

Zoneamento ecológico-econômico do estado de Mato Grosso do Sul: uma proposta

João dos Santos Vila da Silva¹
Laurimar Gonçalves Vendrusculo¹
Edgard Henrique dos Santos¹
Sérgio Aparecido Braga Cruz¹
Rodiney de Arruda Mauro²

¹Embrapa Informática Agropecuária - CNPTIA
Av. André Toselo, 209 - Caixa Postal 6041
13083-886 – Campinas, SP, Brasil
{jvilla,laurimar, edgard, sergio}@cnptia.embrapa.br

²Embrapa Gado de Corte - CNPGC
BR 262 km4, Caixa Postal 153
79002-970 – Campo Grande, MS, Brasil
rodiney@cnp gc.embrapa.br

Resumo. O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de zoneamento para o Estado de Mato Grosso do Sul. Este zoneamento será efetuada na escala de 1:250.000 e deverá ser um instrumento de gestão para o governo estadual na busca do desenvolvimento sustentável. Serão analisados os fatores que explicam as características ambientais, as potencialidades e as fragilidades, nos seus diferentes aspectos: físicos, biológicos e antrópicos. Mapas e imagens serão armazenados em um sistema de informações geográficas, criando dessa forma, um banco de dados georreferenciados para o Estado. Os dados serão integrados por meio de análise numérica e métodos convencionais de sobreposição de mapas. Os resultados previstos são: mapas temáticos nas escalas de 1:250.000 e 1:1.000.000, sistema de informações do ZEE-MS, relatórios técnicos e código fonte.

Palavras-chave: Agricultura, zoneamento, georreferenciamento, banco de dados, Pantanal.

Abstract: The objective of this paper is to present a proposal of zoning for the Mato Grosso do Sul State. This zoning will be effected in the 1:250.000 scale and will have to be an instrument of management for the state government in the search of the sustainable development. The factors that explain the ambient characteristics, the potentialities and the fragilities, in its different aspects will be analyzed: physical environmental, biotic environmental and socio-economics environmental. Maps and images will be stored in a geographic information system, creating of this form, a data base georeferenced for the State. The data will be integrated by means of numerical analysis and conventional methods of overlapping of maps. The foreseen results are: thematic maps in the scales of 1:250.000 and 1:1.000.000; information system of the ZEE-MS; reports technician and code source.

Key words: Agriculture, zoning, georeferenced, data base, Pantanal Wetland.

1. Introdução

A partir do final da década de 80, o zoneamento ambiental passou a ser denominado zoneamento ecológico-econômico e, decorridos 21 anos após a criação da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), o Decreto Nº 4.297, de 10 de julho de 2002 regulamentou o art. 9, inciso II, da Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e deu outras providências.

Segundo Programa (2001) “o ZEE tem sido, nos últimos anos, a proposta do Governo brasileiro para subsidiar as decisões de planejamento social, econômico e ambiental do desenvolvimento e do uso do território nacional em bases sustentáveis”.

Além do Decreto Nº 4.297, existem outros cinco Decretos a respeito da institucionalização do ZEE (<http://www.senado.gov.br>) no Brasil, nos quais podem ser verificados sua estrutura organizacional, formação de comissão coordenadora e os seus princípios básicos, entre outras informações. Segundo a legislação, os trabalhos de ZEE deverão ser elaborados obedecendo aos seguintes princípios (art. 3º, parágrafo 2º do Decreto Nº 000.000 de 28 de dezembro de 2001):

- “I - abordagem interdisciplinar visando a integração de fatores e processos para possibilitar a elaboração de zoneamento, levando-se em conta a estrutura e a dinâmica ambiental e econômica, bem como os valores histórico-evolutivos do patrimônio biológico e cultural do País; e
- II - visão sistêmica que propicie a análise de causa e efeito, permitindo estabelecer as relações de interdependência entre os subsistemas físico-biótico e sócio-econômico.”

