

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Campus de Rio Claro

**MODELAGEM DA PAISAGEM ORIENTADA AO PROCESSO
DECISÓRIO DA GESTÃO SOCIOAMBIENTAL NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO MANSO (MT).**

Benedito Domingues do Amaral

Orientador: Prof. Dr. Juécio Tavares Mattos

**Tese de Doutorado elaborada junto ao
Programa de Pós-Graduação em
Geociências - Área de Concentração em
Meio Ambiente para obtenção do Título de
Doutor em Geociências e Meio Ambiente.**

Rio Claro (SP)

2007

551.4+ Amaral, Benedito Domingues do
A485m Modelagem da paisagem orientada ao processo decisório da gestão
socioambiental na bacia hidrográfica do Rio Manso (MT) / Benedito Domingues
do Amaral. – Rio Claro : [s.n.], 2007.

250 f. : il., tabs., fots., mapas

Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Juércio Tavares de Mattos

1. Geografia física – Aspectos ambientais. 2. Ecologia da paisagem. 3. Decisão
socioambiental. 4. SIG. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Juércio Tavares de Mattos - orientador

Profa. Dra. Diana Sarita Hamburger

Prof. Jairo Roberto Jimenez Rueda

Prof. Dr. Paulo Milton Barbosa Landim

Profa. Dra. Sueli Yoshinaga Pereira

- aluno - Benedito Domingues do Amaral

Rio Claro, _____ de _____ de _____

Resultado: _____

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus familiares

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Prof. Dr. Juércio Tavares de Mattos pela orientação e incentivo ao desenvolvimento do projeto. Sua colaboração e paciência no decorrer do tempo foram fundamentais para meus anseios e idéias contidas nesse trabalho.

Aos meus familiares pelo apoio financeiro e amizade que nunca faltaram mesmo nos momentos de dificuldade. Bem como o incentivo nas conversas sobre meio ambiente, pesquisa, política, economia doméstica, entre outros temas.

Aos técnicos das instituições estaduais do Estado do Mato Grosso pelo tempo dispensado as entrevistas. Devo destacar a contribuição das seguintes empresas e instituições: EMPAER-MT, INDEA-MT, UEP/EMBRAPA, SEPLAN, FEMA, SEBRAE, SENAI, UFMT, FURNAS, REDE/CEMAT, SET, SMT, VARIG, Confiança Turismo, Anaconda Turismo, Natureco, Nature Trail, entre outras.

Aos técnicos e parceiros-chave entrevistados nos municípios visitados, com destaque para as Secretarias Municipais de Turismo, Agências de Turismo, Gerentes de Hotéis e Pousadas, Técnicos do Parque Nacional de Chapada dos Guimarães, Secretarias Municipais de Agricultura, Sindicatos dos Produtores Rurais, Sindicatos de Trabalhadores Rurais, Associações de Produtores, Consultorias Agrícolas, Cooperativas e os Produtores Rurais.

Aos professores da UFMT pelas discussões e sugestões proferidas durante o período de campo na região cuiabana.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Geociências e Meio Ambiente pelas disciplinas, discussões e amizade.

Aos colegas do Programa de Pós-graduação em Geociências e Meio Ambiente pelas discussões e amizade.

A Fran pelo companheirismo, o incentivo ao meu trabalho de pesquisa e a dedicação.

Índice

Índice de Tabelas	vii
Índice de Figuras	viii
Índice de Abreviações	xi
Resumo	xii
Abstract	xii
1. Introdução	13
2. Objetivos	16
3. Revisão Bibliográfica	18
4. Materiais e Métodos	33
4.1. Área de estudo	33
4.2. Protocolo de coleta de dados	34
4.3. Processo hierárquico analítico (AHP)	38
4.4. Banco de dados em SIG	46
4.5. Modelagem de critérios	48
4.6. Análises multi-critérios da paisagem	52
4.7. Similaridade entre os cenários na paisagem	56
5. Resultados	57
5.1. A prospecção de demandas e as tendências no processo de decisão coletivo	57
5.1.1. Setor agropecuário	58
5.1.1.1. Agricultura empresarial	67
5.1.1.2. Pecuária	70
5.1.1.3. Agricultura familiar	73
5.1.2. Setor turístico	76
5.1.3. Setor hidrelétrico	87
5.2. Análises multi-critérios da paisagem para as atividades produtivas	94
5.2.1. Setor agropecuário	98
5.2.2. Setor turístico	120
5.2.3. Setor hidrelétrico	136
5.2.4. Os cenários multi-critérios na paisagem para os setores produtivos	143
5.3. Comparação entre os cenários na paisagem	152
6. Discussão	164
6.1. A gestão socioambiental entre os cenários produtivos na bacia hidrográfica a montante do APM - Manso (MT).	164
7. Conclusões	190
8. Referências Bibliográficas	193
9. Anexos	209

Índice de Tabelas

Tabela 1. Descrição do quadro de parceiros-chave entrevistados nas localidades visitadas.	37
Tabela 2. Lista de dados, informações e mapas presentes no banco de dados em SIG.	48
Tabela 3. Formatos dos arquivos utilizados no banco de dados.	47
Tabela 4. As análises empregadas na modelagem dos critérios para os setores produtivos.	51
Tabela 5. Os fatores e restrições utilizados na análise multi-critérios para os setores produtivos.	54
Tabela 6. Matriz de vetores de decisões coletivas para o setor agricultura empresarial.	68
Tabela 7. Matriz de vetores de decisões coletivas para o setor da pecuária.	71
Tabela 8. Matriz de vetores de decisões coletivas para o setor da agricultura familiar.	74
Tabela 9. Matriz de vetores de decisões coletivas para o setor do turismo.	84
Tabela 10. Usinas hidrelétricas na bacia do rio Cuiabá (MT).	87
Tabela 11. Matriz de vetores de decisões coletivas para o setor hidrelétrico.	91
Tabela 12. Estimativa das estatísticas, as margens de erros e seus limites superiores para a razão de consistência dos vetores de decisão coletivo nos setores produtivos.	92
Tabela 13. Comprimento do gradiente do primeiro eixo (1) da DCA e seus autovalores.	93
Tabela 14. As massas dos vetores de decisão coletivos para as atividades produtivas (a-f).	93
Tabela 15. Padronização de critérios pela função “fuzzy” e seus parâmetros associados.	99
Tabela 16. Padronização de critérios pela função “fuzzy” e seus parâmetros associados.	120
Tabela 17. Padronização de critérios pela função “fuzzy”, seus parâmetros associados e a medida da massa.	136
Tabela 18. Matrizes com as medidas de associação (coeficientes de correlação de Cramer’s - V e índice de concordância de Kappa - KIA) entre os setores produtivos.	154
Tabela 19. Similaridade (Coeficiente de Cramer's V; Índice de Kappa) entre áreas (ha) de cenário para os setores produtivos versus os usos estabelecidos pelo Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Mato Grosso.	158
Tabela 20. Áreas ocupadas pelas Culturas anuais de Cana, Mamona, Milho e Soja, nas Safras Brasileiras, de 2006 e 2007 (CONAB e IBGE).	

Índice de Figuras

Figura 1. Modelagem da paisagem orientada ao processo decisório coletivo.	17
Figura 2. Localização da bacia hidrográfica do rio Manso.	33
Figura 3. Classificação de métodos em pesquisa e desenvolvimento empregado em análises de tomada de decisão.	38
Figura 4. Exemplo da reclassificação e a sobreposição pela lógica Boleana.	49
Figura 5. Matriz de fricções, as possíveis direções de movimentos ao vizinho mais próximo (Rook's, Queen's e Knight's) e sua representação na paisagem.	49
Figura 6. As principais funções “fuzzy” (a-c) utilizadas nas padronizações dos critérios na análise multi-critérios.	55
Figura 7. Diagrama de Pareto para o setor agropecuário ao nível regional (>80%).	64
Figura 8. Diagrama de Ishikawa para o setor agropecuário (>80% demandas).	65
Figura 9. Diagramas de Pareto para o setor agropecuário.	65
Figura 10. Análise de correspondência (DCA) para o setor agropecuário.	66
Figura 11. Diagrama de Pareto para o setor agricultura empresarial.	69
Figura 12. Análise de correspondência (DCA) para o setor agricultura empresarial.	69
Figura 13. Diagramas de Pareto para o setor pecuário.	72
Figura 14. Análise de correspondência (DCA) para o setor pecuário.	72
Figura 15. Diagrama de Pareto para o setor agricultura familiar.	75
Figura 16. Análise de correspondência (DCA) para o setor agricultura familiar.	75
Figura 17. Diagrama de Pareto para o setor turismo ao nível regional.	83
Figura 18. Diagrama de Ishikawa para o setor turismo (>80% demandas).	83
Figura 19. Diagrama de Pareto para o setor turismo ao nível local.	86
Figura 20. Análise de correspondência (DCA) para o setor de turismo.	86
Figura 21. Diagrama de Pareto para o setor hidrelétrico a nível regional.	90
Figura 22. Diagrama de Ishikawa para o setor hidrelétrico.	90
Figura 23. Diagrama de Pareto para o setor hidrelétrico ao nível local.	91
Figura 24. Análise de correspondência (DCA) para o setor hidrelétrico.	92
Figura 25. Mapa de dos municípios situados na bacia hidrográfica a montante do APM – Manso (MT).	97
Figura 26. Mapa de solos da bacia a montante do APM – Manso.	100
Figura 27. Mapa de unidade agro climáticas.	101
Figura 28. Mapa de mecanização agrícola.	102

Figura 29. Mapa de declividade do terreno (%).	103
Figura 30. Mapa de proximidade de água.	104
Figura 31. Mapa de proximidade de estradas.	105
Figura 32. Mapa de custo/distância dos mercados regionais.	106
Figura 33. Mapa de custo/distância de pesquisa e tecnologia.	107
Figura 34. Mapa de custo/distância da assistência técnica para a agropecuária.	108
Figura 35. Mapa de custo/distância da assistência técnica para a agricultura familiar.	109
Figura 36. Mapa de custo/distância da regularização fundiária nos municípios.	110
Figura 37. Mapa de custo/distância de energia Elétrica.	111
Figura 38. Mapa de custo/distância da produção para a agricultura empresarial.	112
Figura 39. Mapa de custo/distância da produção para a agricultura familiar.	113
Figura 40. Mapa de custo/distância da produção para a pecuária.	114
Figura 41. Mapa de custo/distância da produção para a agropecuária.	115
Figura 42. Mapa de custo/distância do credito agrícola para a agricultura empresarial.	116
Figura 43. Mapa de custo/distância do credito agrícola para a agricultura familiar.	117
Figura 44. Mapa de custo/distância do credito agrícola para a pecuária.	118
Figura 45. Mapa de custo/distância do credito agrícola para a agropecuária.	119
Figura 46. Mapa de áreas naturais.	121
Figura 47. Mapa de temperaturas médias anuais.	122
Figura 48. Mapa de vegetação e uso do solo.	123
Figura 49. Mapa de observação de animais inferido pela distribuição e a riqueza de espécies de mamíferos, aves e anfíbios (INFONATURE, 2005).	124
Figura 50. Mapa de proximidade de água.	125
Figura 51. Mapa de proximidade de estradas.	126
Figura 52. Mapa de custo/distância de corredeiras e cachoeiras.	127
Figura 53. Mapa de custo/distância de formações rochosas.	128
Figura 54. Mapa de custo/distância de grutas e cavernas.	129
Figura 55. Mapa de proximidade do reservatório do APM – Manso.	130
Figura 56. Mapa de custo/distância de áreas para trilhas.	131
Figura 57. Mapa de custo/distância para os esportes radicais.	132
Figura 58. Mapa de custo/distância de Guias de turismo.	133
Figura 59. Mapa de custo/distância da informação turística.	134
Figura 60. Mapa de custo/distância de infra-estrutura municipal.	135

