seguido para preparação do *site*.

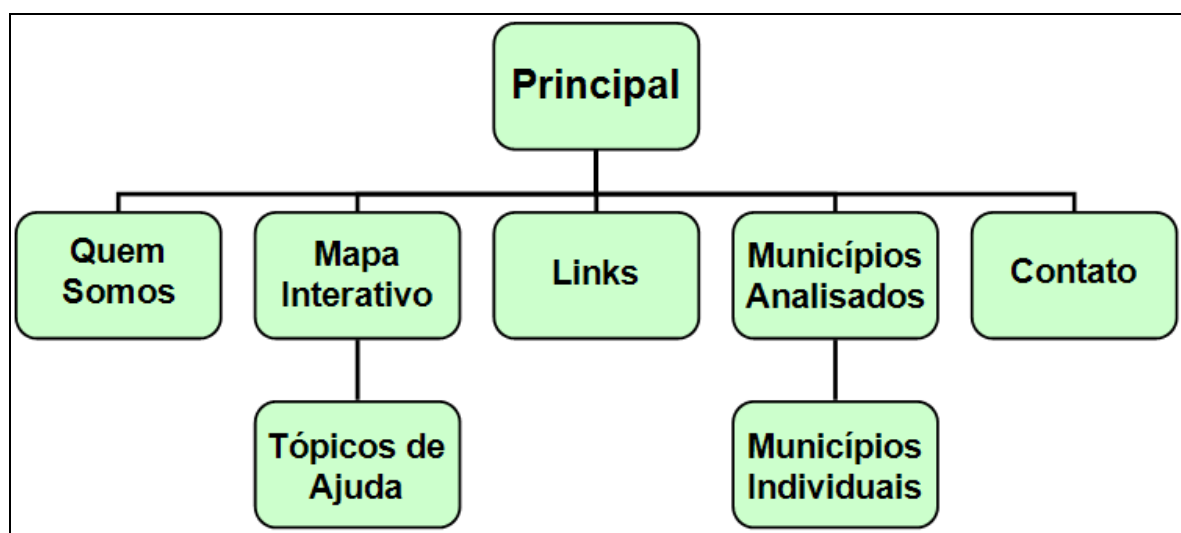


Figura 19: Fluxograma de hierarquização do *site* do PEL.

Pode-se observar que através da página principal (1º Nível) o internauta pode navegar por outras cinco páginas pertencentes ao segundo nível: “Quem Somos”, “Municípios Analisados”, “Links Relacionados”, “Contato”, além da página do “Mapa Interativo”, o qual constitui a aplicação *webmapping* desenvolvida.

O terceiro nível da hierarquia é constituído por:

- “Tópicos de Ajuda”: Estas são páginas explicativas sobre as ferramentas do mapa interativo e podem ser acessadas através do item “Ajuda” no *menu* superior do mesmo.

- “Municípios Individuais”: São páginas correspondente a cada município já pesquisado pelo PEL, trazendo informações relevantes sobre a cidade, bem como *links* para *download* dos documentos levantados pelo projeto. O usuário tem acesso a este espaço do *site* ao clicar no *link* referente ao nome do município desejado na página “Municípios Analisados” (2º nível). Pretende-se posteriormente acrescentar novas páginas a esta subseção ao passo que novas unidades municipais forem contempladas com a visita dos pesquisadores do projeto.

De acordo com o que foi exposto nos parágrafos anteriores, serão comentadas as características de cada uma das páginas básicas do *site* do “PEL”.

A página inicial ou principal, denominada “index.html” foi elaborada com o objetivo de apresentar ao público o campo de atividade do projeto. A Figura 20 ilustra a tela desta seção desenvolvida. A navegação pelas páginas do 2º nível é feito por meio do *menu* lateral. O objetivo desta página é apresentar aos visitantes uma visão geral do campo de atividade do PEL, os objetivos de sua pesquisa, dentre outras informações.



Figura 20: Tela da página Inicial (index.html)

A página “Municípios Analisados”, Figura 21 traz uma lista de todas as cidades paraibanas, ordenadas segundo suas respectivas microrregiões geográficas. Esta página tem a finalidade de informar aos usuários do *site* sobre o processo de levantamento realizado pelo “PEL”.



Figura 21: Tela da página Municípios Analisados (municipios.html)

Em harmonia com o comentado anteriormente, foi adicionado um *link* ao nome dos municípios já contemplados pelo projeto para uma página onde são informados alguns dados sobre a localidade e oferecidos *downloads* dos documentos levantados pelo PEL. A Figura 22 apresenta um detalhe da página individual sobre o município de Campina Grande, localizado na microrregião de mesmo nome.

Um aspecto importante destas páginas individuais para cada município é o fato do usuário poder baixar os documentos tanto diretamente no formato *Portable Document Format* (PDF) ou compactado com extensão “zip”. Deve-se destacar que através da aplicação *webmapping*, o internauta pode selecionar um mapa temático que traz uma representação significativa das atividades de levantamento, conforme será ilustrado mais adiante.

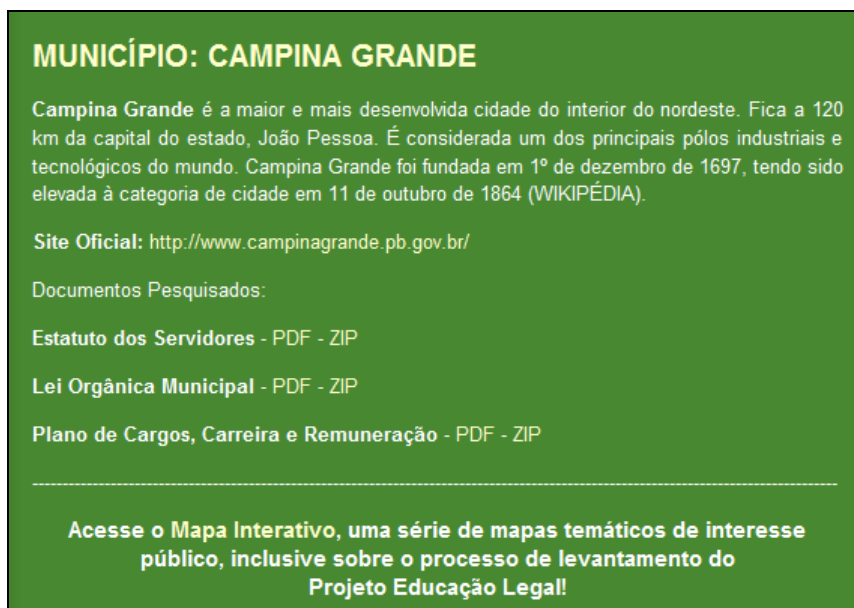


Figura 22: Detalhamento sobre o município de Campina Grande no *site* do PEL.

Outra página de interesse para grande parte dos que visitam o *site* foi denominada “Links Relacionados” (links.html) apresentada na Figura 23 foi desenvolvida visando indicar aos usuários os principais *sites* relacionados ao foco do projeto de pesquisa, inclusive o próprio *blog* do projeto. Ao clicar sobre um dos *hiperlinks* desta página abrir-se-á em uma nova janela o endereço da *web* desejado.

A página “Quem Somos” (projeduclegal.html), ilustrada através da Figura 24 complementa de forma sucinta as informações dadas na página inicial do *site* trazendo também a lista dos que compõem os recursos humanos do projeto.



Figura 23: Tela da página Links Relacionados (links.html)



Figura 24: Tela da página Quem Somos (projeduclegal.html)

A Figura 25 representa a página Contato (contato.html), a qual foi elaborada visando oferecer aos que visitam o *site* a possibilidade de entrar em contato com os coordenadores do PEL. Esta opção dará ao público a oportunidade de tecer seus comentários, dúvidas ou sugestões sobre o *site*, inclusive sobre o mapa interativo.

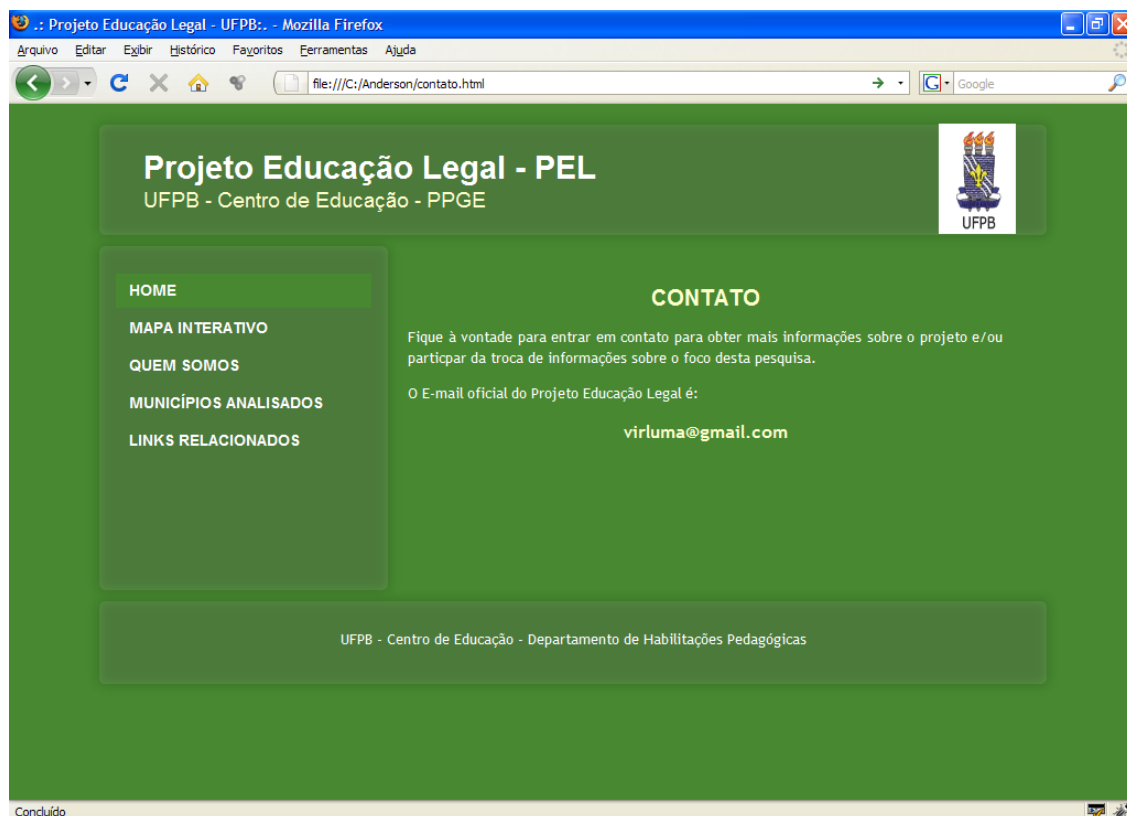


Figura 25: Tela da página Contato (contato.html)

No item a seguir será apresentada a página da aplicação *webmapping* desenvolvido: o “Mapa Interativo”.

5.2 APLICAÇÃO WEBMAPPING DESENVOLVIDA (MAPA INTERATIVO)

Para construção do mapa interativo do “PEL” foram utilizadas técnicas de Geoprocessamento ligadas ao ramo de disponibilização de dados geográficos na internet.

A página construída (mapa.html) é ilustrada através da Figura 26. O foco desta seção é possibilitar ao usuário o acesso de forma espacializada a informações relacionadas a indicadores sociais do Estado da Paraíba que, anteriormente estavam disponíveis apenas na forma de tabelas e textos em diversos *sítes* na internet.

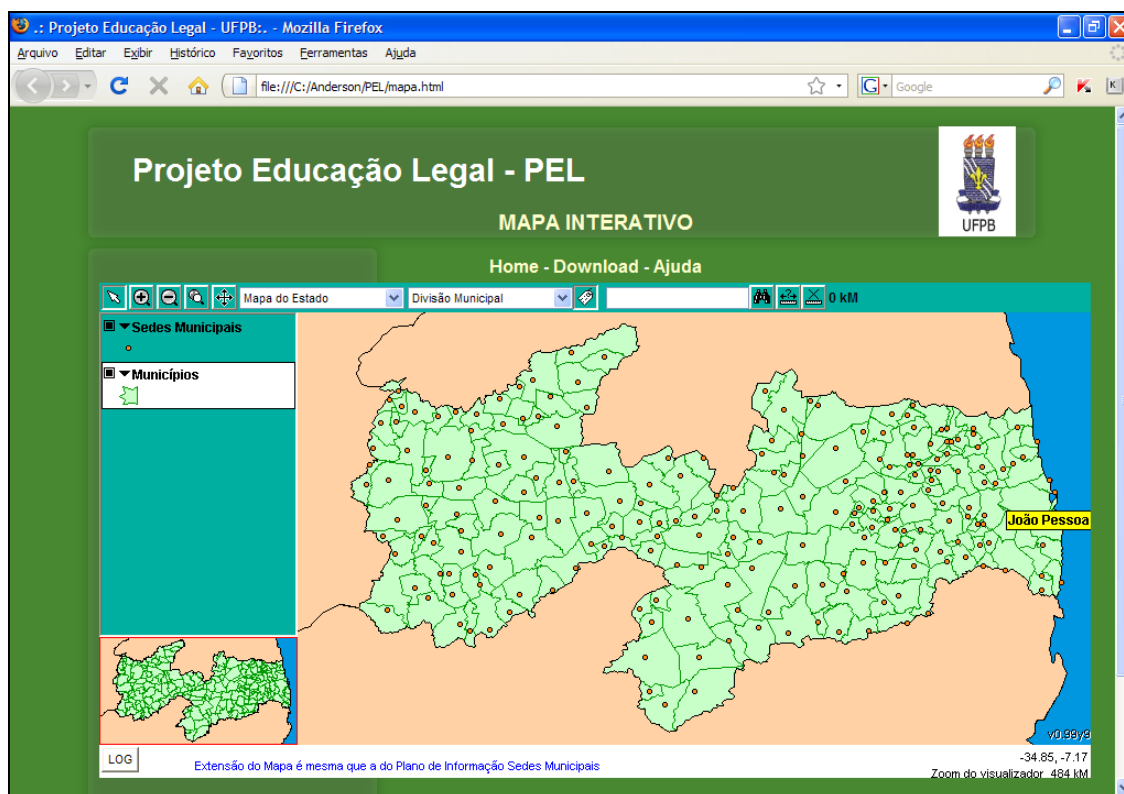


Figura 26: Interface do Mapa Interativo (Aplicação *Webmapping*)

Os tópicos a seguir pretendem expor as funcionalidades da aplicação *webmapping*, apresentando as ferramentas disponíveis e os mapas temáticos gerados.

