

12661

CNPS

1999

ex. 2

FL-12661a

a

ISSN 1517-5146

Novembro, 1999

Número 1



PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO MULTIOBJETIVO DO
MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL DO OESTE

Planejamento estratégico
1999 FL-12661a



42702-2

República Federativa do Brasil

Presidente: Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro: Marcus Vinicius Pratini de Moraes

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)

Presidente: Alberto Duque Portugal

Diretores: Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres
Dante Daniel Giacomelli Scolari

Embrapa Solos

Chefe Geral: Antonio Ramalho Filho

Chefe-Adjunto de Pesquisa & Desenvolvimento: Celso Vainer Manzatto

Chefe-Adjunto de Apoio Técnico/Administração: Paulo Augusto da Eira

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO MULTIOBJETIVO DO
MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL DO OESTE

Luiz Flavio Autran Monteiro Gomes

Sergio Gomes Tôsto

Sônia Maria Gaspar Lontro

Déa Sousa Assis

Embrapa

Solos

Copyright © 1999. Embrapa
Embrapa Solos. Circular Técnica n° 1

Projeto gráfico e tratamento editorial

André Luiz da Silva Lopes
Jacqueline Silva Rezende Mattos

Normalização bibliográfica

Léa Marques de Lima

Revisão final

Jacqueline Silva Rezende Mattos
Sueli Limp Gonçalves

Tiragem desta edição: 300 exemplares

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1.024
22460-000 Rio de Janeiro, RJ
Tel: (021) 274-4999
Fax: (021) 274-5291
E-mail: embrapasolos@cnps.embrapa.br
Site: <http://www.cnps.embrapa.br>

Embrapa Solos

Catálogo-na-publicação (CIP)

Planejamento estratégico multiobjetivo do município de São Gabriel do Oeste / Luiz Flavio Autran Monteiro Gomes ... [et al.]. – Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 1999.
22p. – (Embrapa Solos. Circular Técnica ; 1).

ISSN 1517-5146

1. Análise multicritério. 2. Utilidade multi-atributo. 3. Ecodesenvolvimento.
4. Brasil-Mato Grosso do Sul-São Gabriel do Oeste. I. Gomes, Luiz Flavio Autran Monteiro. II. Tôsto, Sergio Gomes. III. Lontro, Sônia Maria Gaspar. IV. Assis, Déa Sousa. V. Embrapa Solos (Rio de Janeiro, RJ). VI. Série.

CDD (21.ed.) 338.9

AUTORIA

Luiz Flavio Autran Monteiro Gomes ¹

Sergio Gomes Tôsto ²

Sônia Maria Gaspar Lontro ³

Déa Sousa Assis ⁴

¹ Prof. Titular do IBMEC e da Universidade Federal Fluminense. E-mail: autran@ax.ibase.com.br

² Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Solos. E-mail: tosto@cnps.embrapa.br

³ Pesquisadora da Universidade Federal Fluminense. E-mail: sytec@netrio.com.br

⁴ Geógrafa, B.Sc., Pesquisadora da Embrapa Solos. E-mail: dea@cnps.embrapa.br

SUMÁRIO

RESUMO • *vii*

ABSTRACT • *ix*

1 INTRODUÇÃO • 1

2 OBJETIVOS DO ESTUDO • 3

3 METODOLOGIA • 4

4 O MÉTODO DA FUNÇÃO DE UTILIDADE LINEAR ADITIVA • 9

5 RESULTADOS • 14

6 CONCLUSÕES E DISCUSSÃO • 20

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS • 22

RESUMO

Este artigo apresenta uma análise multicritério realizada para o município de São Gabriel do Oeste, em Mato Grosso do Sul, visando auxiliar a tomada de decisões para o seu planejamento estratégico e sustentável, através da hierarquização ou priorização de ações e/ou tecnologias propostas por especialistas, de forma participativa, objetivando alcançar o ecodesenvolvimento municipal. O método empregado foi a função de utilidade linear aditiva.

Os resultados encontrados priorizaram, em sua maioria, as ações ambientais, comprovando a importância das mesmas no contexto atual do município. No entanto, a minimização dos problemas encontrados só obterá sucesso com a implementação conjunta de ações ambientais, sociais e econômicas, observando os aspectos culturais e naturais da região, principalmente quanto ao uso do solo estabelecido no contexto geral no qual este subprojeto está inserido.

Termos de indexação: ecodesenvolvimento, análise multicritério, utilidade multiatributo.

ABSTRACT

Multicriteria analysis was undertaken in São Gabriel do Oeste, State of Mato Grosso do Sul. The objective was to improve decision making for strategical and sustainable planning through task and technological priorities. The additional linear utility function was the method used in the study.