Figura 61. Mapa de risco de erosão dos solos.	137
Figura 62. Mapa de custo/distância da cobertura vegetal.	138
Figura 63. Mapa de custo/distância da expansão agrícola.	139
Figura 64. Mapa de custo/distância do uso e ocupação do solo.	140
Figura 65. Mapa de custo/distância das áreas desmatadas.	141
Figura 66. Mapa de custo/distância do crescimento das cidades.	142
Figura 67. Mapa multi-critérios para o setor agricultura empresarial.	146
Figura 68. Mapa multi-critérios para o setor agricultura familiar.	147
Figura 69. Mapa multi-critérios para o setor pecuário.	148
Figura 70. Mapa multi-critérios para o setor agropecuário.	149
Figura 71. Mapa multi-critérios para o setor turismo.	150
Figura 72. Mapa multi-critérios para o setor hidrelétrico.	151
Figura 73. Classes de cenário nas alocações de áreas (ha) multi-critérios entre os setores produtivos.	152
Figura 74. Percentagens das áreas (hectares) com alta (a), média (b) e baixa (c) cenário entre os setores produtivos.	155
Figura 75. Mapa de ordenamento do uso do solo para o zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Mato Grosso.	156
Figura 76. Mapa de similaridade entre o cenário para a agricultura empresarial e as classes de usos do ZEE-MT.	159
Figura 77. Mapa de similaridade entre o cenário para a agricultura familiar e as classes de usos do ZEE-MT.	160
Figura 78. Mapa de similaridade entre o cenário para a pecuária e as classes de usos do ZEE-MT.	161
Figura 79. Mapa de similaridade entre o cenário para a agropecuária e as classes de usos do ZEE-MT.	162
Figura 80. Mapa de similaridade entre o cenário para o turismo e as classes de usos do ZEE-MT.	163
Figura 81. Mapa de similaridade entre o cenário para o setor hidrelétrico e as classes de usos do ZEE-MT.	164
Figura 82. Análise de correspondência para cenários da paisagem entre os setores produtivos.	165
Figura 83. Evolução do comportamento das atividades produtivas com a sociedade.	180

Índice de Abreviações

AHP – Processo Hierárquico Analítico	IDS – Índice de Desenvolvimento Sustentado
AND - Combinações baseadas na lógica Booleana	IMAFLOA – Instituto de Manejo Florestal e Agrícola
APLs - Arranjos Produtivos Locais	INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
APM – Manso – Aproveitamento Múltiplo	INDEA - Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso
CA – Análise de Correspondência	Kappa/KIA – Índice de Concordância
CAMLES - “China Agriculture Ministry Land Evaluation System”	MCE – “Multicriteria Combination Evaluation”
CAN - Conservation Agriculture Network	MDIC – Ministério do Desenvolvimento e Indústria e Comércio
CEMAT - Centrais Elétricas Mato-grossenses	MMA – Ministério do Meio Ambiente
CNEC – Campanha Nacional de Escolas da Comunidade	OIT - Organização Internacional do Trabalho
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento	PCA – Análise de Componentes Principais
CV – Coeficiente de Variação	PDCL – “Plan, Do, Check, and Learn”
DCA- Análise de Correspondência “Detrended”	PF – Polícia Federal
DSG – Divisão de Serviço Geográfico	PIB – Produto Interno Bruto
EIA – Estudo de Impacto Ambiental	PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
ELETRONORTE S A – Centrais Elétricas do Norte do Brasil S A	REDE – Centrais Elétricas
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Agropecuária	RIMA - Relatório Impacto Ambiental
EMBRATUR – Instituto Brasileiro de Turismo	SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
EMPAER - Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural	SEPLAN - Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento
FNQ – Fundação Nacional de Qualidade	SIG – Sistema de Informação Geográfico
FSC - Conselho de Manejo Florestal	SIN - Sistema Interligado Nacional
FURNAS – Centrais Elétricas S A	USDA – “United States Department of Agriculture”
IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis	ZEE-MT - Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Mato Grosso
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	

Resumo: o estudo buscou desenvolver uma modelagem da paisagem para a tomada de decisão na gestão socioambiental na bacia a montante do APM - Manso (MT). O banco de dados e as análises envolvidas na modelagem foram estruturados em SIG. As análises não espaciais foram delineadas com as ferramentas de qualidade, o processo hierárquico analítico (AHP) e o emprego das análises de correspondência (CA e DCA). A modelagem espacial foi realizada através da sobreposição, reclassificação, distância e custo/distância, das análises multi-critérios e similaridades. As demandas foram processadas pela AHP para os setores agropecuário, hidrelétrico e turístico e suscitou as matrizes de vetores de decisão. Os resultados das análises multi-critérios foram comparados entre si e em seguida com os usos do solo sugerido pelo Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE-MT). As similaridades entre os mapas de cenários se demonstram médias entre os setores hidrelétrico e turístico, bem como quando comparados às áreas da agropecuária. Já as similaridades entre os setores da agropecuária foram todos congruentes entre si, com destaque para as interações entre a agricultura empresarial e pecuária, e agricultura familiar e o setor agropecuário. Os resultados das similaridades entre os mapas de cenários e os usos do solo sugeridos pelo ZEE-MT na maioria foram baixas a médias as associações, exceto para o setor de turismo que obteve uma melhor associação. Assim, o processo decisório aplicado à gestão socioambiental de bacias se demonstrou como um instrumento dinâmico e analítico entre os setores produtivos na geração de cenários na paisagem que incidem sobre o desenvolvimento regional e suas tendências futuras.

Palavras chaves: ecologia da paisagem, suporte de decisão, SIG, bacia hidrográfica.

Abstract: the study tried to develop a modeling of the landscape in order to make a decision in the socio-environmental management in the basin at the riverhead of the APM - Manso (MT). The data base and the involved analyses in the modeling were structuralized in GIS. The non space analyses were delineated with the quality tools, the analytical hierarchic process (AHP) and the use of the correspondence analyses. The space modeling was carried out through the overlapping, reclassification, distance and cost/distance, the multi-criteria analyses and similarities. The demands were processed by the AHP for the farming, hydroelectric and tourism sectors and excited the matrices of decision vectors. The results of the multi-criteria analyses were compared between themselves and after that with the use of the ground suggested by the Ecological-Economic Zoning (ZEE-MT). The similarities between the maps of sustainability demonstrated averages between the hydroelectric and the tourism sectors, as well as when compared to the areas of farming. The similarities between the sectors of farming were all congruent between themselves, with prominence of the interactions enterprise and cattle agriculture, and familiar agriculture and the farming sector. The results of the similarities between the maps of sustainability and the uses of the ground suggested by the ZEE-MT, the associations in their majority were low to average, except for the tourism sector that had a better association. Thus, the process of decision applied to the basins socio-environmental management showed itself as a dynamic and analytical instrument between the productive sectors in the generation of scenes in the landscape that happen on the regional development and on its future trends.

Key words: ecology landscape, decision marking, SIG, basin river Manso.

1. Introdução

Nos últimos anos, temas ambientais e o desenvolvimento socioeconômico estão nas discussões internacionais referentes ao futuro da humanidade. Nota-se que somente as análises socioeconômicas setoriais não satisfazem as políticas de desenvolvimento. Portanto, há necessidade de mudanças no modo como se faz as análises voltadas aos processos produtivos. Atualmente, as análises e as avaliações estratégicas de desenvolvimento têm que considerar as interdependências e as limitações dos horizontes de explorações dos recursos naturais, pois são variáveis essenciais para a tomada de decisão em políticas de desenvolvimento sustentado por meio de ferramentas de gestão socioambiental (MAY, *et al.*, 2005; MATTOS & MATTOS, 2004; ROMEIRO, *et al.*, 2001; MAY, 1995).

MAY, (1995) relata dois extremos de sustentabilidade que podem ser adotadas. A primeira é uma sustentabilidade fraca baseada no conceito de renda, onde os recursos naturais são utilizados somente com uma taxa de uso e não ocorrem investimentos da parte do rendimento para reabilitar ambientes degradados pela atividade antrópica. Enquanto, a visão de sustentabilidade foi empregada numa maior internalização dos custos ambientais pelas atividades econômicas com relações maleáveis para atingir um sistema sustentado. Essa visão tem a preocupação em manter as funções vitais dos serviços ecossistemas, como a manutenção dos ciclos biogeoquímicos, diversidade de espécies, etc. Essa perspectiva de desenvolvimento não proíbe as explorações de recursos naturais, mas a necessidade de planejamento, gerenciamento da paisagem, a restauração e a reabilitação da integridade biótica dos ecossistemas degradados (ALMEIDA, 2000).

Por outro lado, o conceito de ambiente natural “*strictu sensu*” não se faz presente na atualidade, devido ao crescimento da população humana e desenvolvimento de tecnologias já empregadas em áreas remotas. Portanto, é difícil ou impossível entender as estruturas e as funções dinâmicas dos ecossistemas, os processos em bacias hidrográficas e a gestão socioambiental entre setores produtivos sem incorporar o domínio humano e suas interações correlatas.

Deste modo, o desenvolvimento e os benefícios gerados pela adoção da gestão socioambiental na bacia hidrográfica a montante do APM Manso (MT) devem seguir essa tendência já relatada por MAY, (1995), e ao longo do tempo convergirá para o

aprimoramento e a melhoria do planejamento em suas operações voltado as atividades socioeconômicas e no atendimento das demandas futuras. As atividades socioeconômicas vão ter que assegurar a sobrevivência dos seus negócios, conseqüentemente, melhores performances com a finalidade de assegurar mercados e a possibilidade de atingir novos mercados, bem como o acesso a fundos e carteiras de crédito nacionais e internacionais, como um critério na obtenção de financiamento da produção, como a adoção dos Princípios do Equador (www.equator-principles.com). A certificação das cadeias de produtivas (CASTRO, 2000), seja agrícola, turística ou do setor de energia, serão alçadas aos processos de responsabilidades socioambientais com respeito aos critérios operacionais sustentáveis, a legislação vigente e aos requisitos específicos dos consumidores. Os consumidores estão cada vez mais preocupados com o consumo de produtos ambientalmente adequados, fazendo com que empresas com produtos certificados, tenham capacidade de melhorar suas imagens frente ao público consumidor, conseqüentemente, maiores estimativas de vendas, geração de renda e emprego (IMAFLOA, 1999; SMERALDI & VERÍSSIMO, 1999).

Segundo Prof. Eastman e colaboradores (EASTMAN, *et. al.*, 1993; EASTMAN, *et. al.*, 1997; EASTMAN, 2003), as avaliações e tomadas de decisões nos processos de mudanças socioambientais e nas alocações de áreas para os usos múltiplos, constituem-se em atividades de pesquisas fundamentais para o desenvolvimento regional. Neste contexto, muitas atividades de manejo de áreas, sejam por práticas agro-florestais, planejamento regional ou aproveitamento de recurso natural, envolvem decisões entre várias alternativas de padrões de paisagem.

Nesse sentido, os modelos de paisagem vêm aprimorando metodologias que consigam medir a freqüência e a intensidade dos impactos ambientais, os focos com alta intensidade de propagação de distúrbios e/ou perdas de conectividades entre os compartimentos das paisagens (KLISKLEY & BYROM, 2004; BAKER, *et al.*, 2002). As tendências sugerem que o planejamento do uso da terra se adequará aos modelos de paisagem, onde prevalecerá a abordagem em larga escala que representem os padrões espaciais e temporais da paisagem. A perspectiva é auxiliar as decisões que vislumbrem a criação ou proteção de paisagens sustentadas (TURNER *et al.*, 2001).

