

Os caminhos futuros da geoinformação na Bahia

Magda Maria Guimarães de Andrade*

Resumo:

A implantação de uma infra-estrutura de tecnologia de informação geográfica (GeoTI) para o Estado da Bahia, está fundamentada na parceria entre o capital intelectual do setor governamental, da geração de conhecimento das universidades e das fundações de pesquisas e o desenvolvimento mercadológico de adequação custo-benefício das empresas privadas, tendo como finalidade auxiliar a eficiência da administração pública e a divulgação e democratização do acesso ao conhecimento, possibilitar o compartilhamento e troca de informações, a redução dos custos operacionais e a coesão entre produtores e usuários. O modelo de gestão sugerido consiste na implantação de um Geocluster, concebido com a visão de integrar e capacitar, no sentido de permitir a coleta, produção, atualização e disseminação de geodados, possibilitando maior competitividade econômica e desenvolvimento social.

Palavras-chave: tecnologia da informação, capital intelectual, conhecimento, geocluster, geotecnologia, competitividade.

Abstract

The implementation of a technological infrastructure for geographic information (GeoTI) for the state of Bahia, Brazil, is based on the partnership among the intellectual capital of the governmental sector, in the knowledge production of the universities, research funds and the market development of cost benefit adequacy of private enterprises. Its goal is to increase the efficiency of public administration by divulging and democratizing the access to knowledge, accomplishing information exchange, the reduction of operational costs and integration between geodata producers and users. The proposed administration model consists of the implementation of a geocluster conceived with the objective of integration and capacitation allowing to collect, produce, update and disseminate geodata, stimulating larger economic competition and social development.

Key words: information technology, intellectual capital, knowledge, geocluster, geotechnology, competitiveness.

INTRODUÇÃO

A sociedade atual vive um acelerado processo de mutação como resultado da introdução das novas tecnologias da informação, que transformam muitos aspectos da vida econômica e social, como os métodos e as relações de trabalho, a organização das empresas, a educação e a forma como as pessoas se comunicam.

Nas últimas décadas, grupos de países, especialmente da União Européia, desenvolveram planos estratégicos para a construção da sociedade da informação e do conhecimento, em que a necessidade de uma ação política concentrada, destinada a

apoiar a transição, teve como ponto de referência o relatório Bangemann [3] ("A Europa e a Sociedade Global da Informação") e os trabalhos do Fórum Europeu para a Sociedade de Informação.

A competitividade, que cada vez mais domina o cenário econômico e social das nações, está intimamente ligada à forma como são incorporados nos tecidos produtivo e social os avanços verificados no domínio tecnológico e, particularmente, aqueles que se verificam na área da informação. Nesta era, os programas de desenvolvimento estratégico dos países, independentemente do estágio de desenvolvimento, buscam crescimento econômico e desenvolvimento social. Fatos relevantes como o crescimento exponencial da competitividade, hoje sem fronteiras, sinalizam que países em desenvolvi-

* Especialista em Informática pela UCSAL, Analista de Sistemas da PRODEB lotada na FAPESB. mmandrade10@hotmail.com.

to deverão dar redobrada importância às ações de ciência e tecnologia, lastros estratégicos para a condução eficiente e dinâmica das geotecnologias.

Entende-se por geotecnologias, o segmento de tecnologias relacionadas à geoinformação, abrangendo aquisição, processamento, interpretação de dados ou informações espacialmente referenciadas, que envolvem produtos de *Geographic Information Systems* (GIS) ou Sistema de Informação Geográfica (SIG), *Global Positioning System* (GPS), Sistema de Posicionamento Global, levantamentos aéreos ou orbitais, cartografia digital, meteorologia e outras.

Os avanços na tecnologia dos computadores, das telecomunicações, dos satélites imageadores e GPS têm propiciado o crescimento de usuários e instituições no uso de geodados (descrevem fenômenos associados a uma localização na superfície terrestre e ao instante em que acontecem ou em que são observados), considerando redução de custos, facilidades de uso e necessidades de utilizar a localização geográfica na implantação de políticas sociais (educação, saúde, segurança pública), de desenvolvimento econômico, para o meio ambiente, de saneamento básico, infra-estrutura, agricultura, entre outros.