The results generally shown that environmental tasks are top priority indicating the relevance of such activity in the present context of the municipality. However, efforts to minimize problems identified will be successfully addressed if joint environmental and social economical aspects are implemented in regard to cultural and natural characteristics of region. Special emphasis should be taken with respect to land use.

Index terms: ecodevelopment, multicriteria analysis, multiattribute utility.

1 INTRODUÇÃO

O planejamento estratégico e sustentável do município exige uma abordagem abrangente e, por isto mesmo, multiobjetiva. Este artigo apresenta a análise dos problemas encontrados, buscando contribuir para o planejamento urbano e/ou rural e ambiental do município de São Gabriel do Oeste, em Mato Grosso do Sul. Acredita-se que, com a aplicação de um planejamento consciente e participativo, onde se busca ouvir "especialistas" conhecedores dos problemas da região e integrantes dos vários segmentos da sociedade, se consiga atingir o ecodesenvolvimento da região. O ecodesenvolvimento aqui mencionado refere-se à sustentabilidade ambiental da atividade rural, conciliando os aspectos culturais, sociais e ambientais ao econômico, com ampla participação da sociedade na resolução dos seus problemas. A sustentabilidade agrícola tem sido objeto, nas duas últimas décadas, de inúmeras reflexões e medidas práticas em várias partes do país e do mundo.

Como trata-se de uma análise abrangente de um problema de decisão complexo, com inúmeras variáveis, foi necessária a utilização de uma metodologia para clarear e facilitar o processo de decisão na implementação de alternativas/ações que minimizassem os problemas encontrados. Com isso, foi utilizada a função de utilidade linear aditiva, método do Auxílio Multicritério à Decisão, que será melhor discutida no item 3.

O que se observa no cerrado, ecossistema característico do município estudado, é a exploração inadequada das terras consideradas aptas para a agricultura, a exemplo de outras regiões, especialmente após a chamada "Revolução Verde", com elevada utilização de motomecanização, fertilizantes, corretivos e defensivos, além da expansão da fronteira agrícola. Partindo-se de tal constatação, a análise

estratégica e, por isto mesmo sistêmica, do comportamento do ecossistema modificado pelas práticas produtivas requer, além de uma mudança de valores com relação ao ambiente, a elaboração de técnicas inovadoras de cálculo econômico, ecológico e social; isto é, técnicas capazes de valorar o patrimônio dos recursos naturais e o potencial dos ecossistemas produtivos através de ações alternativas de aproveitamento e a utilização de métodos participativos.

Hoje, a racionalidade econômica é causa predominante da crise ambiental, assim como de uma série de problemas sociais e econômicos associados a ela. Faz-se necessária, por conseguinte, uma mudança da racionalidade econômica, mediante princípios de sustentabilidade ecológica e equidade social.

Levando em consideração todos esses fatos organicamente interligados, a metodologia aqui utilizada busca, como colocado anteriormente, ser um instrumento do planejamento estratégico do município, sob a ótica multiobjetiva, observando-se aspectos sociais, econômicos e ambientais, para minimização dos seus problemas. Com isto, as ações priorizadas como resultado da análise efetuada são apropriadas dentro do cenário político e econômico atual, e devem ser implementadas, observando-se as peculiaridades inerentes aos aspectos físicos, químicos e biológicos do ecossistema, não perdendo de vista as prioridades sociais e econômicas da população local. Consegue-se, desta forma, enriquecer as políticas de tomada de decisão quanto à mudança de paradigma na busca de uma racionalidade ambiental.

2 OBJETIVOS DO ESTUDO

O objetivo central do estudo foi priorizar ações e/ou tecnologias potenciais disponíveis, tendo como base critérios econômicos, sociais e ambientais, visando o ecodesenvolvimento do município de São Gabriel do Oeste. Buscou-se alcançar tal objetivo por meio do levantamento das preferências e opiniões de especialistas, representantes do governo e produtores rurais, quanto aos problemas do município, bem como a respeito de possíveis ações que possam vir a ser implementadas a curto, médio e longo prazos, para a minimização destes problemas. Tal levantamento de preferências e opiniões forneceu os dados de entrada (inputs) para a priorização, pela construção de uma função de utilidade linear aditiva, a qual se constitui em um dos métodos mais empregados do Auxílio Multicritério à Decisão. Com esta análise pode-se subsidiar os processos de tomada de decisão para a minimização dos impactos existentes, baseada num método participativo, visando, em última escala, o ecodesenvolvimento de São Gabriel do Oeste.