De acordo com Ministério do Meio Ambiente (<http://www.mma.gov.br>) zoneamento ecológico-econômico é um instrumento para racionalização da ocupação dos espaços e de redirecionamento de atividades. Ele deve servir de subsídio a estratégias e ações para a elaboração e execução de planos regionais em busca do desenvolvimento sustentável. O Programa ZEE tem por objetivo executar o zoneamento em diversas escalas de tratamento das informações e integrá-lo aos sistemas de planejamento em todos os níveis da administração pública.

Nesse sentido, o ZEE torna-se um importante instrumento para subsidiar a formulação de políticas territoriais da União, Estados e Municípios, orientando os diversos níveis decisórios na adoção de políticas convergentes com as diretrizes de planejamento estratégico do país. Busca, assim, conservar o capital natural e diminuir os riscos dos investimentos.

O ZEE, ao dispor de um mecanismo integrado de diagnóstico sobre o meio físico-biótico, meio socioeconômico e a organização institucional, bem como de diretrizes pactuadas de ação entre os diferentes interesses dos cidadãos, pode contribuir para que o sistema de planejamento oriente os esforços de investimentos do governo e da sociedade civil segundo as peculiaridades das áreas definidas como zonas e tratadas como unidades de planejamento.

Nesta proposta, o zoneamento é a identificação e delimitação da paisagem em zonas, segundo suas potencialidades e fragilidades, com base nos fatores ambientais dos meios físico, biológico e sócio-econômico dos ecossistemas, sendo o suporte para o planejamento

ambiental. Ou seja, o que se busca na realidade é encontrar, na superfície terrestre, zonas ambientais homogêneas ou com características semelhantes (Silva, 2003; Silva & Santos, 2004), nas quais (individualizadas ou agrupadas) possam se implementar planos, programas, projetos, metas e diretrizes de planejamento ambiental no Estado de Mato Grosso do Sul. Os Decretos Nº 000.000 de 28 de dezembro de 2001 e Nº 4.297, de 10 de julho de 2002 norteiam o delineamento desta proposta de elaboração do ZEE-MS.

A quem se destina o ZEE?

O ZEE se destina às diferentes representações da sociedade, tais como Governo, setor privado e sociedade civil, devendo atender suas expectativas referentes ao desenvolvimento do Estado e proteção aos recursos naturais, combinando o crescimento econômico eficiente com justiça social e consciência ecológica.

É dentro desse contexto que o ZEE deverá ser construído, buscando a *participação* dos diversos atores sociais, nas fases de concepção e gestão, objetivando a identificação e realização de seus próprios interesses e da coletividade e; buscando, também, a *equidade*, promovendo a igualdade de oportunidade de desenvolvimento para todos os grupos sociais e para as diversas regiões do Estado.

2. Metodologia para elaboração do ZEE-MS

2.1. Identificação da área de estudo

A área de estudo é o Estado de Mato Grosso do Sul foi criado em 11 de outubro de 1977, oriundo da divisão de Mato Grosso. Localiza-se na região Centro-Oeste do Brasil, fazendo divisa com os Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Goiás e Mato Grosso e, limitando sua fronteira a oeste com dois países: Bolívia e Paraguai. A extensão territorial é de 358.158,7 km² corresponde a 18% da região Centro-Oeste e 4,19% do Brasil.

2.2. Composição da base cartográfica

Prevê-se a aquisição dos mapas municipais estatísticos (MMEs) do IBGE e das cartas topográficas na escala de 1:250.000, além de imagens atuais do satélite Landsat ou do satélite CBERS2, caso estejam disponíveis e operacionais, para apoiar a elaboração da ZEE. Serão utilizados, também, dados do Geocover, obtidos por sensores passivos (óticos) e do SRTM, obtidos por sensores ativos (radar), ambos disponibilizados gratuitamente pela NASA.

As imagens serão registradas no SPRING e inseridas no banco de dados, efetuando-se também um mosaico do Estado com as mesmas. Com apoio dos mapas, cartas, imagens e informações de campo, serão atualizadas as vias de transporte (rodovias e ferrovias) e a malha municipal. As cartas 1:250.000 serão elaboradas na projeção cartográfica UTM e datum SAD69, enquanto o mapa síntese será elaborado em coordenadas geográficas.