Nesse contexto, a relevância desse estudo é ampliar a difusão das técnicas em ecologia da paisagem (TURNER *et al.*, 2001) em apoio ao exercício no planejamento de bacia

hidrográficas que se devem enquadrar ao sistema integrado dos recursos hídricos da regulamentação da Lei Federal nº 9.433/97 que regulamenta a política nacional de recursos hídricos e a gestão de bacias hidrográficas, bem como a adequação aos critérios de referência estabelecidos no Zoneamento Ecológico-Econômico (Lei nº 6.938/81; SEPLAN/SENEC, 2004; MMA, 1997; LANNA, 1995). O planejamento regional na ocupação de bacias hidrográficas tem focado a necessidade de racionalizar a utilização dos recursos naturais, principalmente os comuns como a atmosfera, os aquíferos e os solos. Os usos dos recursos em bacias hidrográficas abrangem uma diversidade de ecossistemas naturais e/ou antrópicos. Desta forma, um planejamento regional real que vislumbra o desenvolvimento sustentado tem que equacionar a obtenção de ganhos econômicos sem desequilibrar os ecossistemas naturais.

A bacia hidrográfica do rio Manso a montante do APM – Manso (MT) possui boa parte de vegetação natural, onde os principais tipos são os campos de cerrado, o cerrado, o cerradão, as florestas, a mata de palmeiras e capoeira. As florestas e os cerrados se distribuem de modo semelhante na bacia, sendo as últimas áreas remanescentes na região cuiabana, portanto, valiosas na manutenção dos serviços ambientais desses biomas (FEARNSIDE, 2006). Neste contexto, o planejamento estratégico (PORTO, 2003) aplicado à gestão socioambiental possibilitará melhor compreensão dos serviços ambientais prestados aos vários setores socioeconômicos na região. Por outro lado, a elaborar instrumentos de planejamento (SILVA & SANTOS, 2004) como os zoneamentos, que sejam dinâmicos e congruentes com os setores socioeconômicos e suas atividades que dependem das relações de mercado e consumo. Deste modo, há a necessidade de planejamento da ocupação do uso da terra a montante do reservatório do APM –Manso e se constitui num objetivo pertinente para direcionar e fomentar os setores produtivos na bacia que minimizem os impactos socioambientais. Deste modo, nortear o desenvolvimento dos setores produtivos na região para importância da gestão socioambiental nessa bacia e suas influências no complexo pantanal (SONDOTÉCNICA, 1987).

2. Objetivos

O objetivo principal da tese foi desenvolver uma modelagem da paisagem regional orientada ao processo decisório coletivo da gestão socioambiental na bacia hidrográfica a montante do APM – Manso (MT; Figura 1). A hipótese intrínseca assumida é:

- O processo de tomada de decisão coletivo dentro e entre as atividades produtivas presentes na paisagem regional pode ser um instrumento indutor de cenários para a gestão socioambiental de bacias hidrográficas?

Os objetivos específicos foram:

- Sintetizar as tendências do processo decisório coletivo dos setores agropecuário, turístico e hidrelétrico em suas demandas produtivas futuras;
- Construir os critérios e restrições para os setores produtivos através da modelagem da paisagem;
- Descrever as combinações de multi-critérios (AHP) entre os conjuntos de vetores de decisões dentro das atividades produtivas na paisagem;
- Sintetizar e comparar os mapas de cenários multi-critérios entre os setores produtivos; e
- Comparar os mapas multi-critérios na paisagem entre as atividades produtivas versus os usos indicados pelo Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Mato Grosso.

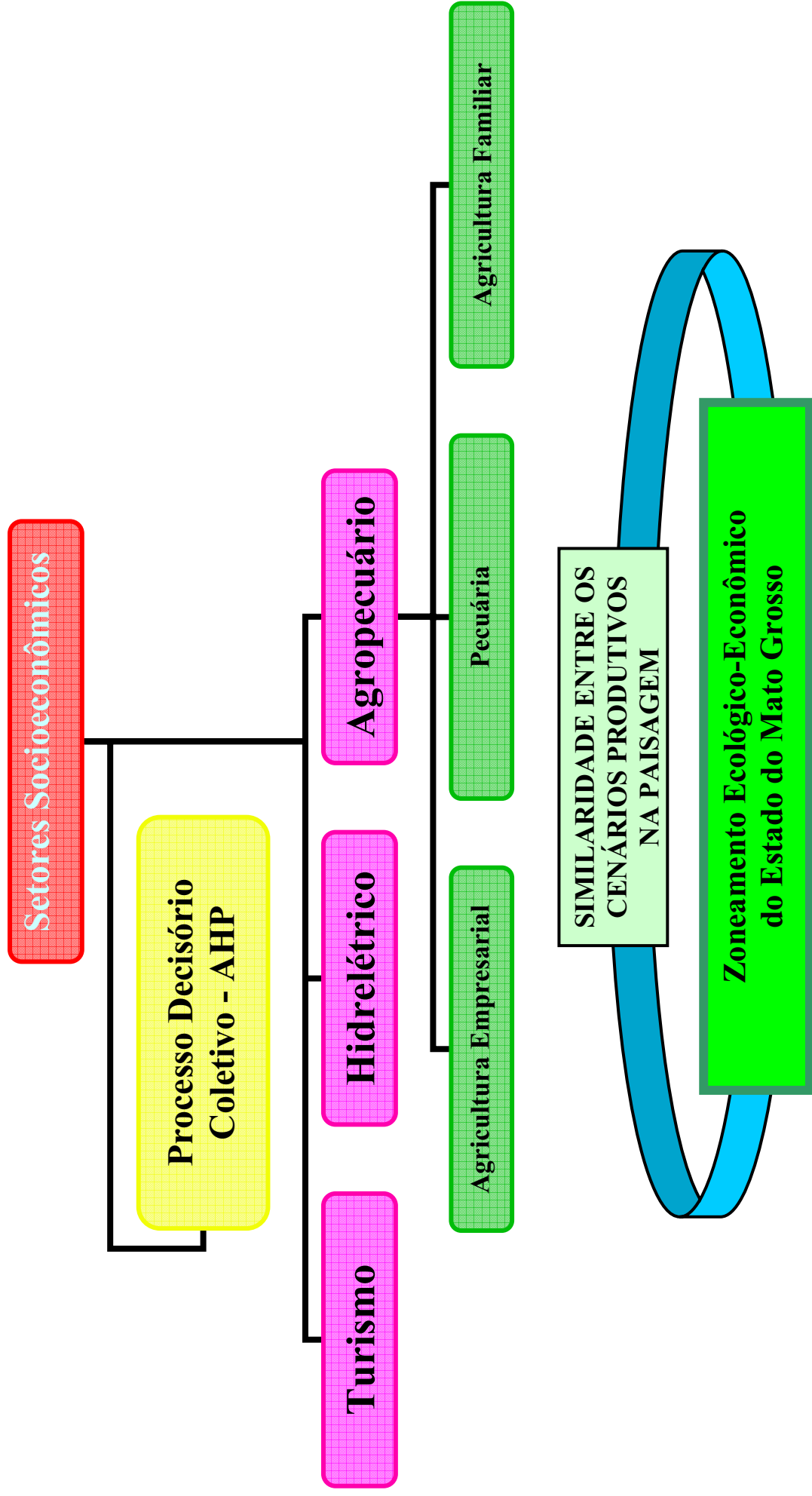


Figura 1. Modelagem da paisagem orientada ao processo decisório coletivo.

3. Revisão Bibliográfica

As pesquisas desenvolvidas com modelos de paisagem são relacionadas com avaliações estratégicas de planejamento e manejo que considerem as regiões biogeográficas, diversidade regional e integridade ecológica, com objetivos baseados em critérios que podem ser apropriados para escalas regionais/globais. Também os distúrbios causados na paisagem pelos sistemas sociais são de grande interesse, visto a necessidade de monitorar a desestruturação de habitats, extinção de espécies, fragmentação florestal, pontos de poluição, etc (TURNER *et al.*, 2001; TURNER, 1989).

O conhecimento teórico sobre as inter-relações entre as variáveis acima se deve a sua capacidade de obter medidas ligadas ao comprimento dos ciclos naturais no tempo/espaço e sua importância na determinação dos processos de resiliência dos ecossistemas naturais e antrópicos. A consequência da aceleração do desenvolvimento da sociedade humana tem modificado massivamente as estruturas e funções dos ecossistemas, causando a perda da variabilidade genética, erosões e desertificações (KLISKLEY & BYROM, 2004; BAKER & EHLE, 2002; UMBACH, 1989).

Deste modo, a modelagem em ecologia da paisagem visa estudos sobre os padrões da paisagem voltados às interações entre manchas e dentro de mosaicos, bem como esses padrões e interações mudam com o tempo. Do mesmo modo, a ecologia da paisagem busca pesquisar outras relações que seguem as aplicações desses princípios para formular e resolver problemas no mundo real, e conseqüentemente considerar o desenvolvimento regional, a dinâmica da heterogeneidade espacial, seus efeitos nos processos ecológicos e no manejo da variabilidade ambiental (TURNER *et al.*, 2001; METZGER, 2003).

FORMAN & GODROM, (1986) definem paisagem como áreas de terras heterogêneas compostas de agrupamentos, com interações entre ecossistemas que é ciclicamente similar através do tempo. Esse conceito difere da definição tradicional de ecossistemas que focaliza grupos de ecossistemas e suas interações entre si. Existe uma variação na definição de paisagem que depende do contexto de aplicação em pesquisas, gerenciamentos, manejos operacionais, etc. Por exemplo, para um projeto de conservação da vida silvestre, a paisagem pode ser definida como áreas que contenham um mosaico de manchas com habitats de ocorrência de grupos de organismos. Por outro lado, essa definição pode contrastar com a

visão antropocentrista, onde a paisagem corresponde aos locais de terras baseada na estrutura fundiária e agrária de uma região (KLISKEY, 1995).

A ecologia da paisagem pode ser definida como “a arte de planejamento dos usos da terra, como uma ciência que requer acurácia e precisão de definição e clareza nos entendimentos dos fenômenos na natureza”. Nos últimos vinte anos, inúmeros artigos têm questionado sobre modelos em ecologia da paisagem, como: quais são as abordagens em ecologia da paisagem?; como o planejamento do uso da terra tem ignorado essas abordagens?; e como essas abordagens podem ser implementadas no futuro? (TURNER *et al.*, 2001).

McGARIGAL, *et al.* (1995) sugerem que existem muitos caminhos para definir paisagem, dependendo das situações que estão sendo consideradas. O ponto importante é que paisagem não é necessariamente conceitualizada pelo tamanho em área de terreno, mas pelas interações entre os mosaicos de manchas relevantes para um fenômeno considerado. Essa investigação em conjunto com atividades operacionais de manejo pode definir melhor os esforços na compreensão da paisagem. As manchas podem ser definidas como relativas ao dado fenômeno em estado de investigação e/ou manejo com dinâmica e ocorrência em múltiplas escalas espaciais e temporais. Os limites de uma mancha somente têm utilidade quando referenciados numa escala particular. O analista da paisagem tem que estabelecer as bases para as delimitações das manchas, apoiado num sistema de classificação e as escalas apropriadas para descrever e inferir sobre o fenômeno considerado. As escalas, explicitamente, definem os níveis de investigação e análise que podem ser observados pelos padrões dos processos na paisagem através de medidas métricas e simulações (CARDILLE & TURNER, 2002; McGARIGAL & BARBARA, 1995; BAILEY & GATRELLI, 1995).