No Brasil e também na Bahia é significativo o crescimento do uso de geotecnologias, a exemplo de empresas de telecomunicações e *utilities*, petrolíferas, de marketing, entre outras, que estão usando o GPS para expandir suas redes de serviços, rastrear navios para prever operações de embarque e desembarque, indicar consumidores com potencial etc., investindo em projetos que abrangem desde simples aplicações de geoprocessamento terrestre até rastreamento de satélite. Os fatos mencionados alertam os governantes para a necessidade de ações consistentes e direcionadas, que deverão ser subsidiadas por estratégia de integração competitiva, ou seja, um conjunto de medidas e programas integrados, direcionados para a formação de recursos humanos estratégicos, implantação de centros de excelência, adoção de padrões de documentação, de intercâmbio de geodados, bem como produtividade e qualidade de bens e serviços.

Em realidade, uma estratégia de integração competitiva deve ser entendida como a retomada de um processo de desenvolvimento já encadeado por países mais desenvolvidos, que assimilaram com rapidez os importantes benefícios que são passíveis de serem obtidos com a construção de uma infra-estrutura de tecnologia de informação geográfica (GeoTI) no contexto da sociedade da informação, auxiliando na eficiência da administração pública e na divulgação e democratização do acesso ao conhecimento. A implantação de uma infra-estrutura de GeoTI numa sociedade subordinada a princípios de justiça social, facilitará o compartilhamento e troca de informação, evitará a

duplicidade na geração de dados, reduzirá os custos operacionais, viabilizará a coesão entre produtores e usuários e possibilitará, através de políticas ativas, minorar as conseqüências negativas do fenômeno da infogeo-exclusão.

É fundamental, portanto, que o Estado domine essas tecnologias, tendo a capacidade de geração autônoma de novos conhecimentos e de desenvolvimento criativo de novos produtos e serviços. Nos contextos federal, estadual e municipal é importante a existência de sinergia entre a capacidade empresarial, a presença atuante do setor público e o conhecimento das universidades, visando à geração, ao compartilhamento, ao uso, à absorção e à adaptação às necessidades locais, condição benéfica para remediar as deficiências crônicas em pesquisa e desenvolvimento.

A necessidade de criar condições para a construção de um Estado cada vez mais aberto aos cidadãos e a definição de uma infra-estrutura de GeoTI de caráter público, que possibilite amplo acesso, através de política justa e alternativas de interoperabilidade, padronização e disponibilidade de uso, com garantia da prevalência dos interesses de produtores, necessidades dos usuários e de desenvolvimento da economia, certamente se constituirá em vetor efetivo da sociedade da informação no âmbito estadual.

É importante que as geotecnologias sejam incorporadas como ferramentas de gestão das esferas governamentais, em que o uso da nova alterna-

É importante que as geotecnologias sejam incorporadas como ferramentas de gestão das esferas governamentais

tiva de planejamento contribua para oportunidades de desenvolvimento e possibilite:

- Reforçar a infra-estrutura científica e tecnológica – Com vistas a fornecer os meios informacionais necessários para assegurar a competitividade na sociedade da informação.
- Estruturar bases de gestão de conhecimento – Criar mecanismos para identificação, avaliação e estudo de tecnologias, dados legados, cultura, estruturas acadêmicas, organizações profissionais, órgãos governamentais e estruturas reguladoras e jurídicas que possibilitem, a curto prazo, a criação, implantação e compartilhamento de vocabulário de geoinformação no âmbito estadual.
- Desenvolver oferta e utilização das tecnologias de geoinformação – Identificar classes potenciais e reais de usuários, incentivar instituições e fomentar a integração entre produtores de geodados básicos e usuários.
- Utilizar GeoTI para racionalizar/modernizar a administração pública – Criar programa integrado de modernização da administração pública, tendo por referência a identificação das necessidades de dados básicos e como suporte a infra-estrutura de padrões de documentação, intercâmbio, capacitação, sistemas e tecnologias de geoinformação.

Como ações prioritárias e que suportem acesso global, a infra-estrutura de GeoTI a ser implantada deverá propiciar:

- Ações coordenadas que contemplem o governo, empresas, universidades, instituições de pesquisas e fundações.
- Implantação de centros de excelência que possibilitem a formação de recursos humanos altamente qualificados, com domínio de algumas tecnologias-chave como alternativa de gestão do capital intelectual e de conhecimento.
- Desenvolvimento de padrões de documentação e interoperabilidade de geodados.
- Viabilização do uso de modelos de suporte a decisão acessíveis às múltiplas hierarquias.