3 METODOLOGIA

O Auxílio Multicritério à Decisão é uma abordagem abrangente e calcada no estado da arte das chamadas ciências da decisão, baseado na pesquisa operacional, englobando vários métodos analíticos, sendo cada vez mais de ampla utilização na busca de soluções para problemas de decisão complexos. Estes problemas tipicamente implicam múltiplos objetivos (quantitativos e qualitativos), dados imprecisos e grupos com interesses conflitantes. Os métodos por múltiplos critérios surgiram na década de 70. Tiveram início, então, duas escolas: a americana e a francesa ou européia. Tais métodos se utilizam de diversos critérios em presença de um ou mais objetivos, porém, se diferenciam na forma de definir o problema e processar a decisão. A Avaliação Multicritério lida com um número finito de alternativas. Por conseguinte, seus métodos são os métodos discretos de Auxílio Multicritério à Decisão (AMD).

As vantagens da convicção do novo paradigma do AMD são as seguintes:

- é possível construir-se, a partir de um certo número de eixos de significância, múltiplos critérios e, a partir destes, uma “matriz de performances”;
- a construção de múltiplos critérios permite o tratamento, em cada eixo de significância, dos elementos de incerteza, de imprecisão e de má definição dos dados do problema; e
- admite-se que uma decisão será o resultado de um compromisso entre múltiplos objetivos conflituosos, muito embora diferentes atores possam ter diferentes visões de tal compromisso. O modelo será um apoio à reflexão, à negociação, à criatividade, tolerante das ambigüidades, bem como das hesitações.

Existem quatro eixos no uso do Auxílio Multicritério à Decisão, conforme a Figura 1, abaixo:

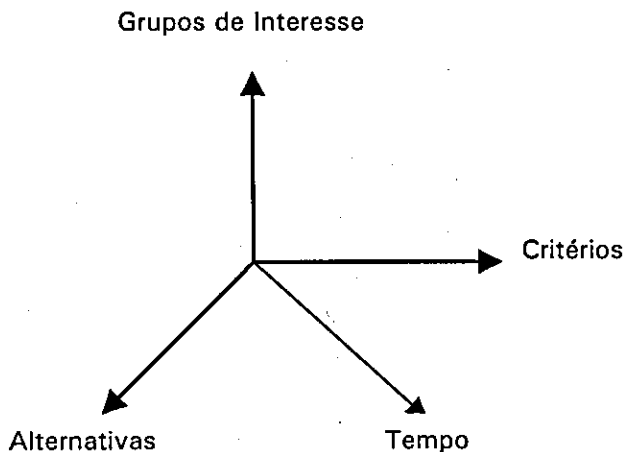


FIGURA 1. Eixos no uso do Auxílio Multicritério à Decisão.

O levantamento de dados que permitiu o uso do método da função de utilidade linear aditiva consistiu em consultar, de uma forma bem estruturada e utilizando-se questionários, especialistas conhecedores da região de São Gabriel do Oeste, com o intuito de se obter informações sobre os problemas do município e as possíveis ações que poderiam ser implementadas a curto, médio e longo prazos, para minimizar tais problemas. As ações sugeridas deveriam observar alguns critérios e condicionantes previamente estabelecidos, embasados em aspectos econômicos, sociais e ambientais, de forma a obedecer a uma hierarquia que objetiva a busca do ecodesenvolvimento para a região.

A família de critérios levados em conta deveria ser coerente, permitindo negociação e confrontos entre os diferentes pontos de vista, além de atender aos princípios da exaustividade, da coesão e da não-redundância. Para se chegar à família de critérios final, foi considerado anteriormente um conjunto de critérios e variáveis que caracterizariam as vantagens e ônus de cada ação, sob os distintos pontos de vista dos diversos especialistas. Tais critérios, para serem coerentes, sofreram um processo de revisão crítica, sendo aperfeiçoados para atender aos princípios acima citados. Tal processo de redução foi realizado pelo método dos triângulos, documentado na literatura de Auxílio Multicritério à Decisão (Ferreira & Gomes, 1995). Para a matriz de desempenhos a ser empregada nos cálculos da função de utilidade linear aditiva (matriz de ações versus critérios), foi utilizado o número final de 10 critérios, considerado um número de acessível tratabilidade. Segue o organograma sintetizando a estrutura hierárquica dos critérios adotados (Figura 2).