O desenvolvimento do campo da ecologia de paisagem tem ampliado e fortalecido a base conceitual e teórica para compreender as estruturas, as funções e as mudanças na paisagem. As estruturas são as relações espaciais entre os distintos ecossistemas, isto é, as distribuições de energia, materiais, espécies de organismos com tamanho, número, forma, gênero que formam as configurações dos ecossistemas. As funções são interações entre elementos espaciais que é o fluxo de energia, material e espécies entre os componentes do ecossistema. As mudanças são as alterações nas estruturas e funções nos mosaicos em ecossistemas e/ou agro ecossistemas durante o tempo. Neste contexto, a ecologia da paisagem enfoca os efeitos e as mudanças nos padrões ambientais dos ecossistemas, considerando sua

dinâmica de desenvolvimento, suas interações, as influências das heterogeneidades e as mudanças na interseção entre paisagem (TURNER *et al.*, 2001; McGARIGAL & BARBARA, 1995; BAKER, 1989). Os autores sugerem que a facilidade no desenvolvimento de modelos em ecologia da paisagem foi através de SIGs pelas aplicações de estatísticas multivariadas empíricas em estudos de mudanças de paisagem.

DELCOURT & DELCOURT, (1988) demonstram o paradigma da ecologia da paisagem baseado na organização hierárquica das funções forçantes ambientais, respostas bióticas e padrões de organizações de ecossistemas. O sucesso do delineamento da pesquisa é definido pela escala onde o fenômeno de interesse pode ser mais bem observado e quantificado. Outro fator importante é escolher as melhores análises apropriadas para resolver problemas de padrões e funções da paisagem. O paradigma de escalas em ecologia da paisagem inclui as seguintes categorias: micro-escala, meso-escala, macro-escala e mega-escala dentro dos domínios temporal e espacial.

O domínio da micro-escala possui uma variação de 1 a 500 anos e dimensão espacial de 1 a 100m² (100 ha). Essa micro-escala é interessante para o manejo da paisagem, nas descrições dos processos geomorfológicos, na dinâmica de populações e estudo de sucessão de plantas. Na meso-escala o período estende de 500 a 10.000 anos num espaço de 10⁶ m² para 10¹⁰ m². Esse domínio integra o período inter-glacial e estudos de bacias hidrográficas. Nessa escala meso as mudanças nos regimes geomorfológicos e climáticos afetam a dinâmica dos ecossistemas no mosaico da paisagem. A macro-escala tem o domínio temporal de 10.000 a 1.000.000 anos num espaço geográficos de 10¹⁰ m² a 10¹² m². Essa escala inclui vários ciclos de inter-glaciações e glaciações e determinam o espaço nas definições de províncias biogeográficas. Também nessas escalas os processos de extinções e especiações são importantes como respostas bióticas ao longo das migrações em escala subcontinental e dispersão pelos biomas regionais. Mudanças na heterogeneidade da paisagem ocorrem no domínio da macro-escala. A mega-escala engloba a escala temporal de 1 milhão a 4.6 bilhões de anos num espaço geográfico maior que 10¹² m², equivalente às áreas de 1.000 km de largura média. Esta escala tem domínio continental a global com referência aos padrões nas formações geológicas, mudanças nas configurações dos continentes, períodos de grandes extinções e evoluções de organismos. A maioria dos padrões e processos descritos pela ecologia da paisagem pertence ao domínio da micro e meso escalas. Poucos trabalhos dão ênfase aos estudos da paisagem em macro e mega escalas. Os eventos que ocorrem na meso-

escala durante o período Holoceno são os mais abordados na atualidade, no sentido de entender as mudanças ao longo do tempo dos padrões e processos na paisagem (McGARIGAL & BARBARA, 1995; DELCOURT & DELCOURT, 1988).

Vários autores (ASSAD & SANO, 1998; BAKER, 1989; BAILEY & GATRELLI, 1995; BONHAM-CARTER, 1994; BURROUGH, 1986; BURROUGH, *et al.*, 2005; CÂMARA, *et al.*, 1996; CÂMARA, *et al.*, 1998; CARDILLE & TURNER, 2002; CARVER, 1991; CHISTOFOLETTI, 1999; DAVIS & FONSECA, 2001; DELCOURT & DELCOURT, 1988; DIAMOND & WRIGTH, 1988; EASTMAN, *et al.*, 1993; EASTMAN, *et al.*, 1997; EASTMAN, 2003; FORMAN & GODRON 1986; FUCKS, *et al.*, 2004; GEETMAN & TOPPEN, 1990; HARTKAMP, *et al.*, 1999; HOBBS, 1997; JANSSEN & RIETVELD, 1990; KLISKEY, 1995; KLISKEY, 2000; KLISKLEY & BYROM, 2004; MAGUIRE *et al.*, 1991; McGARIGAL & BARBARA, 1995; McCracken, *et al.*, 1999; OLIVEIRA & BRITO, 1998; O'NEILL, *et al.*, 1999; TOMLIN, 1990; TURNER *et al.*, 2001; TURNER & GARDNER 1990; VARMA, *et al.*, 2000; VELDEN & KREUWEL, 1990), entre outros, fazem a adoção da modelagem da paisagem através de sistemas de informação geográfica (SIGs). Esses Autores tem obtido sucesso em projetos de planejamento, gerenciamento, operacionalização e zoneamento de recursos naturais e antrópicos com melhor precisão nas decisões que afeta diretamente o aproveitamento dos recursos. Assim, todos os procedimentos em modelagem da paisagem são intencionados para influenciarem nos comportamentos dos usos dos recursos naturais e correlatos.

A implementação do primeiro sistema de informação geográfico (SIG) ocorreu no Canadá, em 1964, e foi destinado aos programas de desenvolvimento e reabilitação da agricultura no país. A partir de 1970 ocorreu um significativo desenvolvimento dos sistemas de sensoriamento remoto e processamento de imagem. A função primordial do processamento digital é a identificação e a extração das informações contidas nas imagens com facilitação ao sistema visual humano. Em 1977 a "Fish and Wildlife Service" listou cerca de 54 sistemas de informações geográficos presentes no mercado dos U.S.A (CALKINS & TOMLINSON, 1977). Atualmente, já existe uma diversidade de aplicativos em análise e simulações espaciais sob a denominação SIG ou algoritmos modulares, um processo de convergência dessas técnicas em programas ("software") clássicos de estatísticas e o surgimento de programas especialista em operacionalização de rotinas via internet ("geoportals"; "websites"; MAGUIRE & LONGLEY, 2005). Deste modo, a funcionalidade dos sistemas pode ser dividido

nos seguintes elementos:

- A entrada de dados, estocagem, revisão e gerenciamento;
- A computação dos modelos de transmissões e qualidade ambiental;
- As análises espacial e ambiental dos usos da terra;
- As comparações e avaliações de alternativas;
- As representações gráficas do mapeamento; e.
- Os usos de interfaces e gerador de cenários (CÂMARA, *et al.*, 1998; VELDEM & KREUWEL, 1990).

Os SIGs possuem um formalismo com referencia a matriz de dados geográficos. De acordo com esse formalismo, dados geográficos são definidos em três domínios de espaço, tempo e temático, onde a informação pode ter locação em sistema de coordenadas tridimensional. Por convenção o domínio espacial é decomposto em dimensões horizontais denotado por coordenadas X e Y e uma dimensão vertical com o valor de Z temático. Os mapas temáticos em SIGs podem ser estruturados nos seguintes sistemas:

- O sistema vetorial "vector" é baseado em coordenadas cartesianas. Esse sistema é mais hábil na consulta e cruzamento de informações contidas no banco de dados relacional. É mais utilizado no gerenciamento, como exemplo o auxílio na cobrança de impostos em centros urbanos;
- O sistema matricial "raster", é delineado no SIGs através de sistemas matriciais definidos pela resolução espacial através de células ou elementos "Pixel -Picture Element". Possui facilidade na entrada de dados, como exemplo os produtos digitais gerados por imagiadores, como a série de satélites Landsat. Esse sistema tem maior habilidade no desenvolvimento analítico vista sua melhor adequação computacional. Esse sistema é uma ferramenta potencial na modelagem de processos, também denominados de modelos de transmissão; e
- O sistema "quadtrees" é um sistema que armazena a informação em divisões sucessivas de dados em matrizes $2^n \times 2^n$, cada locação determinada por um dado atributo é delineada pela subdivisão em quadrantes. A área da matriz ($2^n \times 2^n$) é o ponto central do esquema adotado em formato de árvore com n níveis divididos em quadrantes. Esse sistema tem vantagens na facilidade de mudar de resolução ou nível de detalhe (EASTMAN, 2003; DAVIS & FONSECA, 2001).

O georeferenciamento referente às locações no espaço em SIGs pode ser definido por um sistema de referenciamento de coordenadas geográficas. A forma de georeferenciar um mapa temático é indicar o sistema de referencia (UTM, Lat/Long, etc), a unidade de referencia (graus, metros, etc), o datum geodésico e as posições das coordenadas nas extremidades à esquerda, à direita, acima e em baixo do mapa temático. O georeferenciamento de mapas temáticos é realizado de acordo com sistema de referencia com norte verdadeiro alinhado com posição da imagem temática. De modo geral, o mapa temático possui um formato com X mínimo a margem esquerda e um Y máximo na margem superior da imagem. Assim, os limites dos mapas temáticos são definidos pelas coordenadas máximas e mínimas, com o norte alinhado do lado direito para o esquerdo da imagem (EASTMAN, 2003).

De modo geral, os SIGs têm proposto uma abordagem da seguinte maneira (CÂMARA, *et al.*, 1998):

- Agregar dados dispersos, como mapas e registros de dados para melhorar acesso a essas informações;
- Prover a necessidade de ligação de mapas (dados espaciais) e registros de atributos com argumentos de integridade e propriedade entre as duas formas de dados que são relacionados, formando um banco de dados correlacional;
- Permitir a captura de dados espaciais e de atributo numa base cartográfica; e.
- Enfocar ações de planejamento e manejo com qualidade de dados, rapidez no acesso e capacidade analítica (TURNER *et al.*, 2001).

GEERTMAN & TOPPEN, (1990) citam que existem quatro tipos de usuários em sistemas de informações geográficas:

- Um grupo de usuários que são especialistas em informação, com a utilização em computadores e com conhecimentos de métodos e técnicas de pesquisa científica;
- Outro grupo de pessoas que são treinadas para trabalhar em políticas em áreas específicas de planejamento. Essas pessoas pouco conhecem os métodos e técnicas em estatísticas espaciais. Entretanto, elas necessitam de informações espaciais e técnicas analíticas. Na maioria das vezes necessitam de consultoria especializada para resolver certos problemas no sistema de informação utilizado;
- Um grupo de usuários com objetivo de tomar decisões políticas com insuficiente conhecimento de métodos de automação e estatísticos, no entanto, há necessidade

crescente para a tomada de decisão em questões ambientais a nível global; e.

- Um grupo final formado por pessoas individuais ou autoridades que estão trabalhando em agências de planejamento com ramificações em estudos que necessitam alocação espacial.