FUNDAMENTAÇÃO

A acelerada evolução tecnológica das últimas décadas no domínio dos computadores e das tele-

comunicações permite aumentos de produtividade e de qualidade dos serviços prestados aos cidadãos e às empresas, sendo imprescindível que esses benefícios possam ser apropriados e repartidos pela coletividade. A convergência tecnológica digital entre a computação, as telecomunicações e a eletrônica de entretenimento acontece de maneira acelerada, resultando em novos produtos que permitem a transmissão e tratamento de diferentes tipos de informações, como dados, voz e imagem.

Países em desenvolvimento, em geral, convivem com freqüentes reorganizações estruturais da economia, com mudanças de programas de investimentos e com a busca da aceleração do progresso científico e tecnológico como alternativas de sobrevivência. Entretanto a premissa básica dos planos governamentais, em geral, induz um ciclo vicioso: para haver maior difusão tecnológica é preciso desenvolvimento econômico e para o desenvolvimento econômico é necessário investir em tecnologia, além de em educação e infra-estrutura.

Vale ressaltar que o segmento de Tecnologia da Informação Geográfica representa apenas 7% do PIB industrial no Brasil, sendo que, no Nordeste, a situação é ainda mais crítica. No Estado da Bahia, com uma área total de 567.295,30 km², segundo dados do IBGE, que corresponde a 36,34% da região Nordeste, dispõe-se de um mapeamento defasado em mais de 40 anos, com geometria inadequada e agravado pela inexistência de 8 cartas das 235 que compõem o levantamento topográfico sistemático (escala de 1:100.000), o equivalente a uma área aproximada de mais de 24 mil quilômetros quadrados. No que concerne à escala de cadastro, foram geradas, a partir da restituição de fotografias aéreas de 1998/1999, na escala de 1/8000, as bases cartográficas das áreas urbanas das 30 cidades que participam do Programa PRODUR/CAR.

A carência de dados geográficos atualizados, precisos, confiáveis, documentados e com disponibilidade para uso, aliada ao reduzido número de profissionais qualificados e à inexistência de uma infra-estrutura de política e gestão eficaz, tem propiciado a proliferação de projetos de geoprocessamento com vistas a demandas específicas e nos quais não existe a preocupação com modelo de

dados, precisão, compartilhamento, padronização, documentação etc.

Atualmente, gestores municipais, pressionados pelo cumprimento da Lei de Responsabilidade Fiscal, começam a despertar para as vantagens oferecidas pelo geoprocessamento como ferramenta auxiliar na gestão de uma cidade, que possibilita não só a localização precisa das tubulações, dos fios e dos cabos das redes de água, de telefone ou elétrica, como também prever estratégias urbanísticas, saber por onde passam os rios e lençóis d'água subterrâneos, ter a noção exata da malha viária existente e de como tributos arrecadados podem ser melhor utilizados. Na Bahia, no entanto, no que concerne à interconexão do estado por infovias, merece destaque o projeto das Redes Metropolitanas de Alta Velocidade (ReMAVs) como canal de tráfego de geodados, ainda que esteja subutilizada.

Na busca pela implantação de um modelo de gestão para a infra-estrutura de GeoTI, os poderes representados pelo Estado e pelo Município deverão contemplar alternativas que propiciem o desenvolvimento institucional e o fortalecimento de mecanismos de parceria, capazes de disponibilizarem informações e serviços a todos os cidadãos, uma vez que a solução a ser adotada produzirá, no futuro, impactos positivos ou negativos para o desenvolvimento do geoprocessamento na Bahia.

ESTRATÉGIAS BÁSICAS

As estratégias sugeridas são essencialmente conceituais e não são totalmente originais, uma vez que foram aproveitadas propostas e recomendações de práticas já em uso em outros países. Além do mais, o objetivo não é trazer recomendações elaboradas ou políticas definidas, nem detalhar mecanismos institucionais, mas sim uma contribuição para uma discussão mais estruturada de visão sistêmica da problemática da GeoTI na Bahia.

A produção de dados geográficos básicos e a gestão das geotecnologias não podem mais ser analisadas pela velha ótica linear da disciplina acadêmica ou pela visão simplista das especialidades. Trata-se, na verdade, de um complexo sistema de interações cujos elementos, por sua vez, necessitam ser integrados.