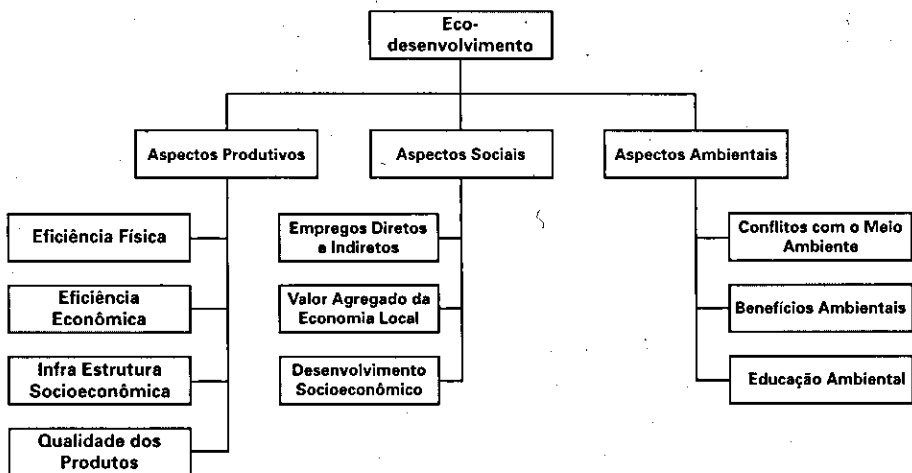


FIGURA 2. Estrutura hierárquica dos critérios adotados.

Para a obtenção das ações, foi enviado um pequeno questionário a especialistas de alguns órgãos como a Embrapa Gado de Corte, Embrapa Agropecuária Oeste, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - Campo Grande, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS - Campo Grande, Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado - SEMADES - Campo Grande, além de outros profissionais e técnicos do município estudado, tais como o Secretário de Saúde, o Secretário de Indústria, Comércio, Agricultura, Meio Ambiente e Turismo (este também pertencente a uma associação ambientalista local), e os da EMPAER e da Cooperativa Agrícola de São Gabriel do Oeste - COAGRI. Todos os especialistas consultados são conhecedores da realidade do município.

De posse de algumas respostas dos questionários, fez-se uma visita a campo nos dias 11 a 23/9/96, quando se procurou novamente os especialistas e técnicos para a complementação das respostas e também para a eventual complementação dos critérios, caso fosse necessário. Cabe ressaltar que a quantidade de critérios, como de ações, deve ser limitada. Os critérios também devem ser preferencialmente independentes entre si. Ouvindo todos os especialistas e acordados os números de critérios e ações, montou-se a matriz de ações versus critérios. Voltou-se aos mesmos especialistas para que, usando uma escala nominal de importância, valorassem cada ação em relação a cada critério. A mesma escala de valores foi usada para cada critério separadamente.

Com a obtenção das matrizes de desempenhos completas, a escala nominal de importância foi transformada em escala numérica, chegando-se à seguinte escala final:

- indiferente ou nenhuma importância - 1
- pequena importância - 3
- importante - 5
- forte importância - 7
- absoluta importância - 9

Cabe ressaltar que, em cada matriz assim constituída, foram incluídas duas colunas para obtenção de informações quanto à dimensão da ação (prazos de implantação) e quanto ao local onde poderiam ser implementadas, observando-se os ambientes geomorfológicos (planalto, escarpas, vales). Foi ainda observada a aptidão do solo, inserida em unidades de planejamento, como sub-bacias hidrográficas.

Segue-se uma exposição sucinta do método da função de utilidade linear aditiva, empregado para a obtenção do resultado final do trabalho, ou seja, a priorização das ações alternativas.

4 O MÉTODO DA FUNÇÃO DE UTILIDADE LINEAR ADITIVA

O modelo aditivo faz parte da Teoria de Utilidade Multiatributo e é a forma analítica mais simples e mais usada de tal teoria, a qual fundamenta-se no axioma segundo o qual todo decisor tenta inconscientemente (ou implicitamente) maximizar uma função com a seguinte forma:

$$U = U (g_1, g_2, g_3, \dots g_n)$$

Esta última função agregaria todos os pontos de vista a serem levados em conta na análise. A forma linear aditiva dessa função é a seguinte:

$$U(a) = \sum_{j=1}^n U_j (g_j (a)),$$

sendo $a =$ uma ação potencial e $g_j (a) =$ medida do desempenho da ação a com relação ao critério j .

As funções U_j são estritamente crescentes e com valores reais. Essas funções, devidamente normalizadas, servem unicamente para transformar os critérios iniciais de maneira que eles se expressem sempre na mesma escala, evitando-se, assim, problemas de unidades. O modelo aditivo impõe que todo subconjunto de critérios seja preferencialmente independente na família de critérios. A expressão pode ser reescrita sob a formulação abaixo:

$$U(a) = \sum_{j=1}^n K_j U_j (a), \text{ em que } K_j = \text{peso do critério } j$$

As matrizes de desempenhos avaliadas foram em número de 10, tendo todas passado por um processo de agregação, de forma a se chegar a uma única matriz de desempenhos, representativa do conjunto de participantes consultados e, desta forma, denominada matriz agregada. Chegou-se também a um único vetor de pesos de critérios, através de uma agregação semelhante. Para ambas agregações, lançou-se mão do método de agregação média, bem documentado na literatura sobre agregação de dados e tratamento de imprecisão (Znotinas & Hipel, 1979).