5.2.1 FERRAMENTAS DE INTERAÇÃO DA APLICAÇÃO

Conforme explicado no capítulo 2, a interface do *Alov Map* inclui um painel de controle, com ferramentas que possibilitam a interação do usuário com o mapa através do navegador *Web*.

A Figura 27 apresenta o quadro de botões da aplicação *webmapping*. Cada botão deste painel possui uma função específica, descrita a seguir de acordo com a numeração na figura.



Figura 27: Painel de controle para interação do usuário com o mapa.

1. Apontador (*Select*): Seleciona elementos específicos ou regiões no mapa ativo, exibindo a tabela de atributos correspondente.
2. Lupa (*Zoom in*): Amplia a visualização de determinada região selecionada.
3. Lupa (*Zoom Out*): Retrai a escala do mapa caso a função *zoom in* tenha sido utilizada anteriormente.
4. *Zoom Total*: Enquadra todo o mapa na tela, retornando o mapa ao *zoom* inicial.
5. Mover (*Pan*): Permite o deslocamento sobre a área visualizada.
6. Domínios: Permite o enquadramento de toda uma região específica do mapa, selecionada a partir da lista dos 223 municípios paraibanos.
7. Mapas Temáticos: Permite a seleção de mapas formulados a partir de um conjunto de informações específicas, como por exemplo, população, IDHM, IDEB, dentre outros.
8. Etiquetas: Exibe o nome do município sobre o qual está o ponteiro.
9. Busca (*Search*): Executa uma consulta à tabela de atributos da camada “Municípios” quando esta estiver ativa. O usuário pode pesquisar digitando na íntegra ou em parte, o nome de um município desejado e em seguida clicar na tecla “*enter*” ou no ícone em forma de binóculo.
10. Medidor de Distâncias (*Distance Toll*): Realizar medições sobre o mapa. Ao clicar sobre dois pontos ou mais pontos no mapa, é informada a distância, em linha reta, dada em quilômetros para o percurso definido.

11. Zerar Distâncias (*Clear Distance*): Limpa o percurso marcado pela distância percorrida utilizando-se do recurso anterior.

5.2.2 EXEMPLOS PRÁTICOS DE USO DA APLICAÇÃO

Procurar-se-á exemplificar a seguir o uso das principais ferramentas do Mapa Interativo do PEL pelo usuário final.

5.2.2.1 MEDIDOR DE DISTÂNCIAS

A ferramenta de distância possibilita aos usuários da aplicação fazer medições interativamente sobre o mapa.

Suponha-se que determinado visitante do *site* tenha interesse em saber a distância aproximada entre as cidades paraibanas de Campina Grande e Cabaceiras. Para obter esta informação basta ao internauta habilitar a ferramenta “medidor de distâncias” e clicar sobre dois pontos do mapa, sendo um em Campina Grande e outro em Cabaceiras. Abaixo, a Figura 28 ilustra o resultado obtido por essa operação (aproximadamente 52 km).

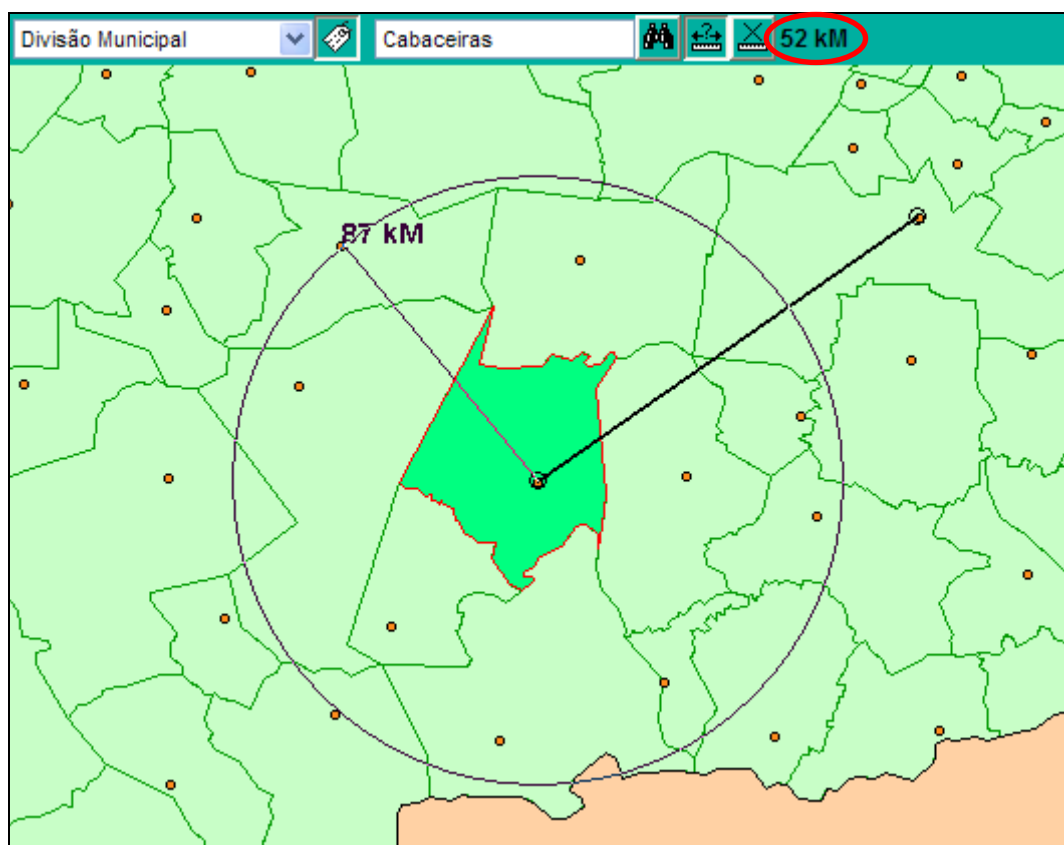


Figura 28: Uso da ferramenta de distância interativa.

Selecionando-se outros pontos do mapa pode-se ter acesso à informação do somatório das distâncias entre os mesmos. Por exemplo, poder-se-ia calcular o comprimento de um percurso que incluía o deslocamento de Campina Grande à Cabaceiras e em seguida para o município de Gurjão, o que representaria, aproximadamente, 87 km em linha reta.

5.2.2.2 CONSULTA POR ATRIBUTO

A busca por atributos exibe uma tabela com dados alfanuméricos.

Suponha-se que determinado visitante do *site* tenha interesse em ter acesso aos dados disponíveis sobre a capital paraibana, João Pessoa.

Caso ele já saiba a localização desta cidade no mapa basta clicar sobre ela usando a função Apontador (*select*), caso contrário, poderá executar este tipo de consulta por digitar o nome do município do campo adequado da ferramenta “Busca”. Através do botão “No Mapa”, que está integrado à tabela de atributos pode-se aplicar um *zoom in* ao objeto pesquisado (Figura 29).

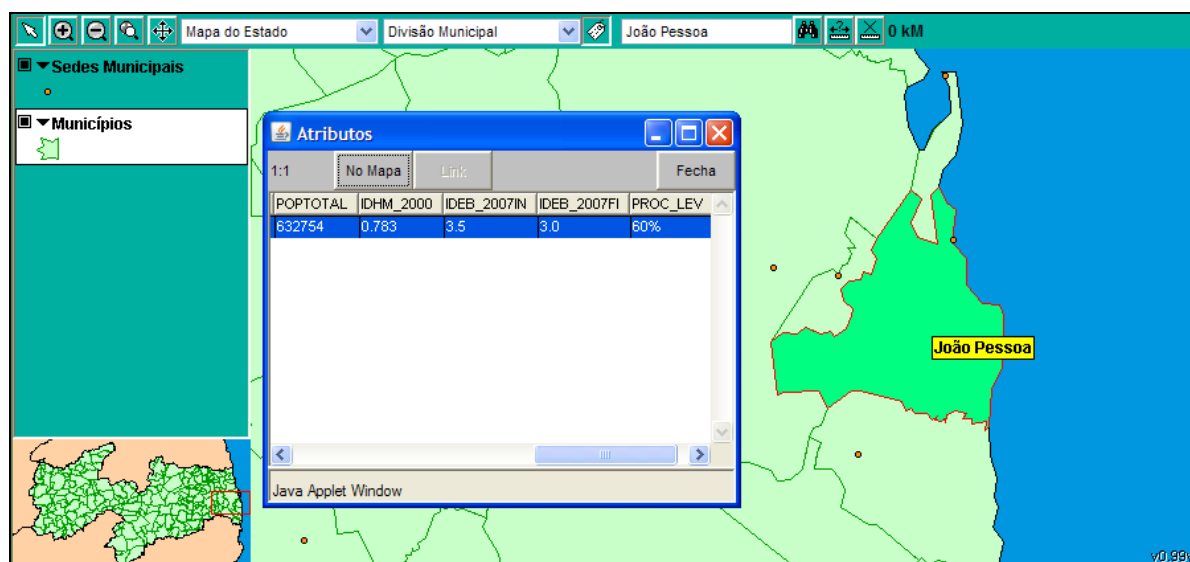


Figura 29: Resultado de Pesquisa por “João Pessoa” no plano de informação Municípios.

A ferramenta de consulta por atributo possibilita ainda ao usuário pesquisar informações sobre determinado município mesmo que não saiba o nome completo

da cidade. Por exemplo, ao pesquisar usando como termo de busca a palavra “São” será aberta uma tabela de atributos referentes a 24 municípios que têm esse termo incluído em seu nome (Figura 30).

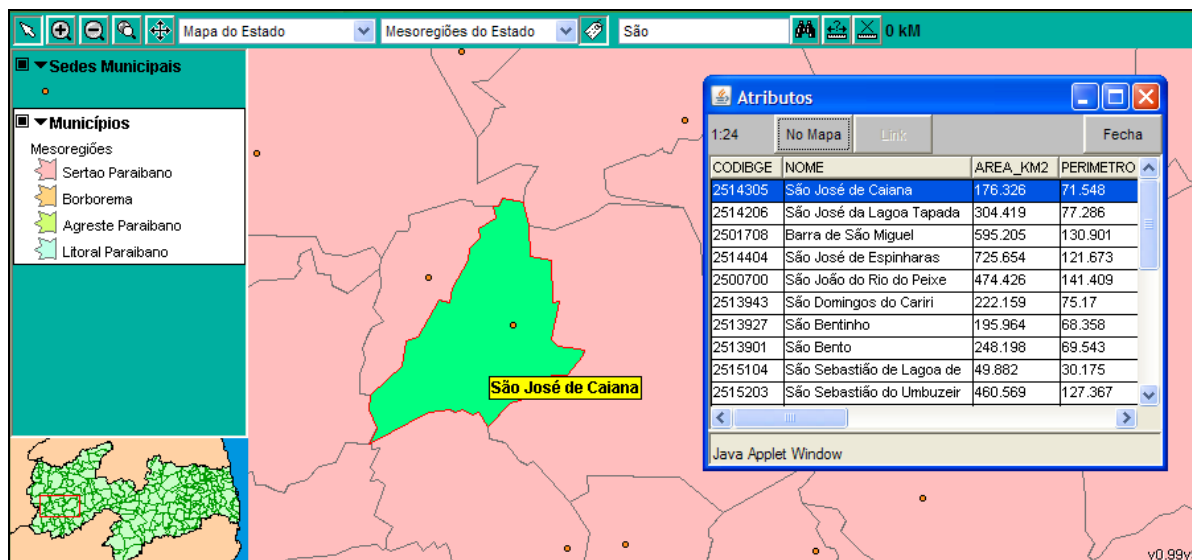


Figura 30: Resultado de Pesquisa por “São” no plano de informação Municípios.

Outro resultado significativo alcançado durante o desenvolvimento da aplicação *webmapping* foi a geração de diversos mapas temáticos. Isso será considerado no próximo tópico.

5.2.3 PUBLICAÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS

O mapeamento temático visa caracterizar e entender a organização do espaço e seus fenômenos. O mapa interativo desenvolvido para o PEL oferece aos usuários a espacialização de dados que anteriormente só estavam disponibilizados em forma de tabelas e/ou gráficos.

Foram gerados até aqui dez mapas temáticos, a saber, Divisão Municipal, Mesorregiões do Estado, Microrregiões do Estado, Projeto Educação Legal (Referente ao processo de levantamento e pesquisa do PEL), População Total, População Urbana e População Rural, IDHM, IDEB dos anos iniciais e IDEB relativo aos anos finais do ensino básico.

Na aplicação *webmapping* desenvolvida foram contempladas a utilização de mapas temáticos sobre variáveis qualitativas e quantitativas.

Ao iniciar o mapa interativo, o usuário tem acesso imediato ao mapa temático da Paraíba de acordo com sua divisão municipal, podendo habilitar a camada que representa as respectivas sedes municipais (Figura 31).