Atualmente, gestores municipais começam a despertar para as vantagens oferecidas pelo geoprocessamento como ferramenta auxiliar na gestão de uma cidade, que possibilita não só a localização precisa das tubulações, dos fios e dos cabos das redes de água, de telefone ou elétrica, como também prever estratégias urbanísticas

As idéias elencadas refletem, em realidade, uma visão de benefícios econômicos e sociais que requer a elaboração de um plano de ação baseado em iniciativa específica de parceria entre o capital intelectual do setor governamental, a geração de conhecimento das universidades e das fundações de pesquisas e o desenvolvimento mercadológico de adequação custo-benefício das empresas privadas, que se reflita em iniciativas como:

- Política – Ações governamentais referentes a itens como acesso, preço, privacidade, atualidade e *copyright*.
- Infra-estrutura – Diz respeito a temas de escopo amplo e natureza integrada que engloba todos os materiais, tecnologias e recursos humanos necessários para a aquisição, processamento e disseminação de dados geográficos básicos necessários.
- Recursos – Modelo de gestão ajustado a fontes de recursos identificadas e disponibilizadas, uma vez que qualquer decisão sem recursos é ilusória.
- Gestão – Uso das alternativas do planejamento estratégico, a fim de possibilitar definições claras sobre onde se está, onde se quer ir e qual o caminho a tomar, quem é o responsável nas várias etapas da viagem, quando se quer chegar e quanto custa o novo caminho.

Nas iniciativas de infra-estrutura de dados geográficos, deverá existir um grande envolvimento da área governamental em relação aos componentes abaixo relacionados:

- alguma forma de mecanismo de coordenação (a exemplo do FGDC e do Projeto Alexandria nos EUA);

- *clearinghouse* (metadados);
- núcleo (referencial) estratégico de dados básicos;
- adoção de padrões que possibilitem interoperabilidade de sintaxe, de semântica (epistemológica e ontológica) e estrutural.

A estratégia para a GeoTI na Bahia deverá incluir, além dos itens acima citados, levantamento sobre a qualidade dos dados e a capacidade de implantar, mesmo de forma limitada, as atividades supracitadas.

Em consonância com essas premissas as metas estratégicas podem ser resumidas em:

- Incentivo ao uso da informação geográfica: possibilitar que a geoinformação seja amplamente usada pelo setor público, privado e por cidadãos.
- Melhora da qualidade do geodado e das tecnologias associadas: a qualidade da informação deve ser compatível com os avanços tecnológi-

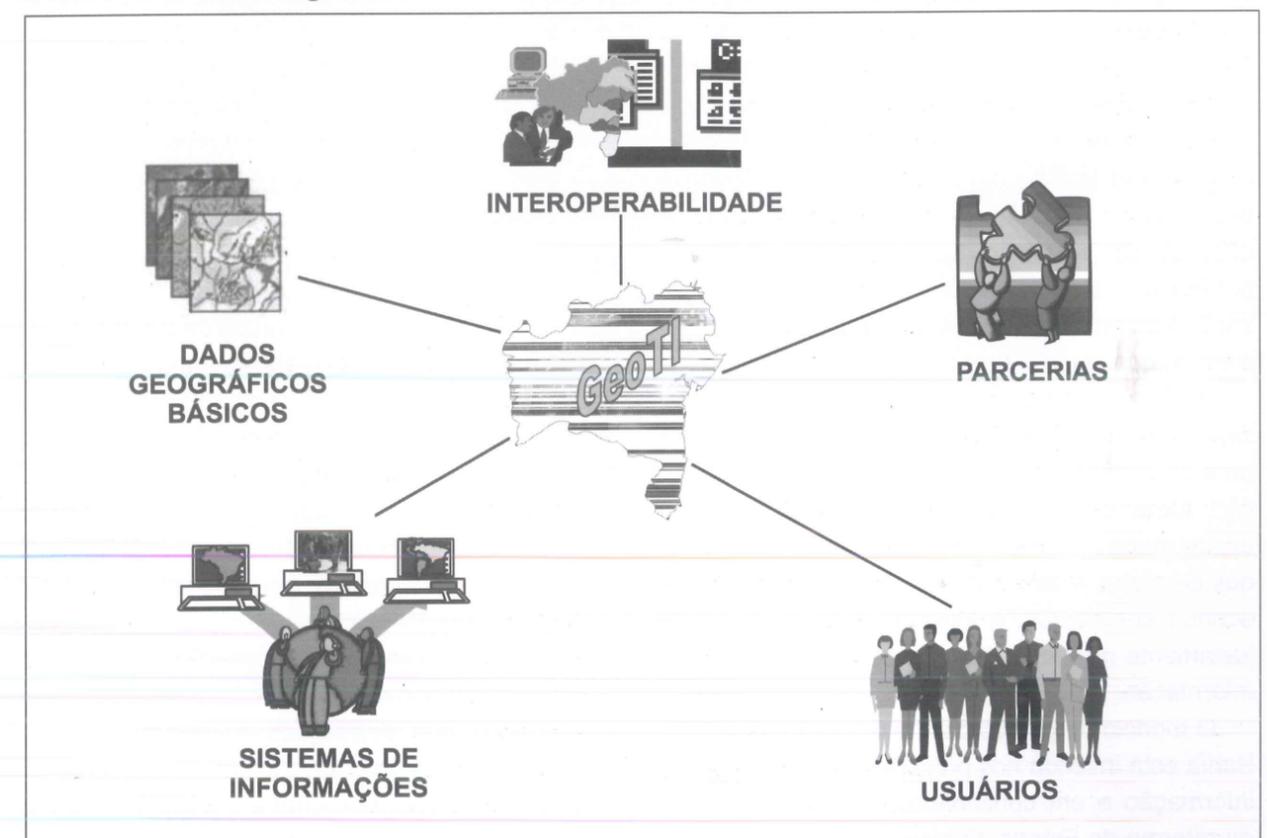
cos e o seu potencial para aumentar a faixa de aplicações.