Os critérios empregados na análise foram os seguintes, com as explicações pertinentes:

- **eficiência física** - índices de produtividade, disponibilidade dos fatores de produção e nível de complexidade para implantação e execução de cada alternativa proposta;
- **eficiência econômica** - taxa interna de retorno, valor presente do fluxo de rendimentos, custo médio dos produtos e margem de lucro esperada;
- **infra-estrutura socioeconômica** - adequação de determinados fatores a cada alternativa proposta. Estes fatores são: estrutura fundiária, extensão rural, sistemas de transporte, suprimento de energia elétrica, sistemas de comunicação e armazenagem;
- **qualidade dos produtos** - condições físicas (aparência, integridade, sabor e resistência ao apodrecimento) e sanitárias (contaminação química e orgânica);
- **empregos diretos e indiretos gerados** - número de empregos diretos e indiretos gerados por unidade de área cultivada;
- **valor agregado à economia local** - impostos e taxas arrecadados, valor das compras locais e investimentos no local;

- **desenvolvimento sociocomunitário** - melhoria do nível de recursos humanos utilizados (treinamento) e aumento da infra-estrutura social (creches, escolas etc.);
- **conflitos com o meio ambiente** - risco de degradação de ecossistemas na poluição do ar, no risco de deterioração do solo, na afetação às nascentes, cursos d'água, lençóis freáticos e matas e as necessidades de monitoramento das condições ambientais;
- **benefícios ambientais** - condições ambientais, se implementada cada ação; e
- **educação ambiental** - aumento de conscientização para a utilização sustentável dos ecossistemas.

As ações consideradas, por sua vez, foram as abaixo relacionadas:

- implantação de reservas legais;
- recuperação e manutenção de áreas degradadas;
- controle da devolução de vasilhames de produtos fitossanitários pelas indústrias - documentação, uso de receituário agrônomo, destino final, bonificação para uso correto;
- controle biológico - pesquisas e programas de difusão de tecnologias;
- implantação de miniusinas de lixo;
- implantação de indústrias de reciclagem de embalagens de produtos fitossanitários;
- implantação de sistemas de preparo e conservação do solo;
- desenvolver viveiros particulares incentivados na produção de mudas;

- incentivos fiscais e financiamento para atividade rural;
- criar impostos diferenciados conforme a aptidão da área, com taxas crescentes nos casos de desvio da atividade mais indicada;
- melhoria de estradas e implantação de ferrovias;
- resolução da questão legal das áreas urbana e rural, facilitando a liberação de linhas de financiamento pelos bancos;
- reforma agrária;
- incremento da fiscalização, pelo Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - CREA e pelo Conselho Regional de Medicina Veterinária - CRMV, sobre as atividades rurais;
- investir em escolas de 2º grau, evitando a flutuabilidade da população e gerando serviços no município;
- rotação de culturas, cultivo de frutíferas perenes com utilização de subprodutos na alimentação de bovinos, atividades alternativas (suinocultura, fruticultura, hortigranjeiros, silvicultura) com estudo de mercado;
- utilização de sementes melhoradas;
- mesclar frutíferas na recuperação de matas ciliares;
- introdução de plantas forrageiras melhoradas;
- sistema de plantio direto/ plantio direto com manejo de palha e rotação de culturas/ integração agricultura-pecuária;
- atividades agrossilvipastoris;
- sucessão soja-trigo (plantio direto);
- pecuária e reflorestamento para solos mais arenosos;

- cana-de-açúcar em solos mais arenosos, concomitantemente à criação de agroindústrias;
- integração agricultura-pecuária de corte e de leite no planalto;
- exploração bovina (cria, recria e engorda) com suplementação para áreas aptas a pastagens;
- exploração silvipastoril, com gado de corte, em áreas inaptas para a agricultura;
- viabilização de agroindústrias;
- incremento do turismo;
- hortas comunitárias;
- contratação, pela cooperativa de produtores, de técnicos especializados para informar sobre conservação do solo, recuperação de áreas degradadas, educação ambiental etc.;
- renegociação das dívidas das cooperativas; e
- organização de classes para resolver problemas sociais.

5 RESULTADOS

Após uma ampla análise de todos os resultados parciais obtidos, chegou-se aos resultados finais dos cálculos pela função de utilidade linear aditiva, os quais levaram à priorização de 35 ações, listadas na Tabela 1 abaixo, por ordem de importância. Algumas delas, por terem obtido o mesmo grau de importância, estão classificadas na mesma posição.

TABELA 1. Priorização final das ações pela agregação mediana.