2.2. Levantamento dos dados básicos e caracterização ambiental

Nesta fase serão efetivados acordos multi-institucionais para viabilizar a infra-estrutura, apoio logístico e aquisição de materiais necessários ao desenvolvimento do trabalho. Serão realizados levantamentos dos dados existentes, tais como mapas, imagens de satélite, relatórios, bibliografias etc, além de complementações em campo. Esta fase envolve a seleção das informações primárias e secundárias sobre as características do meio físico, meio biótico e

meio sócio-econômico, incluindo os aspectos jurídico-institucionais. Neste sentido, será gerado um conjunto de informações sintetizadas que permitam expressar o estado atual do ambiente, sem contudo efetuar nenhum tipo de análise sobre as mesmas.

Buscar-se-á recuperar dados e informações gerados pelos grandes estudos existentes para o Estado, tais como levantamento e mapeamento dos recursos naturais efetuados pelo Radambrasil (Brasil, 1981, 1982a, 1982b, 1982c, 1983), Macrozoneamento geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul (Mato Grosso do Sul, 1989) e Programa de conservação da bacia do alto Paraguai – PCBAP (Plano, 1997b). Os dados serão organizados em forma de quadros, tabelas, mapas, figuras e gráficos, estendendo-se até o início da formação do banco de dados. Os dados espacializados dos diferentes temas abordados no ZEE-MS serão trabalhados na escala de 1:250.000.

Deverão ser consolidadas informações sobre geologia, geomorfologia, pedologia, recursos hídricos, arqueologia e clima para compor o meio físico; fauna e vegetação para compor o meio biológico.

A caracterização do meio socioeconômico-cultural será baseada nos aspectos econômicos (produção e organização), infra-estrutura e condições de vida da população, visando explicar, a partir das condições socioeconômicas verificadas e da sua evolução, as principais tendências do espaço sul-mato-grossense, suas formas de produção e os modos de vida a elas associadas. O Quadro 1 sintetiza, preliminarmente, as informações a serem utilizadas.

Cada equipe responsável por um tema do meio físico receberá um conjunto de cartas topográficas do Estado na escala de 1:250.000 e um de cartas imagens na mesma escala, geradas com imagens do satélite Landsat ou CBERS2. Além disso, os arquivos digitais das cartas imagens e das cenas que recobrem a área de estudo serão disponibilizadas às respectivas equipes. Este procedimento garantirá a uniformização das informações.

A obtenção dessas informações obedecerá ao seguinte procedimento metodológico: reunião do material já existente, sistematização dos dados, consulta, trabalho de campo, inserção dos mapas no banco de dados georreferenciado e elaboração do relatório final.

A maioria dessas informações deverá ser obtida do IBGE e das secretarias estaduais envolvidas nos temas analisados, principalmente a Secretaria de Planejamento. Salienta-se que as informações sócio-econômicas estarão sempre agregadas por municípios, cuja unidade espacial será a referência para obtenção delas, sendo que a somatória das informações municipais comporá a base para o diagnóstico do Estado. Além dos indicadores listados no Quadro 1, serão abordadas a situação indígena e o sistema de gestão.

Com relação a situação indígena deverá ser efetuado estudo tanto do ponto de vista da sua ocupação territorial, quanto da estrutura social das comunidades indígenas. Cada área indígena do Estado deverá ser mapeada e analisada sua situação de ocupação (legalização), bem como seu estado de conservação e potencial de exploração. O estudo da estrutura social deverá conduzir ao entendimento do seu universo simbólico e das suas expectativas, para não correr o risco de indicar medidas que acabem por desagregar as comunidades.

Com relação ao sistema de gestão deverá ser identificada e caracterizada a legislação vigente, os instrumentos de planejamento municipal e gestão urbana, as áreas protegidas, as instituições de administração pública e as organizações ambientais não governamentais (ONGs).

Quadro 1. Informações a serem utilizadas no diagnóstico socioeconômico-cultural.