- Promoção do desenvolvimento de associações de geodados: capacidade institucional de liderança na formulação e implementação de políticas e independência política de ação.
- Melhora da infra-estrutura do geoprocessamento: propiciar harmonização entre produtores e usuários e a interoperabilidade de sistemas e dados.

Representação dos interesses do Estado nas discussões sobre uma infra-estrutura espacial nacional: na era da globalização é essencial que a Bahia não fique isolada. É importante que ela tenha um papel ativo na criação e desenvolvimento da infra-estrutura nacional de geodados.

Na Figura 1 é sugerido um modelo de gestão integrado, necessário ao desenvolvimento das geotecnologias na Bahia.

Figura 1
Modelo de Gestão Integrado



MODELO DE GESTÃO SUGERIDO

Desde a Segunda Guerra Mundial o modelo de tecnologia transformou-se em um processo biológico, os acontecimentos verificando-se como dentro de um organismo. E, em um organismo, processos não são organizados em função de energia, dentro do contexto físico do termo. São organizados em função da informação.

A era da informação, preconizada na década de 80 do Século XX por autores como Alvin Toffler e Y. C. Masuda, é caracterizada por uma nova economia, em que informação, conhecimento e criatividade substituem capital e energia

com vantagem primária de geração de riquezas, alta produtividade e crescimento atrelado à tecnologia da informação, tendo o capital humano como recurso estratégico. Os lucros estão mais ligados às pessoas do que ao próprio investimento.

O novo estilo administrativo é o de negociar expectativas e analisar resultados. Controle é a palavra mais importante no vocabulário do novo gestor, mas ele mede desempenho e não pessoas. A proposta de gestão pública integrante da reforma do Estado, iniciada na década de 90, pressionada pelas mudanças requeridas pela sociedade da informação, tem como premissas básicas melhorar o desempenho e atender às necessidades do cidadão, sendo a gestão fundamentada em ações sistêmicas, controles por resultados e responsabilização (*accountability*), com vistas a possibilitar eficiência, qualidade e universalização de acesso.

Nesta sociedade em mutação, a ciência e tecnologia deixaram de ser meros suportes do capitalismo para se converterem em agentes de sua acumulação, tornando-se forças produtivas. Em consequência, mudou o modo de inserção, na sociedade, dos cientistas e técnicos, que se tornaram agentes econômicos diretos. A força do capitalismo reside justamente no monopólio dos conhecimentos e da informação.

O modelo de gestão delineado para a GeoTI na Bahia está inserido nos princípios da sociedade de informação e em consonância com as premissas da reforma do Estado. O modelo sugerido consiste

na implantação de um Geocluster, cuja fundamentação teórica foi baseada nos princípios de Michael Porter – *Harvard Business School*. Segundo Michael Porter [16], *clusters* (grupos, agrupamentos ou aglomerados) “são concentrações geográficas de empresas e instituições que geram capacidade de inovação e conhecimento favorecendo a construção de vantagens competitivas”.