Classificação	Ação e/ou Tecnologia
1	<ul style="list-style-type: none"> • atividades agrossilvipastoris
2	<ul style="list-style-type: none"> • sistema de plantio direto/plantio direto com manejo da palhada e rotação de cultura/integração agricultura-pecuária • recuperação e manutenção de áreas degradadas
3	<ul style="list-style-type: none"> • desenvolver viveiros particulares incentivados na produção de mudas
4	<ul style="list-style-type: none"> • viabilização de agroindústrias • controle biológico, pesquisas e programas de difusão de tecnologia)
5	<ul style="list-style-type: none"> • atividades alternativas (suinocultura, fruticultura, hortigranjeiros, silvicultura), com estudo de mercado
6	<ul style="list-style-type: none"> • implantação de sistemas de preparo e conservação do solo
7	<ul style="list-style-type: none"> • rotação de culturas
8	<ul style="list-style-type: none"> • implantação de miniusinas de lixo • implantação de indústrias de reciclagem de embalagens de produtos fitossanitários
9	<ul style="list-style-type: none"> • contratação, pela cooperativa de produtores, de técnicos especializados para informar sobre conservação do solo, recuperação de áreas degradadas, educação ambiental etc.
10	<ul style="list-style-type: none"> • investir em escolas de 2º grau, evitando a flutuabilidade da população e gerando serviços no município
11	<ul style="list-style-type: none"> • melhoria de estradas e implantação de ferrovias • implantação das reservas legais

12	<ul style="list-style-type: none"> • cultivo de frutíferas perenes, com utilização de subprodutos na alimentação de bovinos
13	<ul style="list-style-type: none"> • exploração silvipastoril, com gado de corte, em áreas inaptas para a agricultura
14	<ul style="list-style-type: none"> • controle da devolução de vasilhames de produtos fitossanitários pelas indústrias (documentação, uso de receituário agrônômico, destino final adequado, bonificação para uso correto) • integração agricultura-pecuária de corte e leite no planalto • exploração bovina (cria, recria e engorda), com suplementação para áreas aptas a pastagens • pecuária e reflorestamento para solos mais arenosos
15	<ul style="list-style-type: none"> • incremento do turismo
16	<ul style="list-style-type: none"> • introdução de plantas forrageiras melhoradas • cana-de-açúcar em solos mais arenosos, concomitantemente à criação de agroindústrias
17	<ul style="list-style-type: none"> • incentivos fiscais e financiamentos para a atividade rural
18	<ul style="list-style-type: none"> • criar impostos diferenciados, conforme a aptidão da área, com taxas crescentes nos casos de desvio da atividade mais indicada • utilização de sementes melhoradas
19	<ul style="list-style-type: none"> • sucessão soja/trigo (plantio direto)
20	<ul style="list-style-type: none"> • mesclar frutíferas na recuperação de matas ciliares
21	<ul style="list-style-type: none"> • reforma agrária
22	<ul style="list-style-type: none"> • organização de classes para resolver problemas sociais • resolução da questão legal das áreas urbana e rural, facilitando a liberação de linhas de financiamento pelos bancos
23	<ul style="list-style-type: none"> • incremento da fiscalização pelo CREA e CRMV, sobre as atividades rurais
24	<ul style="list-style-type: none"> • hortas comunitárias
25	<ul style="list-style-type: none"> • renegociação das dívidas das cooperativas

Na divisão das ações em 5 grandes grupos (práticas conservacionistas, atuação governamental, aumento da produtividade, aumento de empregos e cooperativismo), a análise destas com os ambientes geomorfológicos ou locais previamente definidos (escarpas, vales e planalto) e as dimensões ou prazos de implantação (curto, médio e longo), chegou-se aos seguintes resultados: não houve diferenças significativas ao longo das ações e, com isso, se caracterizou uma eficiência na escolha das variáveis, assim como uma homogeneidade de avaliação entre os elementos participantes do processo. Quanto ao local, o planalto foi a área que se mostrou mais vulnerável, seguido do vale, enquanto que as escarpas foram aquelas em que as alternativas se mostraram menos necessárias. Com relação ao prazo de implantação, tanto as práticas conservacionistas, como o cooperativismo, devem ser implementados a curto prazo, considerando todas as variáveis discriminadas. Num segundo momento, as ações poderiam ser implementadas tanto a médio quanto a longo prazo. Quanto às ações relacionadas a empregos e à atuação governamental, não mostraram diferenças significativas. Este fato pode ser interpretado de duas formas: ou estas ações podem ser implementadas em qualquer época, ou ao contrário, têm caráter imediato. Para as ações ligadas à produtividade, estas devem ser implementadas tanto a curto quanto a médio prazos.