DIMENSÃO	TEMA	ALGUNS TIPOS DE DADOS DE ENTRADA
Meio econômico	INFRA-ESTRUTURA	INFRA-ESTRUTURA
	Transporte	Tipos de estradas e acessos
	Energia elétrica	Cobertura domiciliar (%)
	Comunicação	Terminais telefônicos instalados (%)
	Saneamento básico	Abastecimento de água (%) Banheiros e sanitários (%) Esgotamento sanitário(%) Coleta de lixo doméstico (%)
	ASPECTOS ECONÔMICOS	
	Estrutura fundiária	Concentração da terra (Gini)
	Uso da Terra	Atividades econômicas (pecuária, agricultura, indústria, turismo etc) Taxa de lotação bovina (cab/ha) Tratores por estabelecimento Máquinas para plantio por estabelecimento Colheitadeiras por estabelecimento Práticas de conservação de solo (%)
Meio social	DINÂMICA POPULACIONAL	
	Demografia	Densidade demográfica (hab/km ²)
	Crescimento	Taxa de crescimento 91/2000 (%)
	Sexo	Proporção sexo feminina (%)
	Domicílio	Proporção população rural (%)
	Fecundidade	Taxa de fecundidade (%)
	Idade	Idade média (anos)
	CONDIÇÃO DE VIDA	CONDIÇÃO DE VIDA
	Saúde	Esperança de vida ao nascer em anos (IDH) Acesso à saúde (leito/mil hab)
	Habitação	Morador por domicílio Domicílios próprios (%)
	Energia Elétrica	Consumo por domicílio
	Acesso a serviços	Comunicação (%) Cultura e lazer (%) Comércio para cultura e lazer (%) Justiça (%) Agências de correio (nº) Agências bancárias (nº)
	Educação	Taxa de alfabetização (IDH) Taxa de frequência escolar(IDH)
	Renda	Rendimento familiar per capita em Reais de agosto/2000 (IDH)
	Cultura regional	artesanato, religião, festas populares, crenças, hábitos alimentares.

FONTE: Silva (2003).

2.3. Estruturação do banco de dados geográficos

Os dados georreferenciados utilizados na pesquisa serão importados para o SIG SPRING, constituindo-se no banco de dados geográficos do Estado. Aplicativos adicionais deverão ser desenvolvidos.

Prevê-se a modelagem de dois tipos de bancos de dados: o geográfico e o chamado relacional. A base de dados relacional deverá abrigar o maior volume de dados textuais relacionadas ao ZEE-MS. Dados dos meio econômico e social, possivelmente classificados por municípios deverão compor, por exemplo, informações adicionais aliadas aos mapas temáticos.

As tabelas e os objetos que se relacionam serão criados por meio de um levantamento de requisitos. Um dos objetivos centrais do projeto de dados é que ele garanta a integridade, a consistência e a rapidez no gerenciamento das informações, permitindo que a base de dados responda, de maneira integrada, as questões realizadas pelo sistema de informações geográficas e aplicativos que disponibilizaram os dados via Internet.

De forma a auxiliar e a agilizar as equipes que coletam dados em campo, serão desenvolvidos sistemas de interface gráfica, portáteis em notebook ou laptops, que suportem de maneira consistida, a entrada dos dados. Estes dados primários textuais ou geográficos poderão ser descarregados via CD, disquete ou usando a própria Internet e recebidos eletronicamente pelo sistema do ZEE-MS, em padrões de qualidade pré-definidos.

A Figura 1 mostra a diversidade de dados que irão compor o SIG do ZEE-MS, devendo ser convertida e unificada, em uma mesma projeção, no SIG SPRING. Da mesma forma, existem várias instituições públicas que fornecem informações textuais em formatos distintos, prevê-se, para, tanto um pré-processamento destes dados e a respectiva conversão para o formato do SGBD relacional.

Quanto ao uso do sistema pode-se definir, inicialmente, dois perfis de usuários. Aqueles mais especializados que necessitam gerar informações mais detalhadas ou sob demanda específica e que terão acesso ao servidor onde estão presentes o SIG e o SGBD. Por meio de operações e análises espaciais estes novos produtos serão gerados e incorporados ao sistema do ZEE. A segunda categoria de usuário é aquela que acessa por meio da Internet ou aplicativo multimídia (CD-ROM) os produtos pré-definidos do ZEE.