O novo estilo administrativo é o de negociar expectativas e analisar resultados

Os *clusters* são sinérgicos, diluem custos, somam esforços, otimizam investimentos e potencializam resultados. A internet, *cluster* das redes, exerce um papel-chave nesta nova ordem, une virtualmente centros decisores, agiliza a troca de informações, reduz custos e

tempo e permite decisões rápidas com efeitos diretos nas comunidades e nas empresas.

O Geocluster é, na realidade, uma alternativa sistêmica de parceria com a finalidade de ajudar a enfrentar a gestão do geoprocessamento na Bahia, na medida em que se transforma numa situação em que se sai do cenário de produtores isolados e se cria uma iniciativa no sistema que vem da interatividade. Um modelo gestão baseado em *cluster* possibilita gerar um incremento de desempenho, além daquele de que cada agente individual é capaz. Entretanto, para haver condições de produzir este efeito, é necessário que haja um conjunto de instituições que favoreça a interação, confiança entre os componentes e relação de associatividade.

O modelo delineado foi concebido com a visão de integrar e capacitar, no sentido de permitir a coleta, produção, atualização e disseminação de geodados, possibilitando maior competitividade econômica e desenvolvimento social. Seus princípios básicos e políticas gerais são:

- desenvolvimento de um sistema composto de relações de parcerias entre governo, empresas, universidades, centros de pesquisas e entidades representativas;
- estímulo à cooperação e à criação de ambiente institucional que apoie inovação e aprendizagem de modo que instituições e governo possam interagir com empresas e forças de mercado;
- estímulo ao conhecimento e à criação de novas capacitações tecnológicas;

- reforço do processo de aprendizado coletivo e cumulativo.

A estrutura sistêmica de parceria e a concentração geográfica permitem operar com mais produtividade na busca de insumos, como mão-de-obra especializada, além de facilitar o acesso à informação e tecnologia. As principais vantagens da estrutura proposta são:

- maior fluidez de conhecimento especializado;
- maior interação entre produtores de geodados básicos e usuários;

- natureza coletiva e cumulativa do processo de aprendizagem;
- incentivos à inovação com aproveitamento de resultados;
- parceria efetiva entre o setor público, privado e instituições de ensino e pesquisa em prol do desenvolvimento sustentável;
- ferramenta organizacional para o desenvolvimento estratégico das geotecnologias.

Nas Figuras 2, 3 e 4 são ilustrados, respectivamente, os elementos, as etapas do processo de desenvolvimento e a caracterização do Geocluster.

Figura 2
Elementos do Geocluster (adaptado de Michael Porter)