Alguns pontos devem ainda ser levados em consideração. O município, após vários anos de cultivos e pecuária praticados de forma intensiva e manejados de forma incorreta, como uso de grande quantidade de produtos fitossanitários, fertilizantes químicos, uso intensivo de maquinários etc., tem atualmente um solo totalmente diferente da sua constituição original, com distorções na sua forma química, física e biológica. Sendo assim, o solo que anteriormente abrigava espécies vegetais de cerrado adaptadas àquelas condições, hoje não mais as abriga. Tal fato faz com que analisemos as ações propostas de recomposição de mata ciliar e reserva legal, pois antes devem ser feitos estudos e experiências com espécies nativas principalmente, para constatar a adaptação às novas condições do solo ou quais espécies se adaptam a estas novas condições.

O problema do produto fitossanitário é grave no município, com contaminação do solo, do ar e dos corpos d'água que existem ali, agravado ao fato de que estes são cabeceiras de rios e rios que são

contribuintes à bacia do Paraguai - principal rio do Pantanal Mato-grossense. Some-se ainda o fato de que, quando manuseado por trabalhadores rurais, estes não utilizam proteção especial, o que pode causar graves problemas de saúde. Discute-se muito e deve ser repensado o sistema de proteção para os trabalhadores rurais de áreas como o Brasil, como os equipamentos de proteção individual - EPI, incorporados ao modelo de áreas temperadas. As roupas são extremamente quentes e desconfortáveis, o que faz com que o próprio trabalhador não queira usá-las, em detrimento de sua própria saúde. Deve-se pensar em alternativas de proteção, porém com início de mudança de conscientização por parte dos produtores. A utilização de controle biológico, de novas formas de cultivo, como por exemplo rotação e consorciamento de culturas, plantio direto e manutenção de áreas florestadas diminuindo, desta forma, o ataque de pragas. O programa de reciclagem de embalagens de produtos fitossanitários deve ser reativado, com um grande programa de educação ambiental.

Deve ser repensada a utilização comercial dos remanescentes florestais ou das áreas de reserva legal e de preservação permanente (como matas ciliares) recuperadas. Estas áreas devem ser preservadas para cumprir funções ecológicas, já que a maior parte da área do município já é utilizada para fins econômicos. Além dos benefícios ambientais, como preservar áreas mantenedoras da biodiversidade regional, proporciona benefícios sociais e econômicos, com o controle dos insetos praga e vetores de doenças. Outros benefícios são a diminuição da erosão que provoca a perda de extensas áreas agriculturáveis e, com isso, a perda de insumos ali utilizados, além do desaparecimento dos recursos hídricos.

Um outro problema que atinge não só o município, como todo o país, são as condições das estradas. Fundamentais ao escoamento da produção, encontram-se hoje em péssimo estado, provocando, entre outras coisas, o encarecimento dos produtos. Como lembra Ademir Hugo Zimmer, pesquisador da Embrapa Gado de Corte: "Um dos principais entraves à produção de grãos é a falta de um sistema de transportes eficientes o que dificulta o aporte de insumos e escoamento de produção. Também a taxação excessiva influencia a competitividade da produção de grãos na região. A taxação e o custo de transporte para soja até o porto de Santos, SP, partindo de Rondonópolis, MT, mais o

custo de embarque, implica em cerca de 40% do valor do produto, o que reduz a competitividade da produção dos cerrados, mesmo com bons índices de produtividade”.

Verificando-se os resultados finais com a priorização de alternativas, bem como os seus locais e prazos de implantação, percebe-se que, com relação à agregação mediana, apresentou o melhor resultado quando priorizou ou estabeleceu como mais importantes, alternativas conservacionistas, sem as quais todas as outras alternativas não se sustentam.

O grave problema ambiental encontrado, se não tratado prioritariamente, inviabiliza o sucesso da produtividade do sistema e torna sem sentido a implantação de ações governamentais e de cooperativismo. Conseqüentemente, diminuem a oferta ou aumento de empregos.

O ambiente funciona como suporte para as atividades econômicas e proporciona melhorias na qualidade social da população que vive em função deste sistema, quando mantém estável, respectivamente, principalmente as condições do solo e a qualidade de saúde desta população.

Trata-se de um sistema auto-sustentável, onde todos os fatores são interligados (Figura 3).

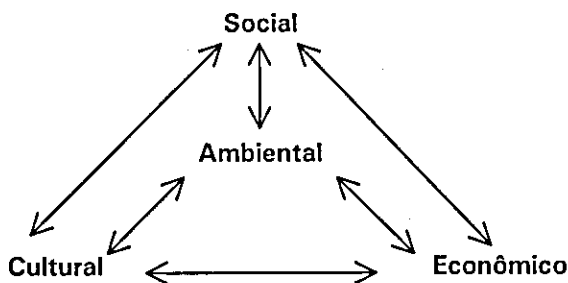


FIGURA 3. Sistema auto-sustentável com todos os fatores interligados.