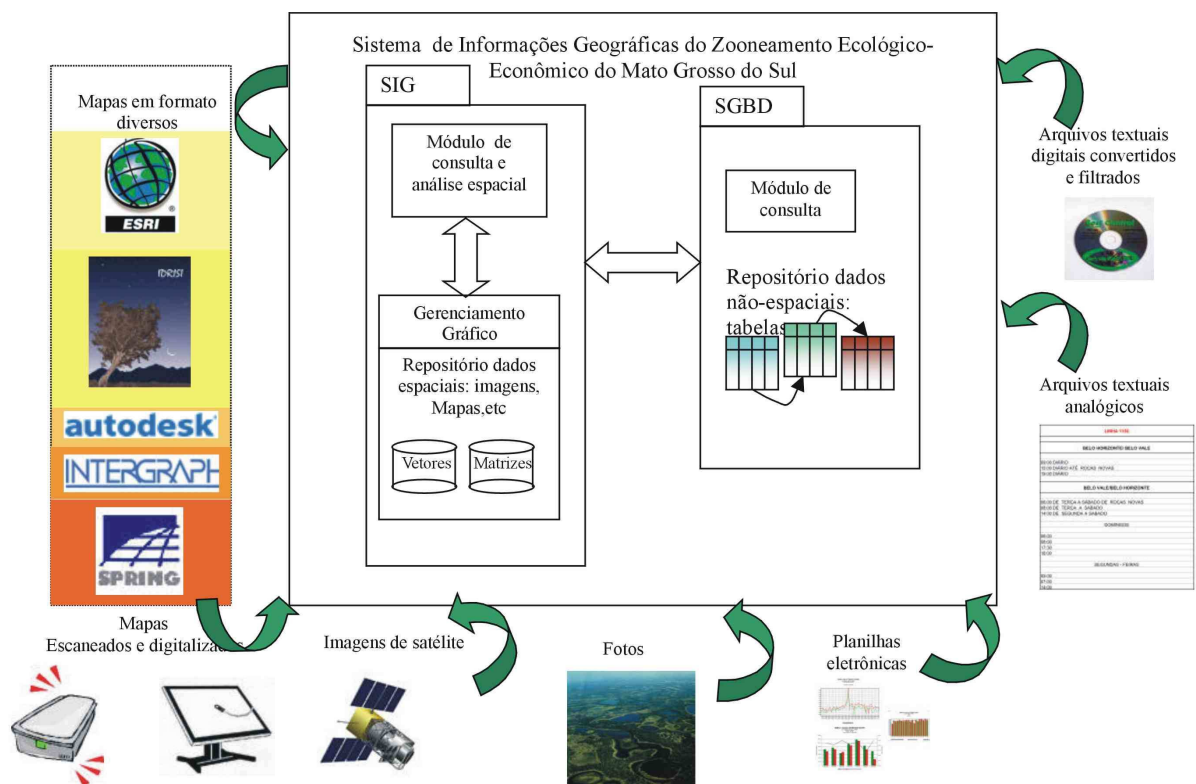


Figura 1. Arquitetura do SIG do ZEE-MS salientando os diversos formatos e tipos de dados de entrada.

2.4. Acesso aos dados geográficos via Internet

Para facilitar o acesso a estas informações, deverão ser implementados produtos de software para os diversos clientes usuários destas informações. Uma das tecnologias que vêm sendo bastante utilizada, atualmente, na disponibilização de informações é a WWW (World Wide Web). Neste ambiente as informações georreferenciadas geradas pelo projeto podem ser acessadas através de navegadores Web, os quais permitem a navegação em páginas de hipertexto onde são apresentados mapas, textos e imagens relativas ao ZEE-MS. Aplicações em linguagem Java podem ser desenvolvidas para facilitar a interação do usuário e desta forma agilizar o seu acesso às informações. Com estas aplicações o usuário poderá preencher formulários e selecionar, de forma gráfica, as informações que deseja. O ambiente Web é bastante adequado atualmente para clientes que desejam acesso aos produtos finais do zoneamento, porém existem clientes especializados que deverão possuir demandas por produtos específicos. Nestes casos o cliente poderá receber uma base de dados georreferenciada para processamento de suas informações.