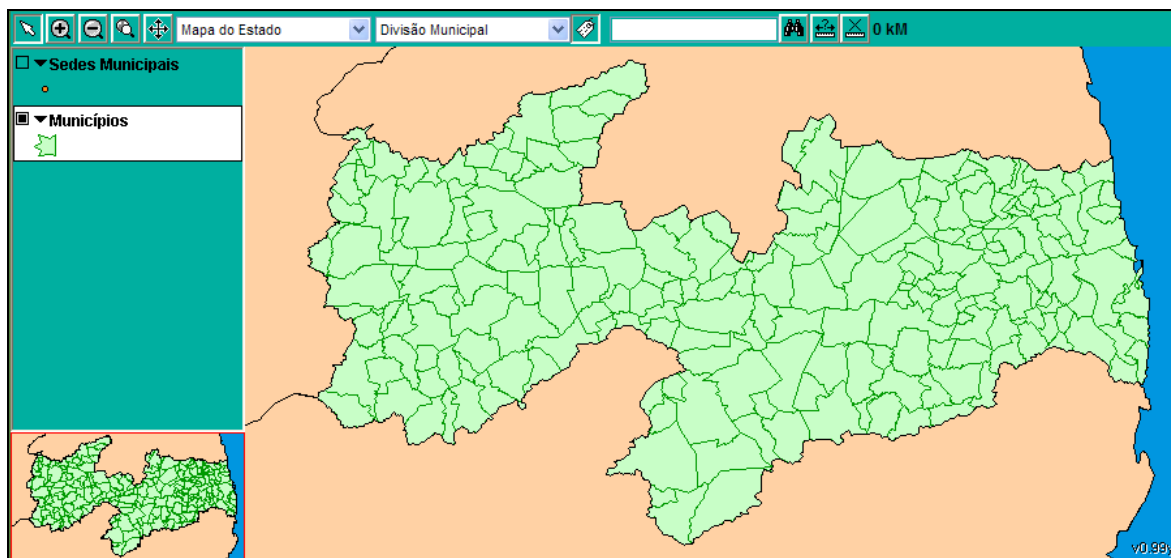


Figura 31: Mapa temático – Divisão Municipal do Estado da Paraíba

Segundo o IBGE, a divisão municipal da Paraíba também pode ser classificada em 4 (quatro) mesorregiões e 23 (vinte e três) microrregiões geográficas. Neste sentido, achou-se no interesse dos usuários do *site* a geração de mapas temáticos correspondentes a esta subdivisão, conforme mostrado nas Figuras 32 e 33.

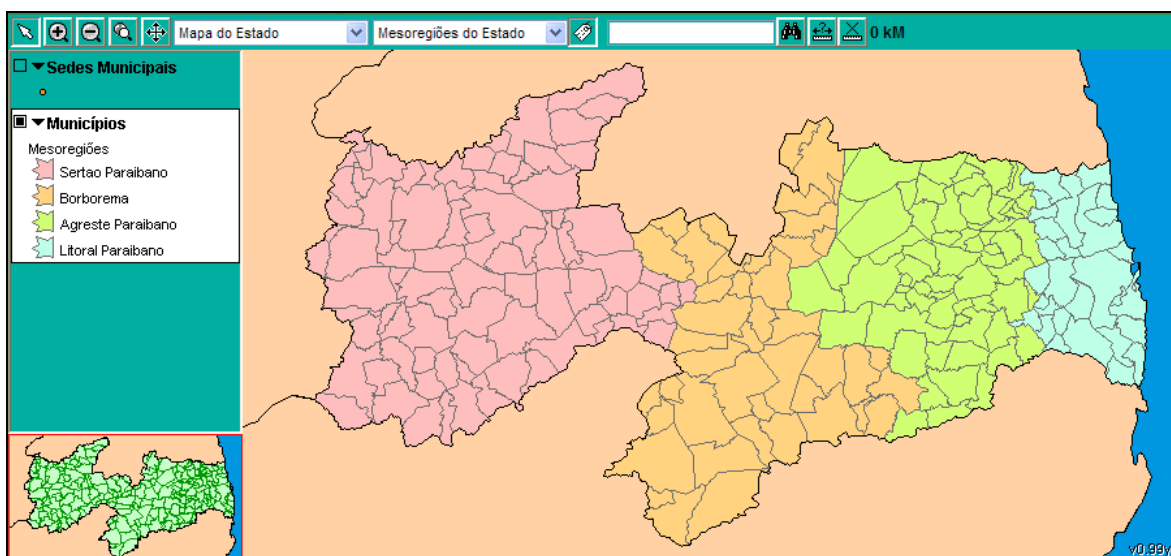


Figura 32: Mapa Temático – Mesorregiões geográficas da Paraíba

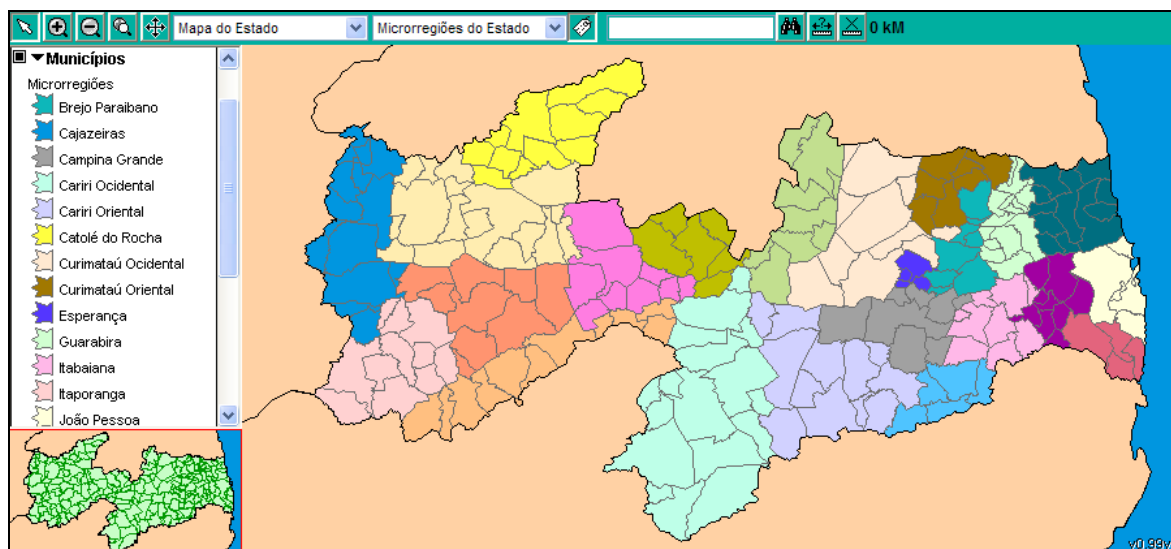


Figura 33: Mapa Temático – Microrregiões geográficas da Paraíba

Outro mapa temático importante no desenvolvimento da pesquisa é o que diz respeito ao processo de levantamento do PEL (Figura 34). Como critério para geração deste mapa considerou-se que o processo de sondagem por município inclui a aquisição de cinco documentos junto a órgãos públicos, a saber, a Lei Orgânica Municipal (LOM), o Plano Plurianual (PPA), Plano de Cargos Carreiras e Remuneração (PCCR), o Estatuto do Magistério e o Estatuto do Servidor. Depois de levantados estes documentos, são realizadas as análises dos dados.

Partindo desta característica do projeto, e da orientação dos responsáveis pelo mesmo, definiu-se que ao adquirir cada um dos documentos mencionados acima para determinada cidade, significaria um avanço de 20% (vinte por cento) no processo de levantamento.

Ao fim de 2008, o PEL havia iniciado o estudo em 56 dos 223 municípios paraibanos, o que representa pouco mais que 25% do total do estado. O mapa elaborado ilustra esta situação, por isso, para representar as cidades que ainda não foram alcançadas pelo projeto fez-se uso na simbologia da cor branca, o que permite aos organizadores do PEL, bem como aos que visitam o *site* ter uma visão ampliada do quanto ainda há para avançar nas pesquisas do projeto.

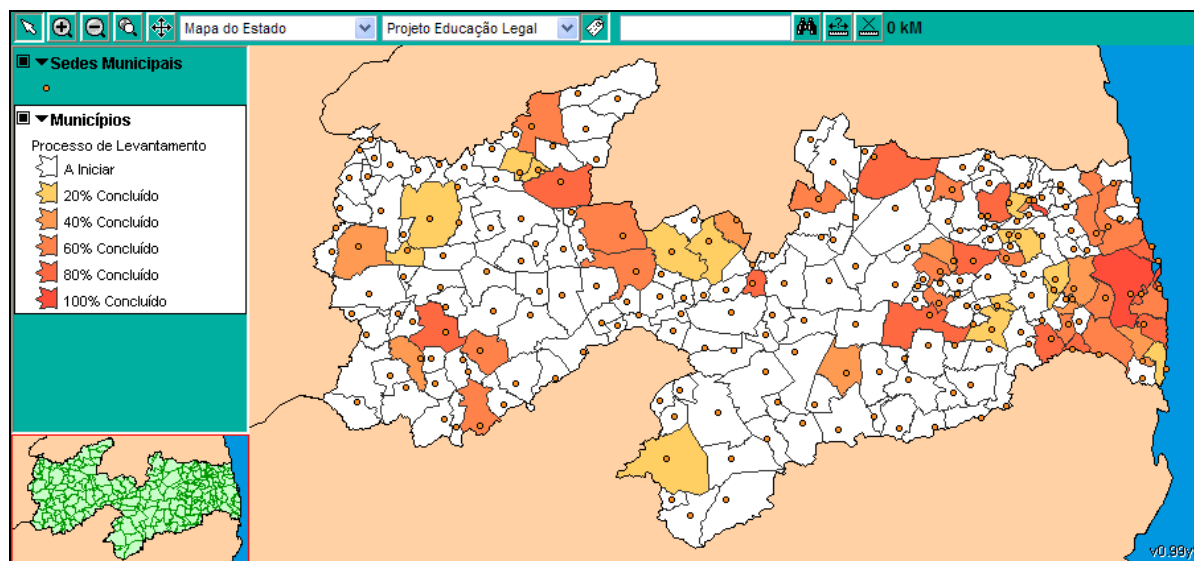


Figura 34: Mapa Temático – Processo de levantamento do PEL no fim de 2008

Os demais mapas expressam dados demográficos e indicadores sociais, os quais são variáveis numéricas. Estes últimos mapas se enquadram na classe dos mapas quantitativos.

Três dos mapas tematizam a distribuição espacial da população, quanto a sua totalidade por município, e por zona (urbana ou rural) por município.

As Figuras 35, 36 e 37, ilustram os mapas gerados sobre este tema. A seguir serão tecidos alguns comentários sobre estes mapas.