GEERTMAN & TOPPEN, (1990) citam também que os SIGs necessitam dos seguintes requisitos para um bom desempenho com o operador:

- Ser flexível nas análises de perguntas aplicadas a diferentes estudos;
- Ser eficiente e integral, isto é, são capazes de comunicar com outras aplicações ou sistemas de informações existentes;
- Ser interativo entre seus módulos e programas afins para um maior entendimento entre o computador e o usuário, com possibilidade de realizar perguntas e ser claramente formuladas com tempo de respostas sensível às necessidades reais;
- Ser efetivo, isto é possuir funções objetivas ligadas à pergunta com elemento espacial e seus atributos. Este pode realizar funções de análise espacial, como sobreposições, delimitar zonas de “buffer”, escolha de áreas potenciais, etc.

Assim, os modelos da paisagem podem ser compreendidos como combinações de banco de dados, modelo computacional, módulos de análise e avaliação e usos de interfaces entre programas computacionais. As características da rede de decisões adotadas na atualidade são:

- Sistemas computadorizados;
- Desenvolvidas para aplicações específicas ou restritas a área de conhecimento;
- Sistemas com modelagem e técnicas de avaliações, com estocagem e manejo de dados;
- Sistemas que não fazem as escolhas da decisão, mas auxilia a logística no processo de decisão. O sistema tem a finalidade de oferecer soluções alternativas para o usuário e não perguntas sobre o problema a ser resolvido e;
- Interativos, contêm interface gráfica e produzem informações sobre os custos do seu emprego (BAILEY & GATRELLI, 1995).

Os SIGs que processam modelos cartográficos podem ser classificados de acordo com as operações empregadas e os procedimentos adotados em aplicações particulares. Geralmente, esses modelos se agrupam conforme o nível de pergunta, como o que é?, ou o

que pode ser?, que são esforços na compreensão descritiva dos processos envolvidos no modelo, enquanto que perguntas como o que deveria ser? são tendências de modelagem com inferência sobre as possibilidades de mudanças temporal e espacial na paisagem. A modelagem cartográfica tem utilizado diversas técnicas para descrever e inferir sobre a paisagem. Dentre essas estão as operações de locação individual, locações com o vizinho mais próximo e locações com zonas. Os dados podem ser processados por operações que incluem mais de um dado por célula “pixel” associado a uma locação. Essas funções também podem interagir com outros mapas temáticos em análise. Essas operações geram informações derivadas através funções matemática ou estatística e podem ser desde simplesmente uma operação de soma até operações múltiplas e complexas como equações parciais diferenciais (DAVIS & FONSECA, 2001; BAILEY & GATRELLI, 1995; TOMLIM, 1990).

Na modelagem cartográfica podem se destacar os seguintes grupos de modelos: as análises de posição cartográfica; as análises de forma cartográfica; as sínteses de características cartográficas e os modelos de inferência cartográficos (SOARES-FILHO, 2000; SOARES-FILHO, *et al.*, 2006; TOMLIM, 1990). As funções de posições podem ser empregadas de forma absoluta para uma locação nas coordenadas geográficas ou relativas ao um conjunto de locações referenciadas, com a finalidade de expressar medidas de direção e/ou distâncias. As funções de forma apresentam medidas de tamanho e formas cartográficas que refletem relações de distância e direção entre condições determinadas. Essas podem ser realizadas de maneira pontual, linear, área e superfície (DAVIS & FONSECA, 2001; BAILEY & GATRELLI, 1995).

As funções de locação mais utilizadas são as aritméticas através de sobreposições de planos de informações, sejam elas de natureza binária, categórico, intervalar ou razão. As funções trigonométricas são utilizadas em modelos cartográficos com o objetivo de realizar medidas angulares associadas com sentidos de direção, relações de topografia, perspectivas de cenários e no sistema de projeção cartográfica. De modo geral, outras funções são incluídas em análise de SIGs, como funções de truncamento, hiperbólica, gama, log-gama, fatorial, exponenciais, logaritmos, funções de erros e probabilidades, etc. Já os métodos de derivações das posições das locações através de interpoladores, baseados em modelo linear, são bastante difundidos em SIGs. Os mais utilizados são a análise de superfície e tendência que é análoga ao modelo de regressão linear, onde as variáveis independentes são as coordenadas geográficas e a dependente é o valor da locação empregada ou através de análises polinomiais

linear, quadrática e cúbica (EASTMAN, 2003; DAVIS & FONSECA, 2001; TURNER *et al.*, 2001; LANDIM, 1998).

As funções de locações de vizinhos mais próximos têm a capacidade de interações entre uma ou várias locações seus “pixels” vizinhos mais próximos, seja com interações de modo lateral (4 lados do pixel) ou lateral/diagonal com 8 possibilidades de alocar o vizinho mais próximo. Essas medidas de proximidade podem envolver relações de distâncias ou direcionais em relação à alocação particular. O maior grupo de operações é relacionado com métodos de convolução, filtragem, criar janelas em imagens temáticas e modelagem de custo/distância. Outro grupo de operações zonais é utilizado para determinar classes de valores associadas em categorias de zonas “buffer”, e resolver as funções de agregações de informações com base no espaço cartográfico que estão relacionadas a uma determinada locação de interesse. Um exemplo são as áreas de mata de galeria consideradas como “buffer” na retenção de materiais particulados para os rios numa bacia hidrográfica. Essas zonas podem também ser entendidas como áreas que são necessárias para a capacidade suporte de determinado empreendimento (EASTMAN, 2003; SOARES-FILHO, 2000; BAILEY & GATRELLI, 1995).

Esses modelos com capacidade de inferência possuem métodos de simulação de fenômenos na paisagem. Esses modelos de inferências são conhecidos na literatura corrente como modelos de transmissões. Esses modelos envolvem formas de alocações cartográficas e processos de seleções de locações de acordo com soluções para os objetivos propostos. Uma variedade de critérios pode ser utilizada para distinguir modelos de mudança de paisagem (TOMLIM, 1990). As relações mais importantes a considerar são os níveis de agregações dos dados e os usos de funções matemáticas discretas ou contínuas. O nível de agregação refere-se ao plano de detalhe com que o processo de mudança de paisagem é modelado. O meio convencional de desenvolver os modelos de paisagem são estruturados em elementos “pixel” espaciais na paisagem. As características de níveis de agregação distinguem os modelos de paisagem em três categorias:

- Modelos de paisagem total: descrevem fenômenos com variáveis agregadas para total da paisagem, ex: o número de elementos (quadras ou quarteirões) da paisagem numa cidade;
- Modelos de paisagem distribuídos: descrevem os fenômenos em classes de áreas na paisagem. Esses podem utilizar equações diferenciais para modelos com tempos contínuos ou equações de diferenças para tempos discretos e;

- Modelos de paisagem espacial: esses podem se dividir em modelos de mosaico e de elemento. Os modelos de mosaico são compostos de manchas espaciais em subáreas, com cada uma possuindo seu sub-modelo. Os modelos de elementos compõem a configuração da paisagem, onde cada elemento possui um sub-modelo próprio (TURNER *et al.*, 2001; BAILEY & GATRELLI, 1995; BAKER, 1989).

De acordo como VEREGIN (1994), recentemente, a comunidade científica vem preocupando-se com a modelagem da paisagem que considera a acurácia e precisão do banco de dados espacial e a propagações de erros através das derivações de mapas temáticos. A modelagem de paisagem com propagação de erros ainda se demonstram complexa devido ao baixo conhecimento sobre os mecanismos de propagação na maioria das funções matemáticas. A propagação de erros aplicada em modelo matemático formais busca descrever mecanismos específicos de erros que podem ser modificados por particular função de transformação. Os modelos de erros também são derivados da teoria estatística aplicada à análise dos erros tipo I e II, a teoria de probabilidade e as aproximações por expansões de série de Taylor. No entanto, existe uma dificuldade de expressar a especificação formal de função de propagação de erros em processos de SIGs aplicados em meio ambiente com problemática de encontrar as condições controladas que são assumidas nos pressupostos do modelo teórico.

JØRGENSEN, (1994) cita que os modelos ambientais podem ser classificados em função dos objetivos e/ou das características dos processos a serem modelados. Os modelos podem ser categorizados de acordo com seu realismo na relação entre o modelo hipotético e o sistema real. A capacidade de inferência constitui a habilidade numérica de fazer previsão e a sua generalidade é demonstrada pela amplitude de utilização do modelo. O processo de modelagem ambiental é caracterizado pelas seguintes seqüências:

- Pela definição das hipóteses a serem testadas;
- Avaliar a coleção de dados e informações disponíveis;
- A compreensão dos sistemas, os limites, as condições iniciais e idéias correlatas;
- Definir o modelo conceitual;
- Verificar as interações entre os compartimentos;
- Análise de sensibilidade e calibração dos parâmetros;
- Validar o modelo através de série de dados (JØRGENSEN, *et. al.* 1993).

As técnicas de controle de qualidade de dados utilizados em SIGs são a implementação de procedimentos que atentam para redução e eliminação de erros, além de revisar todos os componentes do trabalho para corrigir erros derivados das análises. O desenvolvimento de programa de controle de qualidade de dados é importante para a implementação de SIGs em projetos. Em grandes projetos os dados inventariados são diversos e volumosos com complexos problemas para armazenar e cruzar informações. Assim, há necessidade de se efetivar os processos de qualidade de forma automatizada com a execução dos bancos de dados completo e correto. Outro potencial de erro está no operador de SIGs, pois depende do estágio de aprendizagem que é diretamente proporcional ao número de erros na utilização do programa e ao nível de conhecimento que possuem sobre análise de erros, tipo de omissão I e comissão II de maneira efetiva (NUGENT, 1995).

As abordagens de validação de modelos em SIGs vêm identificando os fatores que contribuem para as diferenças entre os dados observados e a predição. A origem dos erros pode ser agrupada por vários caminhos que dependem do objetivo do modelo. Podem-se identificar os seguintes grupos:

- A mensuração do erro é a diferença entre as medidas dos valores observados e os mesmos em pequena escala serem verdadeiros;
- A heterogeneidade espacial é a diferença entre as medidas em larga escala e as medidas verdadeiras em pequena escala e;
- Erro no modelo é a diferença entre os resultados da predição devida ao bom senso da lógica do modelo em aplicação (TURNER *et al.*, 2001; LUIS & McLAUGHLIN, 1992).

O uso de técnicas de mensuração da incerteza em banco de dados digital enfoca medidas de incertezas que estão ligadas à expressão, avaliação e propagação do erro, bem como a qualidade do banco de dados manipulado. A incerteza pode ser combinada de acordo com a decisão de risco por meio de medidas de probabilidades pela teoria bayseana e possibilidades pela teoria “fuzzy”. Nota-se que essas medidas de incerteza estão mudando a lógica do pensamento em análises e operações em SIGs, visto que, tradicionalmente, a decisão era baseada no cálculo “hard” computacional, onde o banco de dados é considerado perfeito. Enquanto que, a decisão “soft” as incertezas estão presentes no banco de dados. Assim, o conhecimento da incerteza no banco de dados e na razão de decisão operacional nos SIGs pode-se referir aos resultados de maneira probabilística. Por exemplo, num mapa

temático de solos pode-se definir a categoria pedológica pela sua probabilidade de ocorrência e não pelas suas relação de limites com outra categoria de solos (EASTMAN, 2003).

Nesse contexto, as decisões socioambientais aplicadas em modelos da paisagem possuem procedimentos e critérios que podem ser medidos e avaliados. A função é identificar a melhor alternativa para um determinado problema, onde a decisão é a escolha entre alternativas que:

- Podem ter a preferência por diferentes eixos de atuação;
- São testadas entre diferentes hipóteses para um dado fenômeno; e
- Auxiliam nos problemas de alocação de espaço (DIAMOND *et al.*, 1988; EASTMAN, 2003; SILVA, 1990).