Nas situações em que a infra-estrutura de rede não for adequada, os produtos de software poderão ser disponibilizados por meio de CD-ROM ou disquetes. Algumas informações poderão ser filtradas para os diferentes clientes, por exemplo, cada município poderá receber parte dos resultados relativos a sua área geográfica.

2.5. Análise integrada das informações

Na análise integrada as informações serão avaliadas em conjunto gerando diferentes produtos, tais como mapa de aptidão agrícola das terras, mapa de potencial ambiental, mapas de zoneamento agrícola, mapa de fragilidade ambiental, texto de diagnóstico ambiental e mapa de ordenamento territorial, cuja consolidação será o zoneamento ecológico-econômico do MS. Muita das informações integradas provenientes da elaboração, recuperação ou adaptação de trabalhos anteriores serão geradas por técnicas já consolidadas como a sobreposição de informações por álgebra booleana, de amplo domínio pelas diferentes equipes temáticas. Outras informações integradas no âmbito do projeto serão geradas pela aplicação da análise de agrupamento e análise de correspondência múltipla já testada e validada por Silva (2003). A seguir encontra-se o detalhamento metodológico das várias etapas.

Uma vez implantado o banco de dados geográficos, considera-se como premissa básica a acessibilidade fácil e rápida a todos os dados e produtos gerados na análise integrada das informações. Alguns exemplos de produtos digitais do ZEE estão representados na Figura 2.

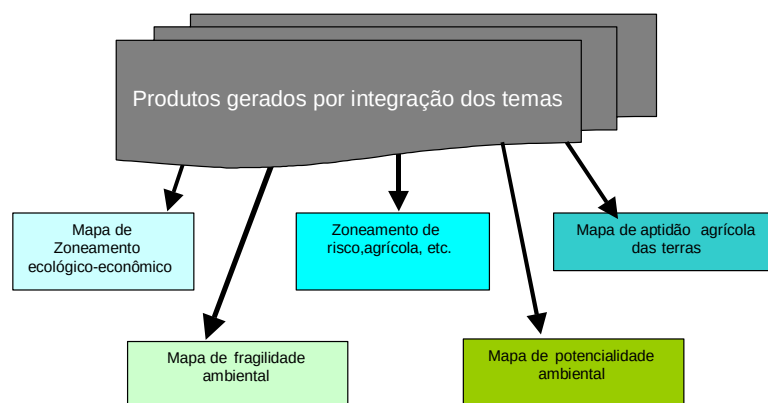


Figura 2. Exemplo de produtos gerados pela integração das informações.

2.5.1. Potencial ambiental

Este estudo tem a finalidade de indicar a potencialidade do ambiente para diferentes tipos de uso, procurando atender a uma relação custo/benefício favorável, sob os pontos de vista econômico e ambiental. Na análise da potencialidade ambiental, deverá ser considerada, pelo menos a aptidão agrícola das terras, extração mineral, turismo, e exploração da flora e fauna.

O Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola será o mesmo utilizado amplamente pela Embrapa, consistindo na separação da terra em seis grupos de aptidão e seus subgrupos, baseando-se nos níveis de manejo adotado, nas classes de aptidão e na análise das condições agrícolas das terras. A potencialidade para extração mineral será identificada nos estudos geológicos e agregada a este estudo e, da mesma forma, as potencialidades para exploração do turismo, da fauna e da flora identificadas nos estudos de cada tema serão agregadas a esta análise.