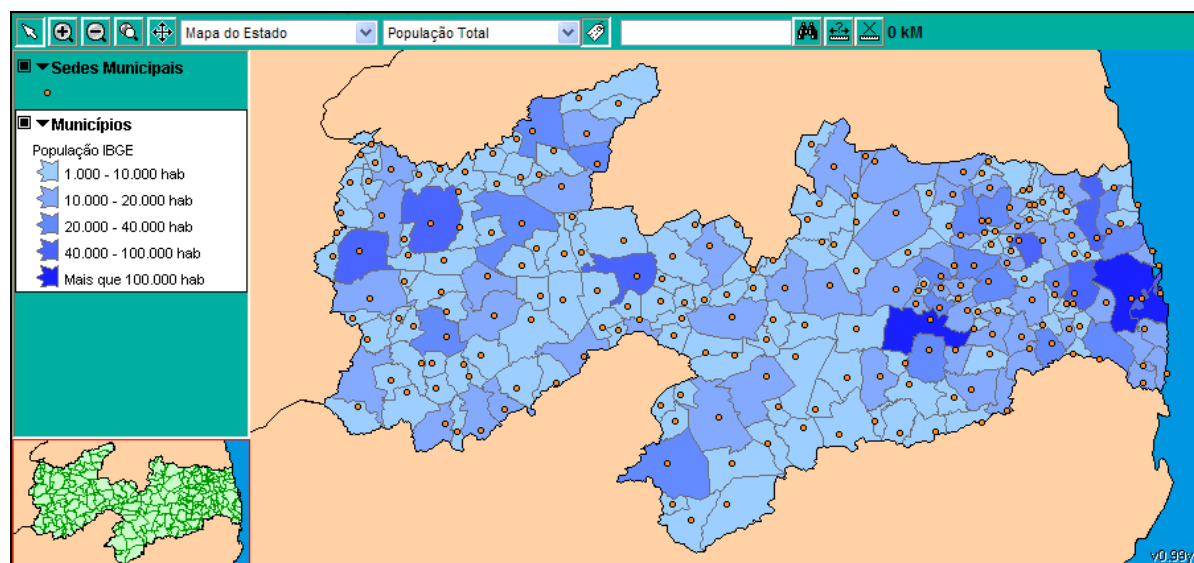


Figura 35: Mapa Temático – População paraibana por município

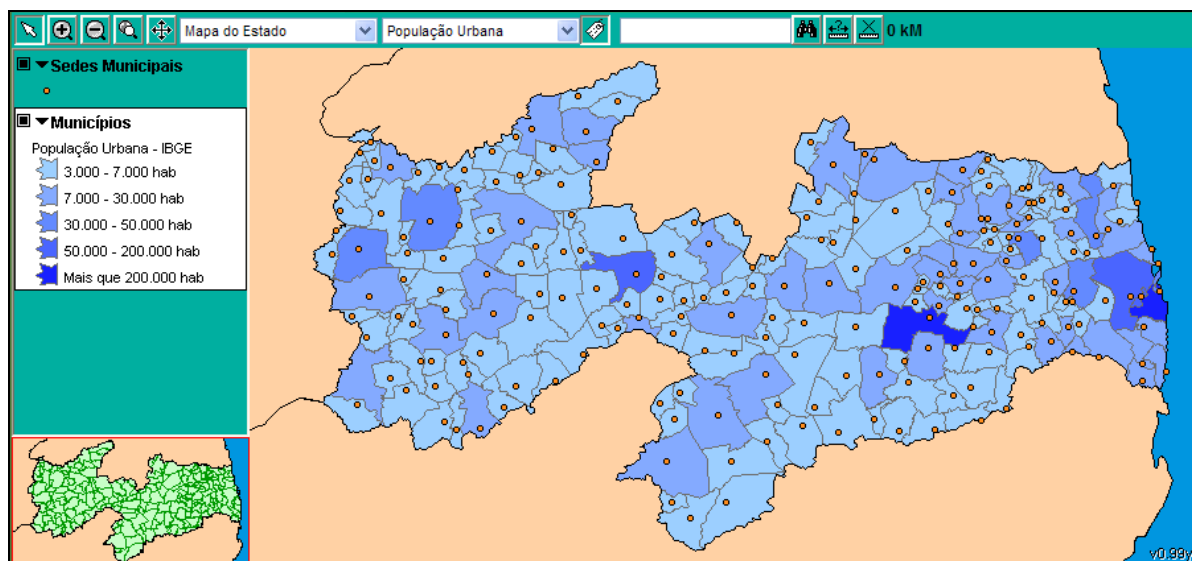


Figura 36: Mapa Temático – População urbana por município

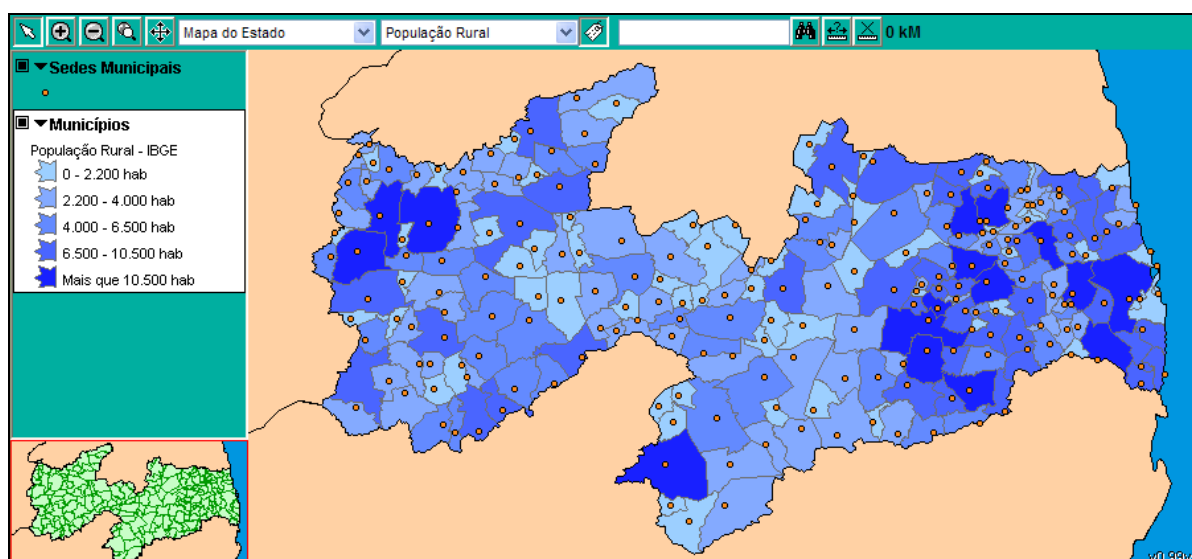


Figura 37: Mapa Temático – População rural por município

Ao cruzarmos estes três mapas com os referentes à meso e microrregiões geográficas e com os dados alfanuméricos utilizados na geração dos mesmos, dá-se margem à alguns comentários pertinentes. Por exemplo, podemos destacar que:

- Apenas três cidades têm população superior a 100.000 habitantes, sendo estas: João Pessoa (capital paraibana), Campina Grande, e Santa Rita (localizada na região metropolitana de João Pessoa).
- João Pessoa, com a maior população do Estado, está enquadrado entre os municípios de menor população rural (até a aprovação do novo plano

diretor da cidade, no fim de 2008, não havia zona rural reconhecida e regulamentada neste município);

- Dentre as dezesseis cidades que apresentam um número de habitantes na zona rural acima de 10.500, nove estão localizadas na mesorregião do Agreste Paraibano;
- O município de Queimadas, adjacente a Campina Grande, possui um equilíbrio na distribuição de sua população. Segundo os dados tabulares utilizados, a população total é de 37.338, a rural é de 19.677 e a urbana de 19.661 habitantes.

Estas são apenas algumas das inferências obtidas por se analisar estes três mapas. O mesmo dado espacializado pode retornar diferentes informações para também diferentes níveis de usuários (estudantes, pesquisadores da área de educação, geografia, sociologia, etc.).

Talvez haja o questionamento quanto a razão de não se disponibilizar estas informações apenas no formato tabular ou na forma de infográficos. A resposta está intimamente relacionada com as vantagens da tematização espacial. Embora as tabelas e gráficos atendam bem à necessidade de informar, por exemplo, qual a cidade com maior população total, urbana e/ou rural, estes apresentam limitações quanto a visualização do fenômeno analisado, principalmente para um interessado que talvez não conheça certos detalhes da área estudada. Outra vantagem oferecida pela espacialização é que ela torna possível a análise topológica. Esta visão apenas os mapas podem oferecer.

Estes primeiros mapas serão úteis ao discutir-se sobre os demais mapas temáticos publicados no *site* do PEL, onde essas vantagens mencionadas acima tornar-se-ão ainda mais claras.

Considere-se agora a tematização do indicador IDHM, referente aos dados do último censo. A Figura 38 ilustra o mapa gerado no *Alov Map*.

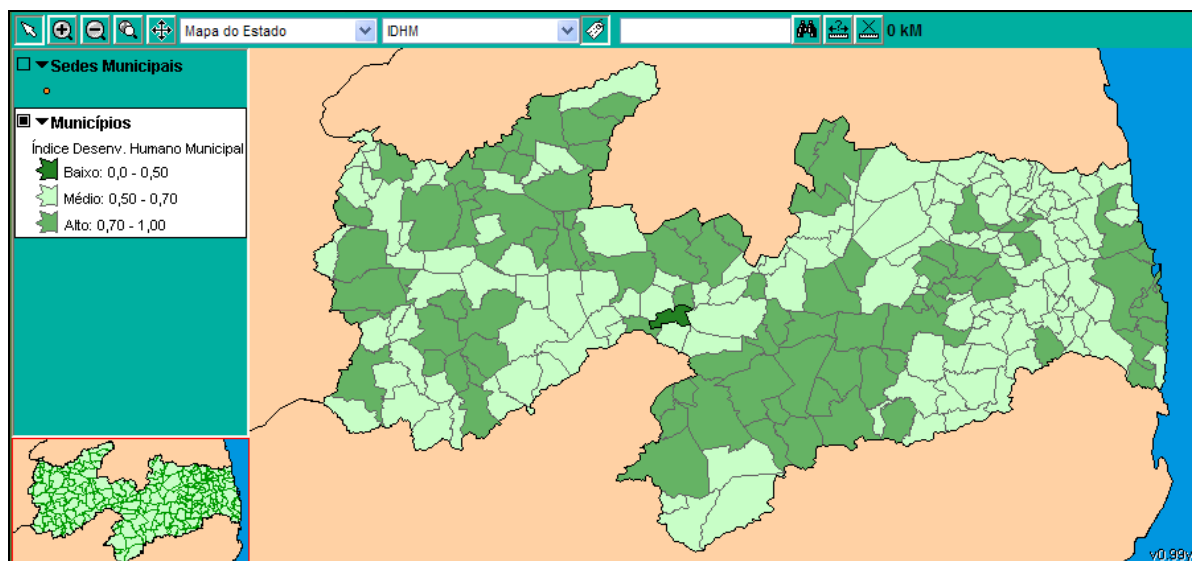


Figura 38: Mapa Temático – IDHM de acordo com o último censo

De acordo com o que se observa na Figura 38 podemos afirmar que:

- Mais uma vez as cidades de João Pessoa e Campina Grande se destacam, desta vez apresentando IDHM acima 0,70.
- Combinando as informações visualizadas no mapa com os dados tabulares utilizados, nota-se que o município de Cacimbas (em tom mais escuro no mapa) posicionado a aproximadamente 240 km da capital, é o único da Paraíba a possuir um IDHM considerado baixo (0,494), pois não atinge o índice de 0,50. A cidade está localizada no sertão paraibano, região que ainda sofre com seca e outros problemas endêmicos da área. Esta cidade ainda não foi contemplada pelas atividades do PEL. A Figura 39 destaca estes dois municípios no mapa interativo em tom de azul.

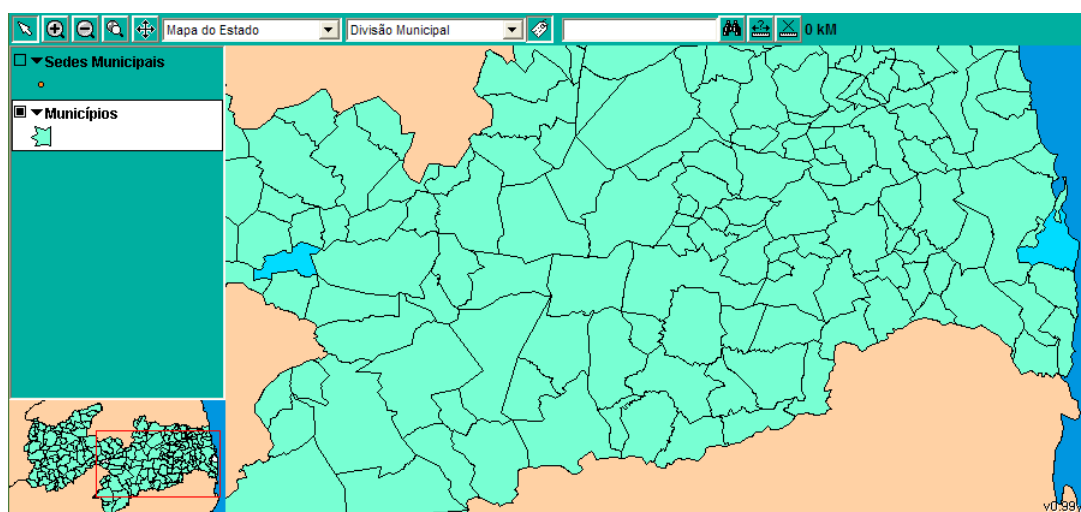


Figura 39: Localização de Cacimbas em relação a João Pessoa

- Nota-se ainda, uma área de municípios de expressivo IDHM, partindo-se de Campina Grande para região sudoeste do Estado. Estes sete municípios (Campina Grande, Boa Vista, Cabaceiras, São Domingos do Cariri, São João do Cariri, Serra Branca e Sumé) apresentam IDHM variando entre 0,658 e 0,712.

A seguir são apresentados os resultados obtidos pela tematização dos dados referentes ao IDEB 2007 através de dois mapas correspondentes, respectivamente, aos anos iniciais (primeira à quarta série) e finais (quinta à oitava série) do ensino fundamental (Figuras 40 e 41).

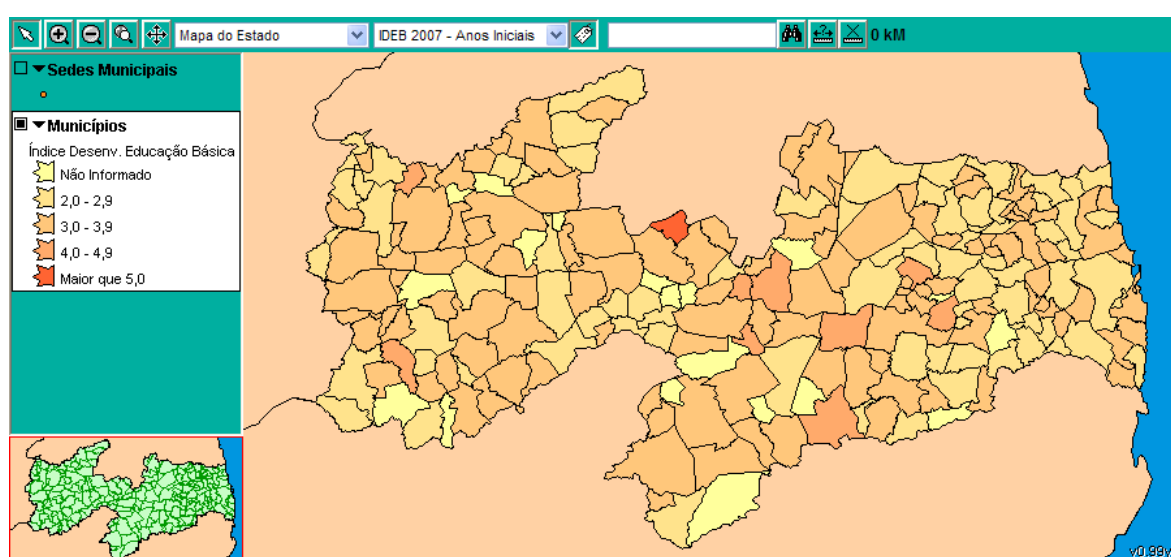


Figura 40: Mapa Temático – IDEB 2007 anos iniciais do ensino fundamental

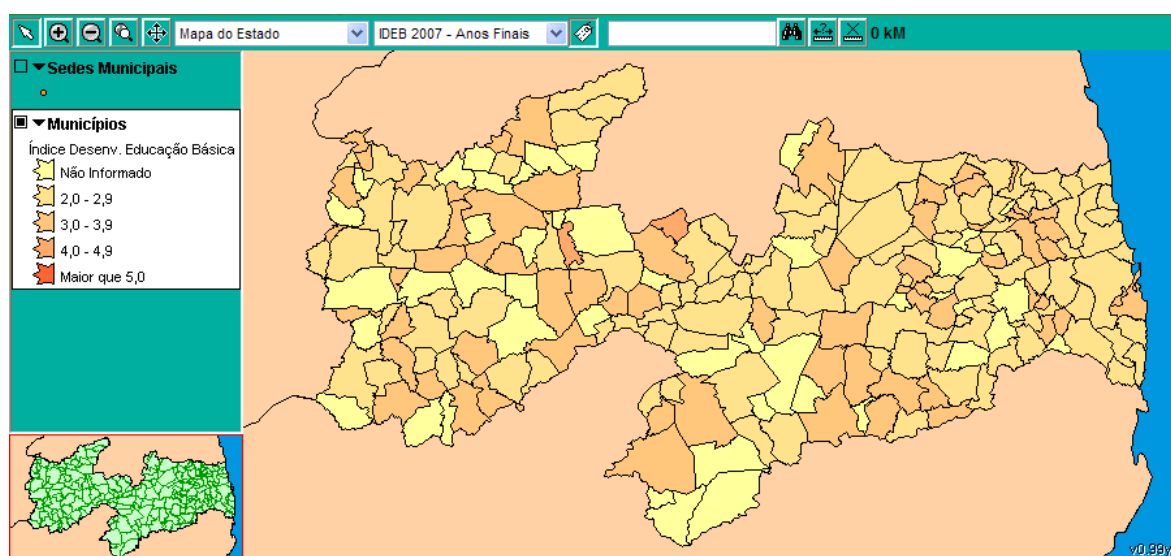


Figura 41: Mapa Temático – IDEB 2007 anos finais do ensino fundamental

Ao ser realizada a comparação destes dois mapas temáticos percebemos características da distribuição do IDEB na Paraíba que podem ser consideradas intrigantes, em especial para pesquisadores da área educacional. Por exemplo, aparentemente, se esperaria que as cidades com maior IDEB fossem a capital e outras cidades consideradas como sendo as mais importantes do Estado, como é o caso de Campina Grande. Entretanto, a realidade observada é não é essa. Nota-se que:

- A única cidade paraibana que apresenta IDEB superior a 5,0 nos anos iniciais é a pequena cidade de Várzea (no mapa, em tom mais escuro), localizada na Mesorregião da Borborema, cujo IDEB é 5,4. Vale ressaltar que a percepção deste fato, por meio do mapa temático gerado serviu como base para tomada decisão por parte da coordenadora do projeto para programar uma visita técnica ao local por parte da equipe do PEL.
- Quando considerado o mapa relativo ao IDEB dos anos finais percebemos que mais uma vez cidades de pequeno porte se sobressaem. A cidade de Várzea apresenta o segundo maior IDEB nesta faixa (4,4), ficando abaixo neste sentido apenas do município de Malta, localizada no Sertão Paraibano, cujo índice atingiu 4,5.

Conforme comentado em certa ocasião pela coordenadora do “Projeto Educação Legal” a representação destes dados, alcançada através dos mapas temáticos publicados no *webmapping* criado pode servir de base para diversos questionamentos que levam ao desenvolvimento de inúmeras outras pesquisas.

O último capítulo deste trabalho traz as conclusões sobre o projeto desenvolvido, sua importância, e relato de proposta para possíveis aperfeiçoamentos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste trabalho mostraram-se eficaz, pois atingiu o objetivo proposto que consistiu no desenvolvimento de uma aplicação *webmapping* voltada a pesquisas educacionais utilizando-se de tecnologias livres, principalmente o *Alov Map*, a qual passará a estar disponível na página oficial do Projeto Educação Legal.

A maior contribuição resultante do mapa interativo desenvolvido foi a disponibilização dos dados pesquisados na forma de mapas temáticos que conferem ao usuário do *site* uma visão espacial das informações, o que simples gráficos ou tabelas não poderiam oferecer, pois a integração de indicadores sociais na forma de mapas possibilitou uma maior compreensão de como estes dados se distribuem no espaço e como se relacionam, favorecendo assim um melhor entendimento da realidade expressa por meio destes. Além disso, o *webmapping* permite a realização de consultas à tabelas de atributos geoeconômicos da área de forma ágil e simples.

Outra característica importante deste trabalho foi a ênfase no uso de *softwares* livres, o que comprova que estes programas não deixam a desejar no que se refere a atender as necessidades dos trabalhos de Geoprocessamento, tornando assim desnecessários os pesados gastos envolvidos na aquisição de licenças de *softwares* comerciais.

O *Alov Map* teve uma boa *performance* em função do pequeno tamanho da base de dados, naturalmente, em trabalhos onde a base fosse composta de mais níveis de informação e de dados *raster*, outro programa de *webmapping* deveria ser utilizado, como por exemplo o *MapServer*.

Por fim, como sugestões para trabalhos futuros recomendam-se o aperfeiçoamento da aplicação por se atualizar regularmente a base de dados ao passo que versões mais recentes destes indicadores forem publicados, gerando mapas temáticos que forneçam uma análise temporal destas informações, o que poderá ser feito através de outros programas, ou mesmo fazendo-se uso da versão *servlet* do *Alov Map*.

7 REFERÊNCIAS

ALOV. **ALOV Map**: Free Java GIS. Disponível em: <<http://alov.org/index.html>>. Acesso em 16 de Fev. de 2009.

BRASIL. Ministério dos Transportes - **Banco de Informações dos Transportes**.

Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/bit/mapas/mapclick/ufs/pb.jpg>>. Acesso em 19 de Jan. de 2009.

CÂMARA, G. e DAVIS, C. **Introdução: Por que Geoprocessamento**, São José dos Campos, INPE, 2001. Disponível em: <www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap1-introducao.pdf> Acesso em 10 de Jan. de 2009

CÂMARA, G., CASANOVA, M.A., DAVIS JUNIOR, C., VINHAS, L., QUEIROZ, G. **Disseminação de dados geográficos na Internet**, Curitiba, Editora MundoGEO, 2005. Disponível em: <www.dpi.inpe.br/livros/bdados/cap10.pdf> Acesso em 10 de Out. de 2008

DUARTE, O. C. M. B e JUNIOR, M. B. F. **XML** - Extensible Markup Language. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.gta.ufrj.br/grad/00_1/miguel/> Acesso em 09 de Mar. de 2009

FILHO, A. M. S. **Programando com XML**. Revista Espaço Acadêmico, N° 34, Mar. 2004.

Disponível em:<<http://www.espacoacademico.com.br/034/34amsf.htm>> Acesso em 09 de Mar. de 2009

FREITAS, E. **O que são indicadores sociais**. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/os-indicadores-sociais.htm>> - Acesso em 24 de Mar. de 2009

FSF, **Free Software Foundation**. Disponível em: <<http://www.fsf.org/>> Acesso em 16 de Mar. 2009

IBGE, **População Estimada dos Municípios Brasileiros em 2008**. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2008/POP2008_DOU.pdf> Acesso em 26 de Mar. de 2008.

ITU, **International Telecommunications Union** <<http://www.itu.int/>> Acesso em 10 de Dez. de 2008

LOPES, L. H. A., LOPES, E. A. **Mapas temáticos** - Expressão gráfica para análise de resultados de pesquisas envolvendo espaço e tempo. Disponível em: <www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/MAPAS.pdf> - Acesso em 24 de Mar. de 2009

MIRANDA, J. I. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas**. Brasília, Embrapa Informação tecnológica, 2005.

MIRANDA, J. I. **Diretivas para disponibilizar mapas na Internet**. Campinas, Embrapa Informática Agropecuária, 2002.

MIRANDA, J. I. **Servidor de mapas para Web: aplicação cliente com o ALOV Map**. Campinas, Embrapa Informática Agropecuária, 2002.

OLIVEIRA, E. F. **GeoWeb: Os Novos Rumos da Internet**. Revista InfoGeo Nº 53, Editora MundoGEO, 2009.

PARAÍBA. **Critérios de Avaliação do IDH**. Disponível em: <<http://www.setde.pb.gov.br/paraiba.shtml>> - Acesso em 08 de Abr. de 2009.

PARAÍBA. Grupos de anos de estudo da população no período 1980 - 2005.

Disponível em <<http://www.ideme.pb.gov.br>> Acesso em 20 de Jan. de 2008

PNUD, Ranking **do IDH dos Estados em 2005**. Disponível em:

<http://www.pnud.org.br/pobreza_desigualdade/reportagens/index.php?id01=3039&lay=pde> Acesso em 18 de Mar. de 2009.

SILVA, M. S. **Tutorial XHTML**. Disponível em: <<http://maujor.com/tutorial/xhtmll.php>> Acesso em 13 de Abr. de 2009.

SOARES, S. SCARDOVELLI, E. **Por Dentro do IDEB**. Disponível em <<http://educarparacrescer.abril.uol.com.br/indicadores/ideb-299357.shtml>> Acesso em 08 de Abr. de 2009

W3C, **Extensible Markup Language (XML)**. Disponível em: <<http://www.w3.org/XML/>> - Acesso em 18 de Mar. de 2009