Por outro lado, o mundo real é descrito com vários graus de refutação, confirmação e ignorância sobre fenômenos na paisagem, onde os projetos de planejamento possuem uma dinâmica estática, assumindo suas fases da seguinte maneira:

- O meio ambiente é estático;
- As relações causas-efeito de ações interventoras no mundo real são previsíveis;
- Os recursos naturais são ilimitados em relação os usos; e
- As informações sobre o mundo são perfeitas (BONISSONE, *et al.*, 1994).

A definição de estratégia aplicada em planejamento é bastante dominante dentro de setores de mercado e uso militar, mas pouco visível no planejamento em relação à paisagem e/ou gerenciamento ambiental. Essas estratégias são desenvolvidas através de uma seqüência de ações em função de um ou mais objetivos específicos. As estratégias de planejamento podem ser definidas como o princípio geral sobre as integrações entre a geração e seleção de objetivos e os níveis de planejamento. Por exemplo, necessita-se definir uma região particular para um dado objetivo, que pode ser alocada com uma estratégia ofensiva, como expansionismo agrícola ou uma estratégia defensiva que considere a importância da vegetação natural para equilíbrio da paisagem. A escolha da estratégia a ser adotada pode efetivar o planejamento e as seqüências de decisões a serem efetivadas. Esse contexto auxilia a escolha de decisão a longo prazo nas construções de cenários através de diversas estratégias que possam ser adotadas em curto prazo (PORTO, 2003).

A estratégia dentro de um planejamento pode ser representada pelas formulações de processos hierárquicos e o refinamento durante as etapas do planejamento. A hierarquia das estratégias pode ser representada num contínuo em relação ao ponto de decisão, com uma ordenação de sobreposições entre as estratégias a ser adotada. Geralmente, a escolha de uma estratégia traz em si a formulação de novas ações de execução e a geração de outros objetivos ainda não considerados. As estratégias de planejamento da paisagem ao longo prazo envolvem objetivos e ações, que curto prazo pode ser denominado como planejamento tático. Esse considera o planejamento como reação ao mundo atual, de maneira dinâmica e flexível sobre os objetivos estratégicos do comportamento cíclico do mundo. O detalhamento do planejamento tático é representado por planos descritivos que são associados com o ponto central das estratégias hierárquicas empregada. O processo de planejamento estratégico pode ser descrito pelos seguintes passos gerais:

- O gerenciamento estratégico ativo;
- Permitir que a fundamentação do ponto central da estratégia hierárquica seja corrente na decisão;
- Se o ponto central corrente da decisão é uma hipótese falsa, então retorne as outras estratégias de planejamento e ativar o gerenciamento para o replanejamento;
- Ativar o objetivo gerador do corrente ponto central e sugerir outros objetivos associados com o gerenciamento central do sistema;
- Ativar o conhecimento estratégico do corrente ponto central e escolher a razão de decisão mais apropriada entre as estratégias;
- O sistema de gerenciamento das estratégias tem que ser ativado com o gerenciamento do planejamento;
- O gerenciamento do planejamento e acionados para a execução de ações no plano descritivo do corrente ponto central; e
- Se a execução do plano descritivo não obter sucesso, tem-se que ativar o gerenciamento voltado ao re-planejamento novamente (PORTO, 2003; BONISSONE, *et al.*, 1994).

Recentemente, os problemas de validações de modelos de planejamento em relação a informações experimentais ou comparações entre diferentes estruturas de planejamentos estão sendo fomentados por várias agências de inteligência governamental. As importantes pesquisas desenvolvidas nesse caminho podem se destacar:

- Pela incorporação de um ponto central estratégico no planejamento;

- O balanço entre as ações do planejamento estratégico e o tático;
- A busca para o entendimento de incertezas do sistema real e integração do projeto de acordo o processo de planejamento; e
- Também esses projetos têm suas abordagens no alcance de metas a curto, médio e longo prazo para o delineamento do planejamento (BONISSONE, *et al.*, 1994).

Deste modo, os SIGs baseados em modelagem da paisagem são aplicados em planejamento e zoneamento ambiental para sintetizar informações sobre os usos da terra e qualidade ambiental e auxiliar as decisões como medida de prevenção. As saídas desses modelos resultam em mapas temáticos de zoneamento ambiental da paisagem regional. As análises que auxiliam as decisões ambientais em modelos de paisagem são baseadas nas interações entre as estruturas e as funções das atividades sócio-econômicas e variáveis ambientais, apoiadas fortemente em modelos de ecossistemas. Os ecossistemas possuem diferentes gradações de resiliência que deveria refletir sua importância nos estabelecimentos de critérios normativos. Em geral, essa abordagem envolve a avaliação de hipóteses de alternativas sobre uma característica individual dentro da paisagem (VELDEN & KREUWEL, 1990; EASTMAN, 2003).

Assim, as tomadas de decisões são estruturadas num contexto de objetivos específicos. A natureza do objetivo e como este é visualizado pelo grupo de pessoas que tomam as decisões podem servir como um forte guia no desenvolvimento das estratégias de tomada de decisão específica. O objetivo tem uma perspectiva de estruturar a tomada de decisão. Por exemplo, pode-se ter determinados objetivos com a finalidade de obter áreas de sustentabilidade para a colheita de madeira. Os critérios podem ser usados numa avaliação concernente à maximização do ganho. A maioria das decisões é decidida através de um simples objetivo ou a tomada de decisão que satisfaz vários objetivos. Esses objetivos podem ser de natureza (EASTMAN, 2003):

- Complementar, onde as áreas de terreno podem satisfazer mais que um objetivo. As áreas desejáveis podem servir a vários objetivos. Por exemplo, pode-se requerer certa área com finalidade na preservação da vida silvestre e recreações combinadas. Áreas ótimas podem satisfazer ambos esses objetivos para o máximo grau de possibilidade; e/ou
- Conflitante, os objetivos competem para o mesmo terreno avaliado, este pode ser usado para um ou por o outro, mas nunca para ambos. Por exemplo, pode-se ter a

necessidade de resolver problemas de alocação de terras para exploração madeireira e para a preservação da vida silvestre. Claramente, os dois não coexistem, exatamente porque os dois objetivos competem.

No caso de objetivos complementares, a tomada de decisão pode resolver o problema através da hierarquização do processo de análise multi-critérios. Por outro lado, quando a tomada de decisão envolve objetivos conflitantes, esses são ordenados em série e adota-se a abordagem das soluções prioritárias. A necessidade é satisfazer os objetivos com maior prioridade em função dos objetivos com baixa prioridade na resolução do problema. De modo geral, a solução prioridade não é possível, assim os objetivos conflitantes são solucionados através do desenvolvimento de uma solução de compromisso. Em ambas as soluções (prioridade e compromisso) as análises de alocações de áreas são maximizadas ou minimizadas pelas funções que são subjetivas para a série de pesos aos critérios e objetivos dados pelos grupos de especialistas envolvidos nas tomadas de decisões (EASTMAN, 2003).

Haja vista, as principais contribuições do modelo da paisagem aplicada ao planejamento e a gestão são as seguintes:

- Estabeleceu um novo conceito de funcionalidade nos sistemas ecológicos orientados para a classificação da paisagem;
- Cooperações em investimentos experimentais em diferentes aspectos de estudos de ecossistemas na perspectiva de obter as bases essenciais para classificação ecológica da paisagem, mais especialmente análises dos efeitos ecológicos de certos tipos de utilização da paisagem; e.
- Cooperações no simples uso e desenvolvimento de métodos para a caracterização de parâmetros individuais relevantes no planejamento de estruturas inter-modais e de decisões para paisagem (EASTMAN, 2003; EASTMAN, *et al.*, 1997; SCHALLER, 1990).

4. Materiais e Métodos

4.1. Área de estudo

A área de estudo situa-se na bacia hidrográfica do rio Manso à montante do reservatório projetado de Aproveitamento Múltiplo (APM) Manso (9.365 km²) com as coordenadas geográficas de 14° 32' - 15° 40' de latitude sul e 54° 40' -55° 55' de longitude oeste na região Centro-Sul do Estado de Mato Grosso. A importância regional da bacia do rio Manso se expressa pelas suas dimensões de cerca de 40% da bacia do rio Cuiabá e 2% da bacia hidrográfica que controla o complexo pantanal. O rio Manso compõe com o rio Cuiabá uma sub-bacia do rio Paraguai. O clima da região é definido como quente semi-úmido, correspondendo na classificação de Köppen ao clima tropical úmido (Aw) com cinco meses secos. A umidade relativa apresenta um valor médio anual de 72%. A evaporação média anual é de cerca de 1.700 mm e temperatura próximos aos 26°C anuais (SONDOTÉCNICA, I 987, ver Figura 2).

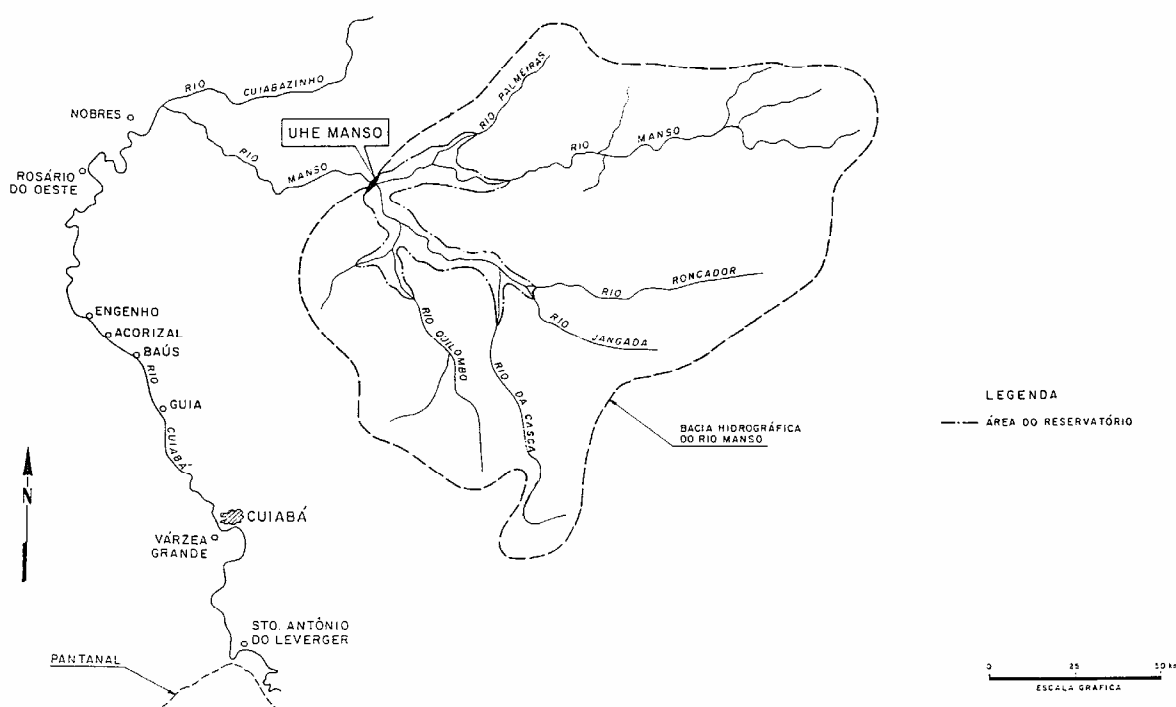


Figura 2. Localização da bacia hidrográfica do rio Manso (MT; SONDOTÉCNICA, 1987).