2.5.2. Fragilidade ambiental

A fragilidade dos ambientes naturais sintetizará os riscos ambientais do meio físico e biótico. Os estudos individuais sobre flora e fauna deverão apresentar as áreas frágeis sob a perspectiva destes temas; os estudos sobre recursos hídricos deverão apresentar as áreas frágeis em relação a qualidade das águas superficiais, produção de sedimentos etc e; da mesma forma, a análise conjunto das informações sobre uso da terra, geologia, geomorfologia, solo e clima, permitirá gerar um mapa de potencial de erosão, que é considerado um grande problema ambiental no Estado. A integração dessas diferentes análises deverá ser consolidada no mapa de fragilidade ambiental do Mato Grosso do Sul.

2.5.3. Diagnóstico ambiental

Será realizado o diagnóstico ambiental, utilizando as informações dos meios físico, biótico e sócio-econômico, gerando os conhecimentos básicos a serem integrados e interpretados nas fases subseqüentes. Conterá uma parte descritiva com a identificação do cenário atual do Estado e uma parte organizada em forma de tabela com os indicadores ambientais baseados no modelo de pressão-estado-resposta. Procurar-se-á ressaltar a fragilidade e as potencialidades do ecossistema, obtida pelo conhecimento da sua estrutura e funcionamento, apoiada nos diferentes temas estudados.

Diferentemente da caracterização ambiental, esta etapa compreenderá a análise conjunta das informações geradas nos temas estudados, fornecendo uma síntese da dimensão físico-biótica, dimensão econômica e dimensão social. Será elaborado na forma de texto corrido contendo o estado do ambiente, impactos decorrentes das atividades implantadas e sugestões sobre a melhoria do estado ambiental ou reversão do problema.

Os dados serão organizados segundo o modelo estrutural conhecido como “Pressão-Estado-Resposta (P-E-R)”, desenvolvido pela OECD (1993) e aplicado com sucesso na bacia hidrográfica do Alto rio Taquari (MT/MS) por Silva (2003). Quando possível, procurar-se-á destacar as atividades humanas que exercem pressão sobre o ambiente, o estado do ambiente e as respostas dadas pela sociedade por meio de políticas econômicas, políticas ambientais e programas de prevenção, redução ou mitigação frente às alterações ambientais provocadas por esses impactos. Os indicadores serão dispostos nas dimensões ambiental, econômica e social, conforme estrutura proposta pelo IBGE (2002).

2.5.4. Zoneamento ecológico-econômico

Após conclusão das etapas de caracterização ambiental, organização do banco de dados e elaboração do diagnóstico ambiental, finalmente será efetuada a análise integrada dos diferentes mapas derivados (Dimensão ambiental, Dimensão econômica, Dimensão social, Potencialidade ambiental e Fragilidade ambiental) para a construção do zoneamento ambiental, que é o objetivo central desta pesquisa.

Será gerado nesta fase um mapa de ordenamento territorial do Estado, que é de fato, a síntese espacializada das dimensões ambiental, econômica e social. Ele é um retrato de como as interações dessas dimensões determinam o arranjo atual do espaço físico, considerando as informações existentes no terreno. No entanto, para elaborar o ZEE, dois indicadores precisam ser acrescentados na análise: a potencialidade ambiental e a fragilidade ambiental. Desta forma, considerando o conjunto total das informações analisadas e produtos derivados, será elaborado o ZEE, buscando expressar as inter-relações ambientais existentes no Estado. A identificação e delimitação das zonas homogêneas do ZEE serão efetuadas considerando as discussões técnicas envolvendo a equipe de pesquisadores do projeto e também com a participação da sociedade. A Figura 3 identifica os mapas derivados que serão utilizados na elaboração do mapa final do zoneamento.

Meio físico-biótico	ZONEAMENTO ECOLÓGICO- ECONÔMICO (Identificação de zonas)	DIRETRIZES GERAIS E ESPECÍFICAS -Desenvolvimento -Conservação -Preservação -Recuperação
Meio econômico		
Meio Social		
Potencialidade Ambiental		
Fragilidade Ambiental		

Figura 3. Mapas derivados a serem integrados na geração do ZEE.