APÊNDICE

APÊNDICE I – Código XHTML da página do Mapa Interativo

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html>
<head>
<title>.: Projeto Educa&ccedil;&atilde;o Legal - UFPB:</title>
<link REL=StyleSheet HREF="style.css" TYPE="text/css" MEDIA=screen>
<style type="text/css">
<!-- .style1 {font-family: "Trebuchet MS", "Tempus Sans ITC"}
#Layer1 {
    position:absolute;
    left:844px;
    top:18px;
    width:71px;
    height:101px;
    z-index:1;
}
.style2 {
    font-size: 14pt;
    font-weight: bold;
}
.style5 {font-weight: bold; font-size: 12pt;}
-->
</style>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"></head>
<body>
<div id="Layer1"><a href="http://www.ufpb.br/"></a>
<map name="Map">
<area shape="poly" coords="69,-2,74,4,73,91,67,102,16,98,2,102,1,0" href="http://www.ufpb.br/"
target="_blank">
</map></div>
<div id="page">
    <div id="header">
        <h1>Projeto Educa&ccedil;&atilde;o Legal - PEL</h1>
    <div class="description"> <p align="center"><strong>MAPA INTERATIVO</strong></p>
</div> <div align="center"><span class="style5">
- <a href="index.html">Home</a>
    - <a href="pb.zip" target="_blank">Download</a>
    - <a href="help.html" target="_blank"> Ajuda</a></span></div>
</div> <div id="mainarea"> <div align="center"> <h3>
<applet codebase =
        code = org.a/ov.viewer.SarApplet
        archive = a/ov_applet.jar
        width="900" height="450" align="center">
            <param name="pid" value="pb.xml" />
            <param name="layout" value="prj_layout.xml">
            <param name="lang" value="pt">
        </applet>
        </h3> </div> </div>
<div id="footer">
    <p><span class="style1">UFPB - Centro de Educa&ccedil;&atilde;o - Departamento de
Habilita&ccedil;&atilde;es Pedag&ocute;gicas</span></p>
    <p>&nbsp;</p>
</div> </div>
</body>
</html>
```


APÊNDICE II – Código XML do Arquivo de Projeto

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<project name="Educação Legal" zoomunits="km" mapunits="degrees" bgcolor="120:255:211">
<keymap bgcolor="255:255:255" />

<!-- Lista de Domínios -->
<domain name="Mapa do Estado" full="yes" xmin="-39.06" ymin="-8.32" xmax="-34.64" ymax="-6.02" />
</>
<domain name="Água Branca" xmin="-37.82" ymin="-7.61" xmax="-37.51" ymax="-7.36" />
<domain name="Aguiar" xmin="-38.35" ymin="-7.2" xmax="-38.05" ymax="-6.97" />
<domain name="Alagoa Grande" xmin="-35.74" ymin="-7.16" xmax="-35.46" ymax="-6.93" />
<domain name="Alagoa Nova" xmin="-35.87" ymin="-7.15" xmax="-35.65" ymax="-6.98" />
<domain name="Alagoinha" xmin="-35.58" ymin="-7" xmax="-35.45" ymax="-6.9" />
<domain name="Alcantil" xmin="-36.19" ymin="-7.81" xmax="-35.9" ymax="-7.58" />
<domain name="Algodão de Jandaira" xmin="-36.13" ymin="-7.02" xmax="-35.79" ymax="-6.75" />
<domain name="Alhandra" xmin="-35.09" ymin="-7.47" xmax="-34.8" ymax="-7.24" />
<domain name="Amparo" xmin="-37.13" ymin="-7.64" xmax="-36.94" ymax="-7.49" />
<domain name="Aparecida" xmin="-38.22" ymin="-6.91" xmax="-37.91" ymax="-6.66" />
<domain name="Araçagi" xmin="-35.52" ymin="-7" xmax="-35.2" ymax="-6.74" />
<domain name="Arara" xmin="-35.82" ymin="-6.92" xmax="-35.66" ymax="-6.79" />
<domain name="Arauna" xmin="-35.88" ymin="-6.63" xmax="-35.63" ymax="-6.43" />
<domain name="Areia" xmin="-35.82" ymin="-7.05" xmax="-35.56" ymax="-6.85" />
<domain name="Areia de Baraúnas" xmin="-37.05" ymin="-7.19" xmax="-36.87" ymax="-7.04" />
<domain name="Areial" xmin="-35.98" ymin="-7.08" xmax="-35.89" ymax="-7.01" />
<domain name="Aroeiras" xmin="-35.84" ymin="-7.65" xmax="-35.57" ymax="-7.44" />
<domain name="Assunção" xmin="-36.81" ymin="-7.15" xmax="-36.62" ymax="-7" />
<domain name="Baía da Traição" xmin="-35.07" ymin="-6.73" xmax="-34.9" ymax="-6.59" />
<domain name="Bananeiras" xmin="-35.74" ymin="-6.8" xmax="-35.47" ymax="-6.59" />
<domain name="Baraúna" xmin="-36.38" ymin="-6.71" xmax="-36.16" ymax="-6.54" />
<domain name="Barra de Santa Rosa" xmin="-36.32" ymin="-6.96" xmax="-35.84" ymax="-6.57" />
<domain name="Barra de Santana" xmin="-36.13" ymin="-7.69" xmax="-35.81" ymax="-7.44" />
<domain name="Barra de São Miguel" xmin="-36.5" ymin="-7.85" xmax="-36.08" ymax="-7.52" />
<domain name="Bayeux" xmin="-35" ymin="-7.18" xmax="-34.87" ymax="-7.08" />
<domain name="Belém" xmin="-35.57" ymin="-6.78" xmax="-35.39" ymax="-6.64" />
<domain name="Belém do Brejo do Cruz" xmin="-37.64" ymin="-6.3" xmax="-37.14" ymax="-5.97" />
<domain name="Bernardino Batista" xmin="-38.63" ymin="-6.54" xmax="-38.5" ymax="-6.43" />
<domain name="Boa Ventura" xmin="-38.28" ymin="-7.49" xmax="-38.12" ymax="-7.36" />
<domain name="Boa Vista" xmin="-36.37" ymin="-7.38" xmax="-36.07" ymax="-7.14" />
<domain name="Bom Jesus" xmin="-38.69" ymin="-6.88" xmax="-38.56" ymax="-6.78" />
<domain name="Bom Sucesso" xmin="-38.04" ymin="-6.55" xmax="-37.85" ymax="-6.39" />
<domain name="Bonito de Santa Fé" xmin="-38.61" ymin="-7.39" xmax="-38.35" ymax="-7.18" />
<domain name="Boqueirão" xmin="-36.35" ymin="-7.66" xmax="-35.93" ymax="-7.33" />
<domain name="Borborema" xmin="-35.65" ymin="-6.84" xmax="-35.52" ymax="-6.74" />
<domain name="Brejo do Cruz" xmin="-37.63" ymin="-6.45" xmax="-37.32" ymax="-6.21" />
<domain name="Brejo dos Santos" xmin="-37.94" ymin="-6.46" xmax="-37.78" ymax="-6.33" />
<domain name="Caaporã" xmin="-35.02" ymin="-7.56" xmax="-34.82" ymax="-7.4" />
<domain name="Cabaceiras" xmin="-36.52" ymin="-7.61" xmax="-36.12" ymax="-7.3" />
<domain name="Cabedelo" xmin="-34.93" ymin="-7.1" xmax="-34.76" ymax="-6.96" />
<domain name="Cachoeira dos Índios" xmin="-38.84" ymin="-7.06" xmax="-38.57" ymax="-6.84" />
<domain name="Cacimba de Areia" xmin="-37.29" ymin="-7.24" xmax="-37.05" ymax="-7.05" />
<domain name="Cacimba de Dentro" xmin="-35.91" ymin="-6.7" xmax="-35.71" ymax="-6.54" />
<domain name="Cacimbas" xmin="-37.21" ymin="-7.3" xmax="-36.99" ymax="-7.12" />
<domain name="Caicara" xmin="-35.54" ymin="-6.67" xmax="-35.3" ymax="-6.48" />
<domain name="Cajazeiras" xmin="-38.71" ymin="-7.07" xmax="-38.35" ymax="-6.78" />
<domain name="Cajazeirinhas" xmin="-37.93" ymin="-7.06" xmax="-37.66" ymax="-6.84" />
<domain name="Caldas Brandão" xmin="-35.44" ymin="-7.2" xmax="-35.22" ymax="-7.03" />
<domain name="Camalaú" xmin="-36.98" ymin="-8.07" xmax="-36.55" ymax="-7.74" />
<domain name="Campina Grande" xmin="-36.13" ymin="-7.43" xmax="-35.7" ymax="-7.09" />
<domain name="Campo de Santana" xmin="-35.67" ymin="-6.66" xmax="-35.41" ymax="-6.45" />
```

```

<domain name="Capim" xmin="-35.24" ymin="-6.96" xmax="-35.09" ymax="-6.84" />
<domain name="Caraúbas" xmin="-36.69" ymin="-7.94" xmax="-36.34" ymax="-7.66" />
<domain name="Carrapateira" xmin="-38.4" ymin="-7.11" xmax="-38.23" ymax="-6.98" />
<domain name="Casserengue" xmin="-35.99" ymin="-6.87" xmax="-35.71" ymax="-6.66" />
<domain name="Catingueira" xmin="-37.82" ymin="-7.333" xmax="-37.38" ymax="-6.98" />
<domain name="Catolé do Rocha" xmin="-37.93" ymin="-6.5" xmax="-37.49" ymax="-6.16" />
<domain name="Caturité" xmin="-36.15" ymin="-7.49" xmax="-35.98" ymax="-7.35" />
<domain name="Conceição" xmin="-38.8" ymin="-7.74" xmax="-38.27" ymax="-7.32" />
<domain name="Condado" xmin="-37.81" ymin="-7.02" xmax="-37.41" ymax="-6.71" />
<domain name="Conde" xmin="-34.99" ymin="-7.39" xmax="-34.75" ymax="-7.21" />
<domain name="Congo" xmin="-36.82" ymin="-7.95" xmax="-36.48" ymax="-7.67" />
<domain name="Coremas" xmin="-38.12" ymin="-7.2" xmax="-37.79" ymax="-6.93" />
<domain name="Coxixola" xmin="-36.71" ymin="-7.72" xmax="-36.52" ymax="-7.58" />
<domain name="Cruz do Espírito Santo" xmin="-35.27" ymin="-7.26" xmax="-34.96" ymax="-7.02" />
<domain name="Cubati" xmin="-36.42" ymin="-6.95" xmax="-36.22" ymax="-6.78" />
<domain name="Cuité" xmin="-36.26" ymin="-6.71" xmax="-35.83" ymax="-6.37" />
<domain name="Cuité de Mamanguape" xmin="-35.32" ymin="-6.96" xmax="-35.17" ymax="-6.84" />
<domain name="Cuítegi" xmin="-35.57" ymin="-6.94" xmax="-35.47" ymax="-6.86" />
<domain name="Curral de Cima" xmin="-35.38" ymin="-6.8" xmax="-35.21" ymax="-6.66" />
<domain name="Curral Velho" xmin="-38.28" ymin="-7.62" xmax="-38.08" ymax="-7.46" />
<domain name="Damião" xmin="-36.03" ymin="-6.73" xmax="-35.82" ymax="-6.57" />
<domain name="Desterro" xmin="-37.2" ymin="-7.39" xmax="-36.99" ymax="-7.23" />
<domain name="Diamante" xmin="-38.49" ymin="-7.58" xmax="-38.14" ymax="-7.31" />
<domain name="Dona Inês" xmin="-35.72" ymin="-6.68" xmax="-35.53" ymax="-6.53" />
<domain name="Duas Estradas" xmin="-35.45" ymin="-6.76" xmax="-35.34" ymax="-6.67" />
<domain name="Emas" xmin="-37.86" ymin="-7.18" xmax="-37.64" ymax="-7.01" />
<domain name="Esperança" xmin="-35.99" ymin="-7.1" xmax="-35.77" ymax="-6.92" />
<domain name="Fagundes" xmin="-35.87" ymin="-7.49" xmax="-35.67" ymax="-7.33" />
<domain name="Frei Martinho" xmin="-36.61" ymin="-6.56" xmax="-36.26" ymax="-6.28" />
<domain name="Gado Bravo" xmin="-35.94" ymin="-7.68" xmax="-35.65" ymax="-7.45" />
<domain name="Guarabira" xmin="-35.57" ymin="-6.99" xmax="-35.34" ymax="-6.8" />
<domain name="Gurinhém" xmin="-35.6" ymin="-7.26" xmax="-35.29" ymax="-7.02" />
<domain name="Gurjão" xmin="-36.62" ymin="-7.39" xmax="-36.31" ymax="-7.14" />
<domain name="Ibiara" xmin="-38.52" ymin="-7.6" xmax="-38.28" ymax="-7.41" />
<domain name="Igaracy" xmin="-38.25" ymin="-7.24" xmax="-38.04" ymax="-7.08" />
<domain name="Imaculada" xmin="-37.75" ymin="-7.49" xmax="-37.37" ymax="-7.21" />
<domain name="Ingá" xmin="-35.78" ymin="-7.4" xmax="-35.48" ymax="-7.16" />
<domain name="Itabaiana" xmin="-35.49" ymin="-7.46" xmax="-35.22" ymax="-7.24" />
<domain name="Itaporanga" xmin="-38.55" ymin="-7.41" xmax="-38.02" ymax="-7.15" />
<domain name="Itapororoca" xmin="-35.36" ymin="-6.89" xmax="-35.16" ymax="-6.73" />
<domain name="Itatuba" xmin="-35.77" ymin="-7.5" xmax="-35.52" ymax="-7.31" />
<domain name="Jacaraú" xmin="-35.41" ymin="-6.71" xmax="-35.13" ymax="-6.49" />
<domain name="Jericó" xmin="-37.93" ymin="-6.6" xmax="-37.71" ymax="-6.43" />
<domain name="João Pessoa" xmin="-35.01" ymin="-7.25" xmax="-34.75" ymax="-7.05" />
<domain name="Juarez Távara" xmin="-35.63" ymin="-7.22" xmax="-35.49" ymax="-7.1" />
<domain name="Juazeirinho" xmin="-36.78" ymin="-7.2" xmax="-36.38" ymax="-6.93" />
<domain name="Junco do Seridó" xmin="-36.88" ymin="-7.08" xmax="-36.64" ymax="-6.9" />
<domain name="Juripiranga" xmin="-35.29" ymin="-7.41" xmax="-35.14" ymax="-7.29" />
<domain name="Juru" xmin="-37.98" ymin="-7.65" xmax="-37.64" ymax="-7.37" />
<domain name="Lagoa" xmin="-37.99" ymin="-6.67" xmax="-37.77" ymax="-6.5" />
<domain name="Lagoa de Dentro" xmin="-35.46" ymin="-6.75" xmax="-35.28" ymax="-6.61" />
<domain name="Lagoa Seca" xmin="-35.95" ymin="-7.22" xmax="-35.77" ymax="-7.08" />
<domain name="Lastro" xmin="-38.28" ymin="-6.63" xmax="-38.09" ymax="-6.48" />
<domain name="Livramento" xmin="-37.07" ymin="-7.45" xmax="-36.76" ymax="-7.21" />
<domain name="Logradouro" xmin="-35.53" ymin="-6.64" xmax="-35.33" ymax="-6.48" />
<domain name="Lucena" xmin="-35" ymin="-6.98" xmax="-34.84" ymax="-6.86" />
<domain name="Mãe d'Água" xmin="-37.51" ymin="-7.32" xmax="-37.31" ymax="-7.16" />
<domain name="Malta" xmin="-37.67" ymin="-7.01" xmax="-37.6" ymax="-6.77" />
<domain name="Mamanguape" xmin="-35.32" ymin="-6.91" xmax="-34.9" ymax="-6.5" />
<domain name="Manaíra" xmin="-38.39" ymin="-7.85" xmax="-38.03" ymax="-7.56" />