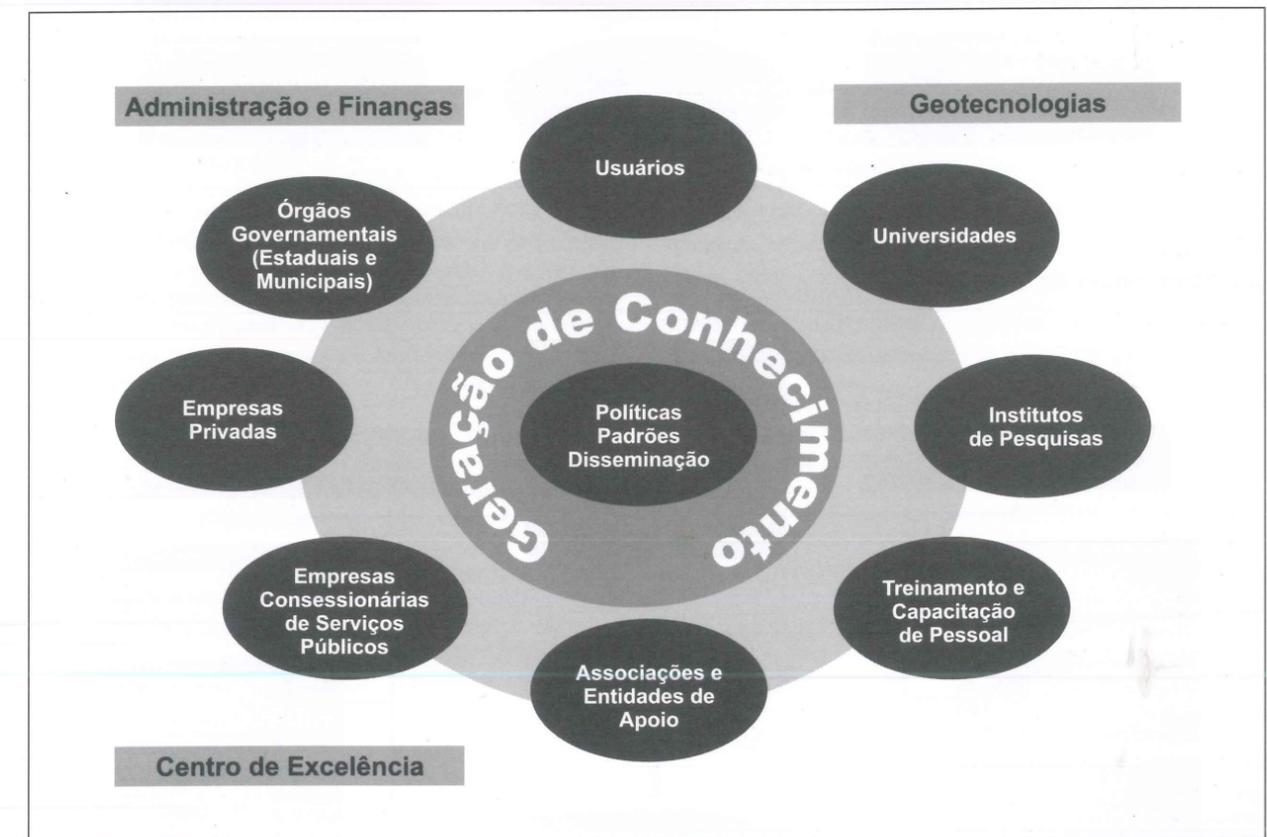


Figura 3
Etapas do Processo de Desenvolvimento (Adaptado de Paulo R. Haddad)