4.2. Protocolo de coleta de dados

O delineamento de um protocolo para a coleta de dados das atividades produtivas na região foi realizado em duas etapas. A primeira, denominada a nível regional, foi estabelecida como preliminar e exploratória na busca de dados e informações sobre o desenvolvimento das atividades produtivas que se destacam nos municípios que abrangem a bacia do rio Manso. Esta primeira etapa focou o município de Cuiabá, capital do Estado do Mato Grosso, com influência nas políticas de desenvolvimento regional. Por outro lado, Cuiabá está próxima à bacia do rio Manso e contribui diretamente para as tomadas de decisões nas políticas a nível municipal.

Em Cuiabá iniciou os primeiros contatos e as entrevistas com os parceiros-chave de várias instituições que representavam à diversidade das atividades produtivas nos setores agropecuário, turístico e hidroelétrico. As entrevistas com os parceiros-chave desses setores produtivos foram direcionadas para a prospecção de critérios e suas prioridades que respondiam os anseios da expansão das atividades produtivas na região dos municípios inseridos na bacia do rio Manso, bem como a coleta de documentos e dados referentes ao desenvolvimento das atividades produtivas.

Após o reconhecimento da diversidade e amplitude apresentada em Cuiabá, seja de parceiros-chave e/ou pelas instituições potenciais para as entrevistas, optou-se pela amostragem do maior número de instituições envolvidas diretamente nas atividades produtivas em detrimento do número de entrevistados dentro das instituições. Essa opção também se concretizou para outras instituições que participam de maneira indireta dos setores produtivos analisados, como as universidades. Também foram identificados as características intrínsecas de cada atividade produtiva que se apresentavam com grupos específicos, como as empresas de energia ou segmentadas e difusas, no caso de instituições governamentais do setor agropecuário e o turismo, onde a amostragem se focou na estratificação de parceiros-chave que estavam disponíveis para a entrevista. Assim a amostragem se comportou como uma árvore de contatos que se iniciou no SEBRAE-MT até os ramais departamentais das empresas envolvidas, como FURNAS S.A (Anexos 9.5 a 9.9.1).

Essa primeira rodada de entrevistas com os parceiros-chave foi fundamental para o reconhecimento entre as atividades produtivas na região de estudo e para dar os contornos

necessários na definição dos procedimentos a serem adotados na segunda etapa, a qual buscou a continuação do emprego do processo hierárquico analítico (AHP) no desenvolvimento dos vetores de decisões coletivos. As entrevistas, na primeira e na segunda etapa, foram realizadas individualmente visto a vantagem de não ocorrer interferências dos grupos de parceiros-chave o que poderia tornar o processo decisório coletivo assimétrico ou a neutralidade entre os mesmos. Por outro lado, a entrevista individual amplia o espectro da objetividade entre os parceiros-chave, bem como o baixo consenso na razão de decisão entre os entrevistados das atividades produtivas. No entanto, esse procedimento foi adotado pelo custo e o exercício exploratório do presente estudo na região (EASTMAN, *et al.*, 1993, EASTMAN, *et al.*, 1997; EASTMAN, 2003; EDMUNDS & WOLLENBERG, 2002).

A segunda etapa, denominada a nível local, se iniciou após as definições dos critérios e as prioridades obtidas na prospecção da primeira etapa entre as atividades produtivas. Os critérios e suas prioridades a nível regional foram tabulados e resumidos para o balizamento das entrevistas dos parceiros-chave nas localidades visitadas. Após a tabulação das prioridades, as mesmas foram analisadas por meio do diagrama de Pareto. Já o diagrama de Ishikawa ou causa e efeito foi utilizado para organizar os critérios pré-selecionados no diagrama de Pareto no sentido dos contornos das atividades produtivas (VIEIRA, 1999).

Os cinco municípios que possuem seus territórios na bacia hidrográfica do rio Manso são Chapada dos Guimarães, Campo Verde, Nova Brasilândia, Planalto da Serra e Rosário do Oeste. As estratificações das entrevistas nessas localidades também foram amparadas nas características intrínsecas das atividades, isto é, na vocação das atividades produtivas desenvolvidas em cada município. Em Chapada dos Guimarães, pela sua extensão dentro da bacia hidrográfica do rio Manso e sua diversidade nas atividades produtivas, obteve o maior esforço nas entrevistas. Nesse município estão localizados as duas usinas hidrelétricas, a maior parte da atividade turística e as modalidades agricultura familiar, pecuária e agricultura empresarial. No município de Campo Verde ressalta a agropecuária, principalmente, a agricultura empresarial, na parte do município que pertence à bacia do rio Manso. Em Nova Brasilândia, Planalto da Serra e Rosário do Oeste também se destacam a agropecuária, com a pecuária e agricultura familiar na bacia.

Por outro lado, os esforços na vocação local das atividades produtivas não restringiram a amostragem aos grupos de parceiros-chave minoritários nessas localidades, como o caso do

turismo em Campo Verde. Na Tabela 1 pode-se observar que as atividades do turismo e hidrelétrica são restritas, enquanto que o setor agropecuário é mais amplo em todos os municípios. No entanto, apesar da agricultura familiar ser representada por amplo grupo de parceiros-chave e difusa entre os municípios, sua amostragem se deu de maneira restrita aos técnicos da EMPAER-MT, lideranças dos sindicatos rurais e os representantes das associações de produtores e assentamentos da reforma agrária. Essa restrição ocorreu pelo alto índice de analfabetismo entre os possíveis parceiros-chave dessa atividade. Assim, há necessidade do mínimo de instrução formal para aplicação das entrevistas de acordo com o processo hierárquico analítico (AHP). Também, em menor magnitude, ocorreu à mesma restrição na aplicação das entrevistas com o grupo de parceiros-chave da pecuária.

De acordo com a metodologia do processo hierárquico analítico os formulários das entrevistas foram padronizados para cada atividade produtiva (Anexo 9.5 a 9.9.1). Os procedimentos nas entrevistas foram balizados, primeiramente, pela objetividade na apresentação das credências do entrevistador, nos propósitos da pesquisa, na identificação mínima do entrevistado e somente uma pergunta geral sobre as expectativas de maximizar as expansões das atividades produtivas para o setor agropecuário e turístico. Enquanto que, para o setor hidrelétrico a pergunta enfocou demandas para proteger e minimizar os impactos socioambientais a montante do reservatório APM Manso e Casca III situados na bacia do rio Manso. Assim, foi privilegiado o tempo gasto, em torno de trinta minutos, no processo interativo de indicar critérios e fazer suas ponderações na matriz de comparações com os parceiros-chave em detrimento do levantamento das características pessoais e socioeconômicas dos mesmos. Apesar dessas informações socioeconômicas dos parceiros-chave serem importantes para caracterizar os mesmos e suas especificidades, o tempo disponível se demonstrou inviável pelo fato dos entrevistados serem muito ocupados com suas atividades, demonstrarem restrições em falar da vida privada e a difícil agenda para as entrevistas.

Tabela 1. Descrição do quadro de parceiros-chave entrevistados nas localidades visitadas.

Locais	Setores	Agropecuário			
		Turismo	Hidrelétrico	Agricultura Familiar	Agricultura Empresarial
Chapada Guimarães	Técnicos da secretaria de turismo; Gerências de hotéis, pousadas e camping; Guias de turismo; e Organizações não governamentais.	Técnicos das concessionárias FURNAS S.A. e REDE-MT	Técnicos da EMPAER-MT; Técnicos da secretaria da agricultura; Sindicato dos trabalhadores rurais; e Lideres das Associações de Agricultores dos assentamentos e comunidades locais.	Técnicos, gerências e os donos das propriedades rurais.	Técnicos, gerências e os donos das propriedades rurais; Sindicato e associações de criadores; e Técnicos do INDEA.
Campo Verde	Técnicos da secretaria de turismo; e Gerências de hotéis, pousadas.		Técnicos da EMPAER-MT; Técnico da secretaria da agricultura; Sindicato dos trabalhadores rurais; e Lideres das Associações de Agricultores dos assentamentos e comunidades locais.	Técnicos, gerências e os donos das propriedades rurais; e Técnicos das empresas de planejamento e as fornecedoras de insumos agrícolas.	Técnicos, gerências e os donos das propriedades rurais; Sindicato e associações de criadores; e Técnicos do INDEA.
Nova Brasilândia			Técnicos da EMPAER-MT; Sindicato dos trabalhadores rurais; e Lideres das Associações de Agricultores dos assentamentos e comunidades locais.	Técnicos e gerências das propriedades rurais.	Técnicos, gerências e os donos das propriedades rurais; Sindicato e associações de criadores; Técnico do INDEA. e Técnico da secretaria da agricultura;
Planalto da Serra			Sindicato dos trabalhadores rurais; e Lideres das Associações de Agricultores dos assentamentos e comunidades locais.		Técnicos, gerências e os donos das propriedades rurais; Sindicato e associações de criadores; e Técnicos do INDEA.
Rosário Oeste	Técnicos da secretaria de turismo; e Gerências de hotéis, pousadas.		Técnicos da EMPAER-MT; Técnico da secretaria da agricultura; Sindicato dos trabalhadores rurais; e Lideres das Associações de Agricultores dos assentamentos e comunidades locais.		Técnicos, gerências e os donos das propriedades rurais; e Técnicos do INDEA.

4.3. Processo hierárquico analítico (AHP)

POH, *et. al.*, (2001), citam que os métodos em pesquisa e desenvolvimento podem ser classificados em dois grupos: métodos baseados em ordenação e ponderações e métodos firmados em contribuição de benefícios. A maioria dos métodos em ordenação e ponderações é comparativos em ordem de preferência, utilidade ou alternativas entre políticas, planos, programas, projetos e objetivos. Já os métodos de contribuição de benefícios determinam como políticas, planos, programas, projetos e objetivos podem ser solucionados no sentido de buscar as metas que satisfaçam as condições básicas estabelecidas em uma organização. Os autores relatam que os métodos baseados em ordenação e ponderação são mais flexíveis e adaptativos em diversos problemas qualitativos e quantitativos, e que envolvem subjetividade no processo de avaliação. Enquanto que, os métodos de contribuições de benefícios são voltados às análises econômicas que envolvem orçamentos e valores monetários objetivos, e apesar de sua capacidade empregar múltiplos critérios, normalmente se utiliza somente um critério, o retorno econômico ou taxas de retorno do investimento (Figura 3).

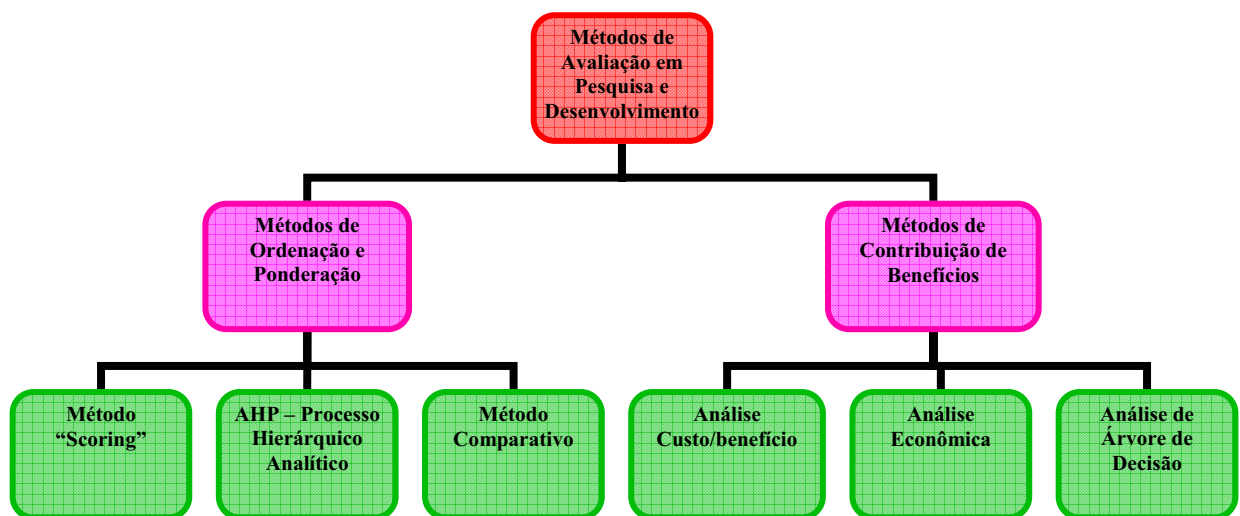


Figura 3. Classificação de métodos em pesquisa e desenvolvimento empregado em análises de tomada de decisão.