Esta interação expressa, portanto, a importância e a interação de cada fator deste e de suas ações associadas, onde podemos entender que o fator ambiental é limitante, porém não é único, ou seja, em se tratando de problemas ambientais, todas as ações têm a sua importância, como aliás foi constatado no resultado estatístico, onde as alternativas/ações não apresentaram diferenças significativas.

O planalto, por ser uma área onde se concentra o maior número de atividades, com uso intenso do solo, e onde se encontra a cidade de São Gabriel do Oeste, foi comprovado estatisticamente como sendo o local onde devem ser priorizadas as ações, não importando quais. No entanto, devem ser analisadas as que podem ou as que apresentam relações diretas com este ambiente.

O resultado alcançado quanto ao prazo de implantação das ações (curto prazo) mostra o caráter emergencial com que deve ser tratado o assunto e o quão grave é a situação. É importante lembrar que os problemas apresentados são crescentes no município e afetam não somente a este, em todos os seus aspectos, como a outros ecossistemas importantes, como o Pantanal Mato-grossense, na medida em que afetam diretamente rios importantes de sua bacia contribuinte, com a diminuição de vazão, pelo assoreamento, comprometendo os ciclos de cheia e seca, além da qualidade de suas águas, com o lançamento de produtos fitossanitários, fertilizantes, adubos químicos, entre outros. Todas essas ações causam grande impacto junto às populações animais e vegetais, além das humanas, que dependem direta ou indiretamente deste recurso.

6 CONCLUSÕES E DISCUSSÃO

Esta priorização final obtida não implica que a ação considerada a mais importante seja a solução para todos os problemas encontrados no município, que são principalmente ambientais; nem o uso do método tem esse objetivo, como já colocado na introdução. Na realidade, quando se busca caminhar na resolução de problemas complexos, principalmente com variáveis ambientais, um conjunto de ações propostas com a participação da sociedade é o que pode ser implementado com a possibilidade de se chegar a uma solução ideal.

Neste sentido, todas as ações propostas só serão eficazes na resolução do problema se implementadas em conjunto, tendo que se considerar, entretanto, as que se apresentam como mais importantes na mesma escala identificada para os problemas. Mais ainda, deverão ser observadas, como já mencionado anteriormente, as peculiaridades de cada ambiente geomorfológico encontrado, as bacias hidrográficas como unidades de planejamento e a aptidão do solo.

A aplicação do Auxílio Multicritério à Decisão realizada no estudo acima descrito serviu para clarificar vários aspectos importantes do problema de planejamento estratégico do município, tornando transparentes as preferências dos vários especialistas e demais profissionais que vivenciam a realidade de São Gabriel do Oeste. Este aspecto, em si, constitui-se em um grande benefício decorrente de tal aplicação.

Além disso, a análise multicritério, da forma como foi realizada, serve ainda para facilitar a interação entre tais especialistas e profissionais, servindo como elemento catalisador positivo da participação de todos no processo de busca de soluções. Assim sendo, a abordagem do planejamento estratégico multiobjetivo, calcada na construção de cenários alternativos, permite que sejam simulados contextos distintos e geradas estratégias recomendadas para cada um deles, possibilitando com isto, uma ampla análise do problema.

Ponto fundamental a destacar, consiste no reconhecimento de que, embora não se pretenda e nem se possa validar o resultado da análise efetuada, comparando-o com a opinião de algum especialista em particular, observa-se que aquele resultado, no seu todo, foi totalmente consistente com a grande maioria dos pontos de vista expressos, observando-se, no entanto, as vantagens mencionadas nos dois parágrafos imediatamente acima.

Finalmente, baseando-se na experiência do estudo aqui relatado, sugere-se que similar abordagem seja adotada no planejamento visando o ecodesenvolvimento de regiões semelhantes, ou, mesmo, mais complexas que São Gabriel do Oeste.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, A.C.S.; GOMES, L.F.A.M. Minimização da interdependência entre critérios no auxílio multicritério à decisão: uma aplicação a um problema de melhoramento da rodovia RJ-165, Paraty-Cunha. **Revista de Transporte e Tecnologia**, Campina Grande, v.7, n.14, p.11-18, 1995.

ZNOTINAS, N. M.; HIPEL, K.W. Comparison of alternative engineering designs. **Water Resources Bulletin**, Minneapolis, v.15, n.1, p.44-59, Feb. 1979.



Fotolito e Impressão
Rua Domingos de Magalhães, 181
Telefax (021) 501-2906

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO**



Produção editorial

Embrapa Solos

Área de Comunicação e Negócios (ACN)