2.5.5. Prognóstico

O prognóstico deverá conter as diretrizes gerais e específicas do ZEE-MS e sugerir cenários alternativos, considerando as propostas do Governo e as expectativas dos diferentes atores sociais. Este prognóstico visará garantir, adequadamente, a preservação e a conservação ambiental almejada e o desenvolvimento econômico e social sustentado.

2.5.6. Implementação do ZEE

É nesta fase que todo o arcabouço técnico-científico gerado pelos pesquisadores deverá passar de relatórios e mapas para o domínio público, servindo, realmente, para o objeto fim da sua realização: a população sul-mato-grossense. Neste sentido, deverão ser efetivadas a articulação política e transferência das informações para a sociedade e a implantação e treinamento no uso do banco de dados do ZEE-MS pela equipe Estadual.

3. Principais resultados a serem obtidos

Mapas básicos e derivados na escala de 1:250.000, por recorte de carta, por estado e por município;

Mapas básicos e derivados na escala de 1:1.000.000 para o Estado;

Mapas básicos e derivados na escala 1:100.000 da área ser estudada em detalhe;

Sistema de Informações do ZEE-MS, contendo o banco de dados geográficos e o banco de dados relacional, permitindo consultas em diferentes mídias e em diferentes recortes espaciais: Estado, regiões de governo, bacias hidrográficas, municípios e folhas cartográficas;

Relatórios técnicos (temáticos, integrados, diagnóstico e diretrizes);

Fontes dos aplicativos que compõem o sistema do ZEE-MS.

4. Referências bibliográficas

Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto Radambrasil. **Folha SD.22 Goiás:** geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra, Rio de Janeiro: DNPM, 1981. (levantamento de recursos naturais, v.25), (Edição fac-similar disponibilizada em CD-ROM por IBGE, 2003). 640 p.

Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto Radambrasil. **Folha SD.21 Cuiabá:** geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra, Rio de Janeiro: DNPM, 1982a. (levantamento de recursos naturais, v.26), (Edição fac-similar disponibilizada em CD-ROM por IBGE, 2003). 544 p.

Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto Radambrasil. **Folha SE.21 Corumbá e parte da Folha SE.20:** geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra, Rio de Janeiro: DNPM, 1982b. (levantamento de recursos naturais, v.27), (Edição fac-similar disponibilizada em CD-ROM por IBGE, 2003). 452 p.

Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto Radambrasil. **Folha SF.21 Campo Grande:** geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra, Rio de Janeiro: DNPM, 1982c. (levantamento de recursos naturais, v.28), (Edição fac-similar disponibilizada em CD-ROM por IBGE, 2003). 416 p.

Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto Radambrasil. **Folha SE.22 Goiânia:** geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra, Rio de Janeiro: DNPM, 1983. (levantamento de recursos naturais, v.31), (Edição fac-similar disponibilizada em CD-ROM por IBGE, 2003). 768 p.

Mato Grosso do Sul. Secretaria de Planejamento. **Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul.** Campo Grande: SEPLAN/FIPLAN, 242 p. 1989.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. Core set of indicators for environmental performance reviews: a synthesis report by the Group on the State of the Environment. **Environmental Monographs**, Paris, n. 83, 39 p., 1993.

Plano de conservação da bacia do alto Paraguai (PCBAP). Programa Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - Subcomponente Pantanal. **Análise integrada e prognóstico da bacia do Alto Paraguai.** Brasília: MMA/SEMAM/PNMA, v.3, 370 p., 1997b.

Plano de conservação da bacia do alto Paraguai (PCBAP). Programa Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - Subcomponente Pantanal. **Metodologia do Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai.** Brasília: MMA/SEMAM/PNMA, v.1, 76 p., 1997a.

Programa zoneamento Ecológico-econômico: diretrizes metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil. Brasília: MMA/SDS, 110 p., 2001.

Silva, J. S. V. **Análise multivariada em zoneamento para planejamento ambiental; estudo de caso: bacia hidrográfica do alto rio Taquari MS/MT.** 307 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

Silva, J. S. V.; Santos, R. F. dos. Zoneamento para planejamento ambiental: vantagens e restrições de métodos e técnicas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 21, n. 2, p.221-263, maio/ago, 2004.