```

```

<domain name="Marcação" xmin="-35.1" ymin="-6.82" xmax="-34.92" ymax="-6.68" />
<domain name="Mari" xmin="-35.43" ymin="-7.13" xmax="-35.2" ymax="-9.65" />
<domain name="Marizópolis" xmin="-38.41" ymin="-6.89" xmax="-38.25" ymax="-6.76" />
<domain name="Massaranduba" xmin="-35.88" ymin="-7.29" xmax="-35.64" ymax="-7.1" />
<domain name="Mataraca" xmin="-35.15" ymin="-6.63" xmax="-34.95" ymax="-6.48" />
<domain name="Matinhas" xmin="-35.84" ymin="-7.17" xmax="-35.7" ymax="-7.07" />
<domain name="Mato Grosso" xmin="-37.81" ymin="-6.6" xmax="-37.66" ymax="-6.48" />
<domain name="Maturéia" xmin="-37.45" ymin="-7.36" xmax="-37.27" ymax="-7.22" />
<domain name="Mogeiro" xmin="-35.63" ymin="-7.4" xmax="-35.33" ymax="-7.17" />
<domain name="Montadas" xmin="-35.98" ymin="-7.13" xmax="-35.89" ymax="-7.05" />
<domain name="Monte Horebe" xmin="-38.66" ymin="-7.31" xmax="-38.39" ymax="-7.11" />
<domain name="Monteiro" xmin="-37.38" ymin="-8.08" xmax="-36.9" ymax="-7.7" />
<domain name="Mulungu" xmin="-35.57" ymin="-7.11" xmax="-35.31" ymax="-6.9" />
<domain name="Natuba" xmin="-35.73" ymin="-7.67" xmax="-35.42" ymax="-7.43" />
<domain name="Nazarezinho" xmin="-38.44" ymin="-7.01" xmax="-38.24" ymax="-6.86" />
<domain name="Nova Floresta" xmin="-36.28" ymin="-6.57" xmax="-36.09" ymax="-6.42" />
<domain name="Nova Olinda" xmin="-38.12" ymin="-7.55" xmax="-37.91" ymax="-7.38" />
<domain name="Nova Palmeira" xmin="-36.57" ymin="-6.79" xmax="-36.27" ymax="-6.55" />
<domain name="Olho d'Água" xmin="-37.94" ymin="-7.45" xmax="-37.54" ymax="-7.13" />
<domain name="Olivedos" xmin="-36.43" ymin="-7.12" xmax="-36.07" ymax="-6.83" />
<domain name="Ouro Velho" xmin="-37.27" ymin="-7.71" xmax="-37.02" ymax="-7.51" />
<domain name="Parari" xmin="-36.79" ymin="-7.4" xmax="-36.57" ymax="-7.23" />
<domain name="Passagem" xmin="-37.13" ymin="-7.18" xmax="-36.96" ymax="-7.05" />
<domain name="Patos" xmin="-37.54" ymin="-7.18" xmax="-37.15" ymax="-6.88" />
<domain name="Paulista" xmin="-37.8" ymin="-6.76" xmax="-37.45" ymax="-6.48" />
<domain name="Pedra Branca" xmin="-38.24" ymin="-7.58" xmax="-37.95" ymax="-7.35" />
<domain name="Pedra Lavrada" xmin="-36.56" ymin="-6.89" xmax="-36.24" ymax="-6.64" />
<domain name="Pedras de Fogo" xmin="-35.24" ymin="-7.44" xmax="-34.88" ymax="-7.2" />
<domain name="Pedro Régis" xmin="-36.36" ymin="-6.72" xmax="-35.22" ymax="-6.62" />
<domain name="Piancó" xmin="-38.11" ymin="-7.34" xmax="-37.76" ymax="-7.07" />
<domain name="Picuí" xmin="-36.63" ymin="-6.72" xmax="-36.06" ymax="-6.26" />
<domain name="Pilar" xmin="-35.38" ymin="-7.37" xmax="-35.16" ymax="-7.2" />
<domain name="Pilões" xmin="-35.67" ymin="-6.92" xmax="-35.56" ymax="-6.84" />
<domain name="Pilõezinhos" xmin="-35.59" ymin="-6.89" xmax="-35.5" ymax="-6.82" />
<domain name="Pirpirituba" xmin="-35.59" ymin="-6.86" xmax="-35.4" ymax="-6.71" />
<domain name="Pitimbu" xmin="-34.99" ymin="-7.56" xmax="-34.7" ymax="-7.33" />
<domain name="Pocinhos" xmin="-36.29" ymin="-7.21" xmax="-35.89" ymax="-6.9" />
<domain name="Poço de José de Moura" xmin="-38.59" ymin="-6.67" xmax="-38.39" ymax="-6.51" />
<domain name="Poço Dantas" xmin="-38.61" ymin="-6.45" xmax="-38.45" ymax="-6.33" />
<domain name="Pombal" xmin="-38.11" ymin="-7.04" xmax="-37.55" ymax="-6.6" />
<domain name="Prata" xmin="-37.22" ymin="-7.79" xmax="-36.96" ymax="-7.59" />
<domain name="Princesa Isabel" xmin="-38.18" ymin="-7.79" xmax="-37.82" ymax="-7.5" />
<domain name="Puxinanã" xmin="-36.04" ymin="-7.2" xmax="-35.9" ymax="-7.09" />
<domain name="Queimadas" xmin="-36.08" ymin="-7.53" xmax="-35.76" ymax="-7.27" />
<domain name="Quixabá" xmin="-37.2" ymin="-7.13" xmax="-37" ymax="-6.97" />
<domain name="Remígio" xmin="-35.98" ymin="-7.03" xmax="-35.75" ymax="-6.85" />
<domain name="Riachão" xmin="-35.73" ymin="-6.61" xmax="-35.55" ymax="-6.47" />
<domain name="Riachão do Bacamarte" xmin="-35.71" ymin="-7.27" xmax="-35.62" ymax="-7.2" />
<domain name="Riachão do Poço" xmin="-35.33" ymin="-7.15" xmax="-35.24" ymax="-7.11" />
<domain name="Riacho de Santo Antônio" xmin="-36.25" ymin="-7.78" xmax="-36.02" ymax="-7.59" />
</>
<domain name="Riacho dos Cavalos" xmin="-37.74" ymin="-6.57" xmax="-37.5" ymax="-6.37" />
<domain name="Rio Tinto" xmin="-35.26" ymin="-6.96" xmax="-34.78" ymax="-6.58" />
<domain name="Salgadinho" xmin="-36.94" ymin="-7.18" xmax="-36.73" ymax="-7.01" />
<domain name="Salgado de São Félix" xmin="-35.59" ymin="-7.51" xmax="-35.34" ymax="-7.31" />
<domain name="Santa Cecília" xmin="-36.05" ymin="-7.83" xmax="-35.81" ymax="-7.64" />
<domain name="Santa Cruz" xmin="-38.18" ymin="-6.62" xmax="-37.94" ymax="-6.43" />
<domain name="Santa Helena" xmin="-38.7" ymin="-6.81" xmax="-38.46" ymax="-6.62" />
<domain name="Santa Inês" xmin="-38.73" ymin="-7.78" xmax="-38.44" ymax="-7.55" />
<domain name="Santa Luzia" xmin="-37.13" ymin="-7.1" xmax="-36.68" ymax="-6.74" />

```

```

<domain name="Santa Rita" xmin="-35.27" ymin="-7.3" xmax="-34.75" ymax="-6.89" />
<domain name="Santa Teresinha" xmin="-37.61" ymin="-7.24" xmax="-37.28" ymax="-6.98" />
<domain name="Santana de Mangueira" xmin="-38.47" ymin="-7.75" xmax="-38.16" ymax="-7.51" />
<domain name="Santana dos Garrotes" xmin="-38.12" ymin="-7.51" xmax="-37.82" ymax="-7.27" />
<domain name="Santarém" xmin="-38.58" ymin="-6.54" xmax="-38.41" ymax="-6.41" />
<domain name="Santo André" xmin="-36.75" ymin="-7.36" xmax="-36.45" ymax="-7.12" />
<domain name="São Bentinho" xmin="-37.84" ymin="-7" xmax="-37.57" ymax="-6.79" />
<domain name="São Bento" xmin="-37.5" ymin="-6.46" xmax="-37.37" ymax="-6.37" />
<domain name="São Domingos de Pombal" xmin="-38.05" ymin="-6.88" xmax="-37.85" ymax="-6.73" />
</>
<domain name="São Domingos do Cariri" xmin="-36.52" ymin="-7.68" xmax="-36.26" ymax="-7.48" />
<domain name="São Francisco" xmin="-38.11" ymin="-6.7" xmax="-37.96" ymax="-6.57" />
<domain name="São João do Cariri" xmin="-36.75" ymin="-7.71" xmax="-36.21" ymax="-7.28" />
<domain name="São João do Rio do Peixe" xmin="-38.7" ymin="-6.95" xmax="-38.19" ymax="-6.55" />
</>
<domain name="São João do Tigre" xmin="-37.02" ymin="-8.21" xmax="-36.52" ymax="-7.92" />
<domain name="São José da Lagoa Tapada" xmin="-38.27" ymin="-7.05" xmax="-37.99" ymax="-6.84" />
<domain name="São José de Caiana" xmin="-38.46" ymin="-7.35" xmax="-38.2" ymax="-7.14" />
<domain name="São José de Espinharas" xmin="-37.57" ymin="-6.69" xmax="-37.2" ymax="-6.67" />
<domain name="São José de Piranhas" xmin="-38.71" ymin="-7.27" xmax="-38.27" ymax="-6.92" />
<domain name="São José de Princesa" xmin="-38.27" ymin="-7.84" xmax="-37.91" ymax="-7.56" />
<domain name="São José do Bonfim" xmin="-37.42" ymin="-7.23" xmax="-37.22" ymax="-7.07" />
<domain name="São José do Brejo do Cruz" xmin="-37.5" ymin="-6.35" xmax="-37.22" ymax="-6.13" />
</>
<domain name="São José do Sabugi" xmin="-36.95" ymin="-6.92" xmax="-36.69" ymax="-6.72" />
<domain name="São José dos Cordeiros" xmin="-37.04" ymin="-7.56" xmax="-36.65" ymax="-7.25" />
<domain name="São José dos Ramos" xmin="-35.46" ymin="-7.31" xmax="-35.28" ymax="-7.17" />
<domain name="São Mamede" xmin="-37.28" ymin="-7.08" xmax="-36.89" ymax="-6.77" />
<domain name="São Miguel de Taipu" xmin="-35.25" ymin="-7.24" xmax="-35.1" ymax="-7.17" />
<domain name="São Sebastião de Lagoa de Roça" xmin="-35.91" ymin="-7.13" xmax="-35.8" ymax="-7.05" />
<domain name="São Sebastião do Umbuzeiro" xmin="-37.22" ymin="-8.32" xmax="-36.82" ymax="-8" />
</>
<domain name="Sapé" xmin="-35.37" ymin="-7.19" xmax="-35.04" ymax="-6.93" />
<domain name="Seridó" xmin="-36.59" ymin="-7.02" xmax="-36.32" ymax="-6.81" />
<domain name="Serra da Raiz" xmin="-35.51" ymin="-6.74" xmax="-35.41" ymax="-6.66" />
<domain name="Serra Branca" xmin="-36.96" ymin="-7.75" xmax="-36.48" ymax="-7.37" />
<domain name="Serra Grande" xmin="-38.47" ymin="-7.31" xmax="-38.27" ymax="-7.15" />
<domain name="Serra Redonda" xmin="-35.72" ymin="-7.22" xmax="-35.6" ymax="-7.13" />
<domain name="Serraria" xmin="-35.73" ymin="-6.92" xmax="-35.57" ymax="-6.79" />
<domain name="Sertãozinho" xmin="-35.48" ymin="-6.78" xmax="-35.37" ymax="-6.69" />
<domain name="Sobrado" xmin="-35.34" ymin="-7.23" xmax="-35.18" ymax="-7.11" />
<domain name="Solânea" xmin="-35.88" ymin="-6.84" xmax="-35.57" ymax="-6.59" />
<domain name="Soledade" xmin="-36.54" ymin="-7.23" xmax="-36.17" ymax="-6.94" />
<domain name="Sossêgo" xmin="-36.33" ymin="-6.86" xmax="-36.04" ymax="-6.63" />
<domain name="Sousa" xmin="-38.44" ymin="-6.93" xmax="-38.01" ymax="-6.58" />
<domain name="Sumé" xmin="-37.16" ymin="-7.86" xmax="-36.66" ymax="-7.46" />
<domain name="Taperoá" xmin="-37.05" ymin="-7.38" xmax="-36.64" ymax="-7.05" />
<domain name="Tavares" xmin="-38.02" ymin="-7.71" xmax="-37.71" ymax="-7.47" />
<domain name="Teixeira" xmin="-37.34" ymin="-7.34" xmax="-37.14" ymax="-7.18" />
<domain name="Tenório" xmin="-36.73" ymin="-7.03" xmax="-36.53" ymax="-6.87" />
<domain name="Triunfo" xmin="-38.72" ymin="-6.72" xmax="-38.42" ymax="-6.48" />
<domain name="Uiraúna" xmin="-38.54" ymin="-6.61" xmax="-38.25" ymax="-6.38" />
<domain name="Umbuzeiro" xmin="-35.85" ymin="-7.77" xmax="-35.61" ymax="-7.58" />
<domain name="Várzea" xmin="-37.17" ymin="-6.88" xmax="-36.94" ymax="-6.7" />
<domain name="Vieirópolis" xmin="-38.39" ymin="-6.65" xmax="-38.16" ymax="-6.47" />
<domain name="Vista Serrana" xmin="-37.65" ymin="-6.82" xmax="-37.51" ymax="-6.71" />
<domain name="Zabelê" xmin="-37.16" ymin="-8.13" xmax="-37.01" ymax="-8.02" />
<!-- Lista de Mapas Temáticos -->

```

```

<map name="Divisão Municipal" index="m1" />
<map name="Mesorregiões do Estado" index="m2" />
<map name="Microrregiões do Estado" index="m3" />
<map name="Projeto Educação Legal" index="m4" />
<map name="População Total" index="m5" />
<map name="População Urbana" index="m6" />
<map name="População Rural" index="m7" />
<map name="IDHM" index="m8" />
<map name="IDEB 2007 - Anos Iniciais" index="m9"/>
<map name="IDEB 2007 - Anos Finais" index="m10"/>

<!-- Layer Sedes Municipais -->
<layer name="Sedes Municipais" startup="no" visible="no" showlegend="yes" zoom="00"
keymap="no">
    <dataset url="sedes.zip"/>
    <renderer>
        <symbol fill="255:141:028" outline="0:0:0" size="4"/>
    </renderer>
</layer>

<!-- Layer Municípios -->
<layer name="Municípios" startup="yes" visible="yes" showlegend="yes" keymap="yes" zoom="80">
    <dataset url="pb.zip" >
        <metadata>
            <meta id="51" content="Nome" />
            <meta id="63" content="" />
        </metadata>
    </dataset>

    <!-- Mapa Temático Inicial - Divisão Municipal -->
    <renderer map="m1" showlegend="yes">
        <symbol fill="120:255:211" outline="00:00:00" size="25"/>
    </renderer>

    <!-- Mapa Temático - Mesorregiões do Estado -->
    <renderer map="m2" type="gradcolor" equal="yes" field="Messorreg"
label="Mesorregiões" >
        <symbol val="Sertao Paraibano" fill="255:190:190" outlined="yes"/>
        <symbol val="Borborema" fill="255:211:127" outlined="yes"/>
        <symbol val="Agreste Paraibano" fill="209:255:115" outlined="yes"/>
        <symbol val="Litoral Paraibano" fill="190:255:232" outlined="yes"/>
    </renderer>

    <!-- Mapa Temático - Microrregiões do Estado -->
    <renderer map="m3" type="gradcolor" equal="yes" field="MicroReg"
label="Microrregiões">
        <symbol val="Brejo Paraibano" fill="13:183:186" outlined="yes"/>
        <symbol val="Cajazeiras" fill="0:150:224" outlined="yes"/>
        <symbol val="Campina Grande" fill="161:161:161" outlined="yes"/>
        <symbol val="Cariri Ocidental" fill="190:255:232" outlined="yes"/>
        <symbol val="Cariri Oriental" fill="209:209:255" outlined="yes"/>
        <symbol val="Catolé do Rocha" fill="255:255:64" outlined="yes"/>
        <symbol val="Curimataú Ocidental" fill="255:233:209" outlined="yes"/>
        <symbol val="Curimataú Oriental" fill="161:120:0" outlined="yes"/>
        <symbol val="Esperança" fill="84:54:255" outlined="yes"/>
        <symbol val="Guarabira" fill="209:255:209" outlined="yes"/>
        <symbol val="Itabaiana" fill="255:184:232" outlined="yes"/>
        <symbol val="Itaporanga" fill="255:209:209" outlined="yes"/>
        <symbol val="João Pessoa" fill="255:255:219" outlined="yes"/>
        <symbol val="Litoral Norte" fill="000:110:128" outlined="yes"/>
    </renderer>