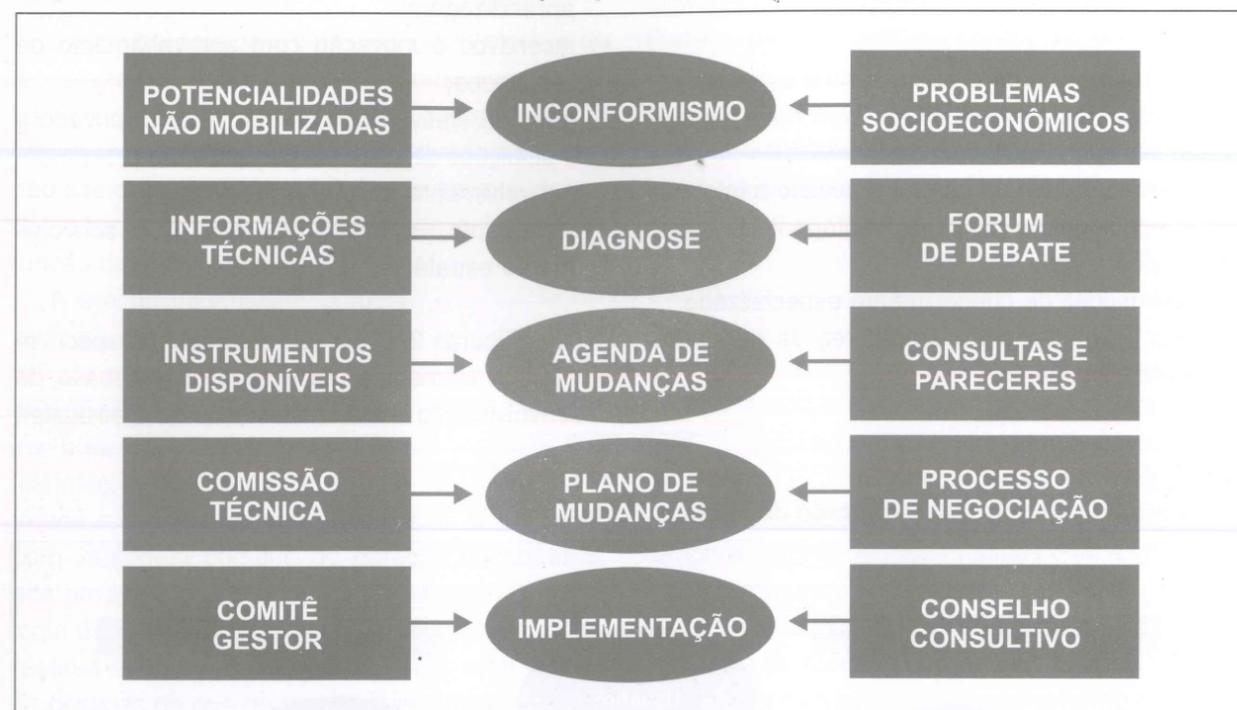


Figura 4
Caracterização do Geocluster



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRUCIO, Fernando Luiz; COSTA, Valeriano Mendes Ferreira. *Reforma do Estado e o contexto federativo brasileiro*. São Paulo: Fundação Konrad Adenauer, 1998. (Série pesquisas, 12)

ANDRADE, Magda M. G. de. Metadados geográficos: conceitos, padrões e sugestões para a Bahia. In: PEREIRA, G. C.; ROCHA, M. C. F. (Org.). *Dados geográficos: aspectos e perspectivas*. Salvador: UFBA/Faculdade de Arquitetura/REBATE/LCAD, 2002. p. 65-81.

BANGEMANN, Martin. *Europe and the global information society*. 1993. (http://www.medicif.org/Dig_library/ECdocs/reports/Bangemann.htm)

CÂMARA, Antonio. *Infraestruturas de informação geográfica no início do século XXI*. Lisboa: Universidade Nova Lisboa/Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2001.

EUROPEAN TERRITORIAL MANAGEMENT INFORMATION INFRASTRUCTURE. *Report of the french meeting on reference data; report 3.2.1*. Paris, Jan. 2000.

_____. Acompanying measure to support the setting up of a ETeMII; report 3.2.5. In: *Basic spatial data according to user's needs*, Workshop, Austria, July 2002.

EUROPEAN UMBRELLA ORGANISATION FOR GEOGRAPHICAL INFORMATION - EUROGI. *Legal protection of geographical information: copyright & related rights. Bottlenecks & recommendations*. Study commissioned by Netherlands Council for Geographic Information on behalf of EUROGI, conducted by the Institute for Information Law, University of Amsterdam. 1997. (<http://www.eurogi.org>)

FEDERAL GEOGRAPHIC DATA COMMITTEE. *The 1994 plan for the National Spatial Data Infrastructure: building the foundations for an information based society*. Reston : Federal Geographic Data Committee, USGS, 1994.

HADDAD, Paulo R. Etapas de organização de um cluster produtivo: uma exposição diagramática. *Cluster - Revista Brasileira de Competitividade*, v. 2, n. 4, p. 40-49, abr./jul. 2002.

HOLLAND, Peter. The contribution of the permanent committee on GIS infrastructure for Asia and the Pacific to a global spatial infrastructure. In: *GLOBAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE CONFERENCE CHAPEL HILL, 1997*. North Carolina.

INFORMATION TECHNOLOGY POLICY COUNCIL GIS COMMITTEE. Policy statements for statewide GIS activities. In: *ITPC Meeting*, 1995.

KOTLER, Philip. *Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle*. Trad. Ailton Bonfim Brandão. 4. ed. São Paulo : Atlas, 1994.

KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. *Princípios de marketing*. Trad. de Alexandre S. Martins. São Paulo : Prentice/Hall do Brasil, 1991.

McKEE, Lance. Building the GSDI. In: *EMERGING GLOBAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE CONFERENCE, 1996*.

OPEN GIS CONSORTIUM, INC. *The OpenGIS Guide: introduction to interoperable geoprocessing. Part I of the Open Geodata Interoperability Specification*. Wayland Massachusetts: OGIS Consortium, 1996.

PORTER, Michael E. Clusters and the new competitive agenda for companies and governments. In: *On competition*. Mississippi : Harvard Business Press, 1998

PORTER, Michael E. *The microeconomic foundations of competitiveness and the role of clusters*. Mississippi : Harvard Business School, 2000.

SCHOLTEN, H.; LOCASHIO, A.; BONN, B. *ESMI, towards a european spatial metadata infrastructure*. 1997. [<http://www.geodan.nl>]

SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO NO BRASIL: livro verde. Organizador: Tadao Takahashi. - Brasília : Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. 195 p. il.

STEVENS, Alan R. - *Spatial data infrastructure: a local to global view*. 2001