```

```

        <symbol val="Litoral Sul" fill="227:100:125" outlined="yes"/>
        <symbol val="Patos" fill="255:125:225" outlined="yes"/>
        <symbol val="Piancó" fill="255:148:112" outlined="yes"/>
        <symbol val="Sapé" fill="161:000:161" outlined="yes"/>
        <symbol val="Seridó Ocidental Paraibano" fill="191:191:0" outlined="yes"/>
        <symbol val="Seridó Oriental Paraibano" fill="194:223:143" outlined="yes"/>
        <symbol val="Serra do Teixeira" fill="255:191:128" outlined="yes"/>
        <symbol val="Sousa" fill="255:237:176" outlined="yes"/>
        <symbol val="Umbuzeiro" fill="79:196:255" outlined="yes"/>
    </render>

    <!-- Mapa Temático - Projeto Educação Legal -->
    <render map="m4" type="gradcolor" equal="yes" field="PROC_LEV"
    label="Processo de Levantamento">
        <symbol val="A INICIAR" fill="255:255:255" label="A Iniciar"/>
        <symbol val="20%" fill="255:207:099" label="20% Concluído"/>
        <symbol val="40%" fill="255:154:082" label="40% Concluído"/>
        <symbol val="60%" fill="255:130:074" label="60% Concluído"/>
        <symbol val="80%" fill="255:105:066" label="80% Concluído"/>
        <symbol val="100%" fill="255:077:057" label="100% Concluído"/>
    </render>

    <!-- Mapa Temático - População Total -->
    <render map="m5" type="gradcolor" equal="yes" label="População IBGE">
        <symbol val="(PopTotal>1000) AND (PopTotal<10000)"
    fill="156:207:255" label="1.000 - 10.000 hab"/>
        <symbol val="(PopTotal>10000) AND (PopTotal<20000)"
    fill="132:170:255" label="10.000 - 20.000 hab"/>
        <symbol val="(PopTotal>20000) AND (PopTotal<40000)"
    fill="099:138:255" label="20.000 - 40.000 hab"/>
        <symbol val="(PopTotal>40000) AND (PopTotal<100000)"
    fill="074:101:255" label="40.000 - 100.000 hab"/>
        <symbol val="(PopTotal>100000)" fill="024:032:255" label="Mais que
    100.000 hab"/>
    </render>

    <!-- Mapa Temático - População Urbana -->
    <render map="m6" type="gradcolor" equal="yes" label="População Urbana - IBGE">
        <symbol val="(PopUrbana>300) AND (PopUrbana<7000)"
    fill="156:207:255" label="3.000 - 7.000 hab"/>
        <symbol val="(PopUrbana>7000) AND (PopUrbana<30000)"
    fill="132:170:255" label="7.000 - 30.000 hab"/>
        <symbol val="(PopUrbana>30000) AND (PopUrbana<50000)"
    fill="099:138:255" label="30.000 - 50.000 hab"/>
        <symbol val="(PopUrbana>50000) AND (PopUrbana<200000)"
    fill="074:101:255" label="50.000 - 200.000 hab"/>
        <symbol val="(PopUrbana>200000)" fill="024:032:255" label="Mais que
    200.000 hab"/>
    </render>

    <!-- Mapa Temático - População Rural -->
    <render map="m7" type="gradcolor" equal="yes" label="População Rural - IBGE">
        <symbol val="PopRural<2200" fill="156:207:255" label="0 - 2.200 hab"/>
        <symbol val="(PopRural>2200) AND (PopRural<4000)" fill="132:170:255"
    label="2.200 - 4.000 hab"/>
        <symbol val="(PopRural>4000) AND (PopRural<6500)" fill="099:138:255"
    label="4.000 - 6.500 hab"/>
        <symbol val="(PopRural>6500) AND (PopRural<10500)"
    fill="074:101:255" label="6.500 - 10.500 hab"/>

```

```

        <!-- Mapa Temático - IDHM -->
        <renderer map="m8" type="gradcolor" equal="yes" label="Índice Desenv. Humano
Municipal">
            <symbol val="(IDHM_2000<0.50)" fill="099:255:099" label="0,45 - 0,50"/>
            <symbol val="(IDHM_2000>0.50) AND (IDHM_2000<0.55)"
fill="099:255:099" label="0,50 - 0,55"/>
            <symbol val="(IDHM_2000>0.55) AND (IDHM_2000<0.601)"
fill="082:231:082" label="0,55 - 0,60"/>
            <symbol val="(IDHM_2000>0.60) AND (IDHM_2000<0.651)"
fill="066:207:066" label="0,60 - 0,65"/>
            <symbol val="(IDHM_2000>0.65) AND (IDHM_2000<0.70)"
fill="033:154:033" label="0,65 - 0,70"/>
            <symbol val="(IDHM_2000>0.70)" fill="016:130:016" label="0,71 - 0,75"/>
        </renderer>
        <!-- Mapa Temático - IDEB Anos Iniciais - 2007 -->
        <renderer map="m9" type="gradcolor" equal="yes" label="Índice Desenv. Educação
Básica">
            <symbol val="(IDEB_2007IN<2.0)" fill="255:255:156" label="Não
Informado"/>
            <symbol val="(IDEB_2007IN>1.9) AND (IDEB_2007IN<3.0)"
fill="255:227:140" label="2,0 - 2,9"/>
            <symbol val="(IDEB_2007IN>2.9) AND (IDEB_2007IN<4.0)"
fill="255:199:123" label="3,0 - 3,9"/>
            <symbol val="(IDEB_2007IN>3.9) AND (IDEB_2007IN<5.0)"
fill="255:170:107" label="4,0 - 4,9"/>
            <symbol val="(IDEB_2007IN>4.9)" fill="255:100:050" label="Maior que
5,0"/>
        </renderer>
        <!-- Mapa Temático - IDEB Anos Finais - 2007 -->
        <renderer map="m10" type="gradcolor" equal="yes" label="Índice Desenv. Educação
Básica">
            <symbol val="(IDEB_2007FI<1.7)" fill="255:255:156" label="Não
Informado"/>
            <symbol val="(IDEB_2007FI>1.5) AND (IDEB_2007FI<2.0)"
fill="255:227:140" label="Menor que 2,0"/>
            <symbol val="(IDEB_2007FI>1.9) AND (IDEB_2007FI<3.0)"
fill="255:199:123" label="2,0 - 2,9"/>
            <symbol val="(IDEB_2007FI>2.9) AND (IDEB_2007FI<4.0)"
fill="255:170:107" label="3,0 - 4,0"/>
            <symbol val="(IDEB_2007FI>4.0)" fill="255:100:050" label="Maior que
4,0"/>
        </renderer>
    </layer>

    <!-- Layer Estados Vizinhos (Não Visível na Legenda) -->
    <layer name="Estados Vizinhos" visible="yes" showlegend="no" zoom="00" keymap="yes">
        <dataset url="estados_vizinhos.zip"/>
        <renderer>
            <symbol fill="255:209:164" outline="0:0:0" />
        </renderer>
    </layer>

    <!-- Layer Oceano (Não Visível na Legenda) -->
    <layer name="Oceano" startup="no" visible="yes" showlegend="no" zoom="00" keymap="yes">
        <dataset url="oceano.zip"/>
        <renderer>
            <symbol fill="000:150:224" outline="0:0:0" />
        </renderer>
    </layer>
</project>

```

APÊNDICE III – Código XML do Arquivo de Layout

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
- <layout>
- <object type="toolbar" bounds="0,0,663,27" align="top" bgcolor="000:175:160">
  <object name="btn_weblink" type="imagebutton" startup="yes" bounds="2,2,23,23"
image="img/tool_weblink.gif" group="1" />
  <object name="btn_zoomin" type="imagebutton" bounds="27,2,23,23" image="img/tool_zoomin.gif"
group="1" />
  <object name="btn_zoomout" type="imagebutton" bounds="52,2,23,23"
image="img/tool_zoomout.gif" group="1" />
  <object name="btn_zoomfull" type="imagebutton" bounds="77,2,23,23"
image="img/tool_zoomfull.gif"/>
  <object name="btn_pan" type="imagebutton" bounds="102,2,23,23" image="img/tool_pan.gif"
group="1" />
  <object name="lst_domains" type="choice" bounds="127,4,150,20" bgcolor="255:255:255" />
  <object name="lst_themes" type="choice" bounds="280,4,150,20" bgcolor="255:255:255" />
  <object name="distance_add" type="imagebutton" bounds="614,2,23,23"
image="img/tool_distance.gif" group="1"/>
  <object name="distance_clear" type="imagebutton" bounds="637,2,23,23"
image="img/tool_distance_clear.gif"/>
  <object name="distance_info" type="label" bounds="660,2,120,23" font="Arial,1,12"/>

- <!-- <object name="btn_tips" type="imagebutton" bounds="420,2,23,23" image="img/tool_tips.gif"
group="2"/>

-->
  <object class="org.a.ov.addon.DistanceTool" precision="0" unit="km"/>

- <object name="btn_hints" class="org.a.ov.viewer.ToolTip" startup="yes" bounds="430,2,23,23"
image="img/tool_tips.gif" group="2" >
  <tip active_only="yes" centroid="no" layername="no" font="Arial,1,12" />
</object>
  <object name="txt_search" type="textfield" bounds="460,4,130,20" bgcolor="255:255:255"/>
  <object name="btn_search" type="imagebutton" bounds="590,2,23,23" image="img/tool_search.gif"
/>
  <!-- <object name="btn_help" type="imagebutton" bounds="614,2,23,23" image="img/tool_help.gif" />
-->
</object>
- <object type="panel" bounds="0,30,180,30" align="left" bgcolor="000:175:160">
  <object type="legend" align="client" />
  <object type="keymap" bounds="0,300,150,98" align="bottom" />
</object>
- <object align="client">
  <object type="map" name="mainmap" align="client" />
</object>
- <object type="panel" bounds="5,438,663,30" align="bottom">
- <object type="panel" bounds="0,0,85,30" align="left">
  <object name="btn_status" type="btn_status" bounds="2,2,23,23" bgcolor="255:255:255"/>
  <object type="image" bounds="50,2,20,20" image="img/tool_nwa.gif" networkactive="yes" />
</object>
  <object name="sp" type="statuspanel" align="client" bgcolor="255:255:255"/>
</object>
- <object class="org.a.ov.viewer.FrameRes" bgcolor="255:255:255">
- <object type="panel" bounds="0,0,180,30" align="top" bgcolor="192:192:192">
  <object name="btn_close" type="button" caption="Close" align="right" bounds="425,2,60,23" />
- <object type="panel" bounds="0,0,380,30" align="client">
  <object name="lbl_recno" type="label" bounds="2,5,50,23" align="left" />
  <object name="btn_onmap" type="button" caption="On Map" bounds="52,2,60,23" align="left" />
  <object name="btn_showweblink" type="button" caption="Link" bounds="115,2,60,23" align="left" />
  <object name="lbl_weblink" type="label" bounds="175,5,550,23" align="left" />

```



```

</object>
</object>
<object class="org.alov.viewer.LightGrid" bounds="0,30,180,30" align="client" />
</object>
<resources xml:lang="pt">
    btn_weblink=Clique nesta opção para selecionar um objeto no mapa
    btn_zoomout=Clique nesta opção e escolha uma área no mapa para diminuir a escala
    btn_zoomin=Clique nesta opção e escolha uma área no mapa para aumentar a escala
    btn_pan=Clique nesta opção para mover o mapa para uma área desejada
    btn_select=Clique nesta opção e escolha a área do mapa para selecionar os atributos do
plano ativo
    btn_search=Pesquisa o texto digitado no plano de informação(layer)ativo
    btn_=Mostra tela de Ajuda
    btn_getdata=Clique nesta opção para ver os atributos do elemento selecionado
    btn_tips=Mostra descrição do elemento na camada ativa (selecionada)
    lst_domains=Mostra um município pré-determinado
    lst_themes=Selecione um mapa temático
    txt_search=Informe o Nome do Município a ser pesquisado
    btn_status=Mostra tela de notificações
    btn_hints=Mostra o nome do objeto ao passar o mouse no mapa
        m101=Extensão do Mapa é mesma que a do Plano de Informação
        m102=Extensão do Mapa é mesma que a do domínio
        m103=Selecionado
        m104=Atributos selecionados
        m106=O tema atual é
    m107=O plano de informação ativo é
    sp0=Conectando...Preparando dados no servidor...
    sp1=Carrega projeto
    sp2=Carregando
    sp3=Carga completada
    sp4=Bytes recebidos
    sp5=Erro no servidor
    sp6=Servidor não conectado
    sp7=Servidor ocupado. Favor tentar novamente mais tarde
    sp8=Falha na carga...
    Wait please...=Favor esperar, carregando os dados...
    Zoom=Zoom do visualizador
    M=M
    kM=kM
    ft=ft
    mi=mi
    in=in
    cM=cm

Attribute Data=Atributos
Close=Fecha
Link=Link
On Map= No Mapa
Help=Ajuda
LOG=LOG
ERROR=ERRO
</resources>
</layout>

```