Segundo MOGOLLÓN (2000), “as tomadas de decisão é um processo de seleção entre caminhos alternativos de ação, baseado num conjunto de critérios para alcançar um ou mais objetivos”. Um processo de decisão compreende os seguintes procedimentos:

- Análise da situação;
- Identificação e formulação do problema;

- Identificação de aspectos relevantes que permitam avaliar as possíveis soluções;
- Identificação das possíveis soluções;
- Aplicação do modelo de decisão para obter os resultados globais; e
- Realização da análises de sensibilidade (MENDOZA & MACOUN, 1999).

As análises de avaliação e decisão multi-critérios compreendem a seleção entre um conjunto de alternativas possíveis, sua otimização com várias funções objetivas, o agente tomador de decisão, isto é os parceiros-chave e os procedimentos de avaliação racional e consistente. Os fundamentos dessa análise derivam da teoria de matrizes, teoria dos grafos, teoria das organizações, teoria da mensuração, teoria das decisões coletivas, pesquisa operacional, métodos econômicos, pesquisa e desenvolvimento. Esse conjunto de teorias que apóiam os métodos de avaliação e decisão multi-critérios não considera a possibilidade de encontrar uma solução ótima. De acordo com as preferências do agente decisório e os objetivos definidos, seja complementar ou conflito, o problema central da análise multi-critérios são:

- Selecionar as melhores alternativas;
- Aceitar as alternativas que apresentam favoráveis e descartar as aquelas que se demonstram insuficientes; e.
- Geração de uma ordenação (“ranking”) das alternativas consideradas (MOGOLLÓN, 2000; MENDOZA & MACOUN, 1999).

Assim, uma classificação do processo de decisão multi-critérios corresponde ao número de alternativas que pode ser finita até infinita de acordo com o processo decisório. A depender dessa situação existem diferentes métodos, onde a função objetivo torna-se um número infinito de possibilidades se denomina um problema decisão multi-objetivos. Já aqueles problemas em que as alternativas no processo de decisão são finitas se denominam um problema de decisão multi-critérios discreto. Esses problemas são mais comuns na realidade entre as atividades sócio-econômicas. As principais análises de avaliação e decisão multi-critérios são a ponderação linear (“scoring”), utilidade multi-atributo, contribuição de benefícios e processo hierárquico analítico (AHP; MOGOLLÓN, 2000; MENDOZA & MACOUN, 1999).

O método AHP foi desenvolvido pelo matemático Thomas Saaty, e consiste em formalizar a compreensão intuitiva de problemas complexos mediante o desenvolvimento de

um modelo hierárquico. Esse método foi desenvolvido pelo Prof. Saaty no final da década de 80 para resolver o tratado de redução de armamento estratégico entre os Estados Unidos e a ex-URSS. Assim, o propósito desse método é permitir que agente decisório possa estruturar um problema multi-critérios de maneira visual por meio da construção de um modelo hierárquico conceitual que pode envolver basicamente três níveis: metas ou objetivos, critérios e alternativas. O fundamental no processo desenvolvido pelo Prof. Saaty é permitir expressar em números os julgamentos ou decisões realizadas pelas pessoas individuais ou em grupos (MOGOLLÓN, 2000).

Após duas décadas e meia da introdução do processo hierárquico analítico pelo Prof. Saaty se tornou um dos métodos de pesquisa e desenvolvimento para soluções de problemas práticos em tomadas de decisão multi-critérios nos mais diferentes ramos, como maquinas, manufaturas, seleção de plantas hidrelétricas, manufaturas automobilísticas, sistemas de armamentos, meio ambiente, entre outros. De modo geral, o método AHP tem sido aplicado de maneira variada, desde problemas complexos multi-critérios de engenharia até a escolha de localização de escola num município baseado em somente poucos critérios. O processo AHP atua em três estágios para escolher entre alternativas: decomposição, decisão comparativa ou proporcional (razão) e sínteses de prioridades. Esses estágios na construção dos vetores de decisão podem ser integrados com o conjunto “fuzzy” numa lógica de possibilidades entre critérios ou objetivos (LIN, *et al.*, 2005; LEE, *et. al.*, 2001; YU, 2002).

Deste modo, a construção do modelo hierárquico permite uma maneira gráfica e eficiente organizar as informações em relação ao problema, sua decomposição e análise por parte, assim, a visualização dos efeitos de mudanças entre os níveis de critérios e sintetiza-los. O processo trata de elucidar um problema e depois agrupar todas as soluções de subproblemas em uma conclusão. O processo AHP se fundamenta:

- Na estruturação do modelo hierárquico com a representação dos problemas mediante a identificação de metas, critérios e alternativas;
- Priorização desses elementos presentes no modelo hierárquico;
- Comparações binárias entre esses elementos;
- Avaliação desses elementos mediante a ponderação de pesos;
- Ordenação das alternativas de acordo com os pesos dados;
- Sínteses; e
- Análise de sensibilidade (MOGOLLÓN, 2000; MENDOZA & MACOUN, 1999).

O processo AHP é uma ferramenta em pesquisa e desenvolvimento que busca incorporar parceiros-chave envolvidos em conflitos ou processos participativos de tomada de decisão coletiva. Entre as possibilidades de aplicação dessa ferramenta se destaca a formulação de políticas, priorização de carteiras de projetos, gestão socioambiental, análises de custo-benefício e formulação de estratégias de mercado. As vantagens do processo AHP em relação aos outros métodos de decisão multi-critérios são:

- Representação de formulação matemática;
- Permitir decompor e analisar um problema em partes;
- Permitir medir critérios qualitativos e quantitativos mediante uma escala comum;
- Inclusão da participação de diferentes pessoas ou grupos de interesses e buscar um consenso;
- Permitir verificar o índice de consistência e fazer correções cíclicas;
- Gerar uma síntese e dar possibilidade de realização da análise de sensibilidade; e
- Ser de fácil utilização e permitir que as soluções possam ser complementadas com métodos matemáticos de otimização (MOGOLLÓN, 2000; MENDOZA & MACOUN, 1999).

O processo matemático em AHP trata diretamente os pares ordenados de prioridade de importância, a probabilidade de preferência dos pares de elementos em função de um critério ou atributo comumente representado na hierarquia de decisão. SAAT (1998, *apud* MOGOLLÓN, 2000) sugere que a AHP é um método natural, mas refinado, que as pessoas seguem para tomar muitas decisões antes que ocorresse o desenvolvimento das funções de utilidade (CARTER & PRICE, 2001), ou antes, do desenvolvimento formalmente o processo AHP. De modo geral, os vetores de decisões individuais e/ou coletivos são produzidos de forma subjetiva pela opinião "ad hoc" ou através de reuniões, onde cada participante pondera pesos "intelligent guess" aos critérios que se apóiam em fatores e restrições dentro do ciclo de vida do setor socioeconômico ou focado em segmentos das atividades produtivas. Assim, os parceiros-chave se designam todas as pessoas, que direta ou indiretamente, obtém os benefícios ou ônus dos custos relacionados com o ciclo de vida do setor na região, como operadores turísticos, diretores de cooperativas agrícolas, operadores do APM –Manso (EASTMAN, 2003).

Essa análise possibilita as tomadas de decisões em grupo de participantes mediante ao um agregado de opiniões de maneira que se satisfaça a relação recíproca de comparações de

elementos na matriz de comparação pareada. Assim, busca-se a média das opiniões relatadas. Quando o grupo consiste de técnicos especialistas, cada um elabora sua própria hierarquia e a AHP combina os resultados através de uma média geométrica. Os axiomas do processo hierárquico analítico são os seguintes:

- Axioma nº1: refere-se ao conjunto de juízos recíprocos. A intensidade de preferências de A_i/A_j é inversamente proporcional às preferências de A_j/A_i .
- Axioma nº2: refere-se à classe de homogeneidade dos elementos. Os elementos que se comparam são da mesma ordem de magnitude.
- Axioma nº3: refere-se à condição das estruturas hierárquicas ou estruturas dependentes de reaproveitamento. A dependência dos elementos entre dois níveis consecutivos na hierarquia e dentro do seu mesmo nível.
- Axioma nº4: refere-se à condição das expectativas de ordenação. Se as expectativas estão representadas na estrutura finalizada pelos critérios e alternativas (MOGOLLÓN, 2000).

Deste modo, a representação matemática pode se dar como: suponha que você tenha n pedras, A_1, \dots, A_n , com ponderações conhecidas w_1, \dots, w_n , respectivamente e suponha que se forme uma matriz de relações paralelas cujas linhas estabeleçam relações de ponderações de cada pedra com respeito a todas as outras. Portanto, temos uma equação: $A_1, \dots, A_n \rightarrow$

$$\begin{matrix}
 & A_1 & w_1/w_1 \dots w_1/w_n & & W_1 & & W_1 \\
 & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot \\
 A_w & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & = \mathbf{n} & \cdot & = \mathbf{nw}, \text{ onde:} \\
 & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot \\
 & A_n & w_n/w_1 \dots w_n/w_n & & W_n & & W_n
 \end{matrix}$$

- A é multiplicado a direita pelo vetor de ponderações w e o resultado dessa multiplicação é nw . Portanto, para descobrir os autovalores da matriz de comparações pareadas se devem resolver o problema $Aw=nw$ ou $(A-nI)w=0$ (SAAT, 1998, *apud* MOGOLLÓN, 2000).

Nesse contexto, o processo AHP é uma das maneiras mais amplas e variadas de programar um processo de planejamento estratégico dentro do processo de gestão socioambiental entre as atividades produtivas, seus parceiros-chave "stakeholders" que

participam e são influenciados mutuamente entre si. Esse processo de planejamento estratégico pode gerar bons critérios e compromissos para o desenvolvimento socioambiental regional (MOGOLLÓN, 2000; EASTMAN, 2003).

Os procedimentos adotados com os levantamentos de critérios e prioridades entre os parceiros-chave são realizados pelas comparações e suas combinações entre fatores crescentes ou decrescentes e as restrições de áreas que podem maximizar ou minimizar as oportunidades entre os setores envolvidos na análise. Essa avaliação é conhecida como vetor ou razão de decisão. O vetor de decisão pode ser um simples critério ou para vários critérios com uma maior complexidade nas avaliações dos mesmos. Assim, a seqüência adotada na análise AHP descritos por critérios e prioridades denota-se com a estruturação das matrizes de comparações entre os mesmos, dando-lhes pesos de acordo com sua importância dentro da estratégia de decisão adotada para cada setor produtivo. A matriz de comparação é expressa através da construção de acordo com a importância do critério linha frente ao outro critério na coluna. Caso o fator linha seja mais importante que seu respectivo fator coluna na matriz simétrica avalia-se o peso com valores acima de 1 até 9 (1 = igual a 9 = extremamente "mais" importante). Por outro lado, se o fator linha for menos importante que seu respectivo fator coluna o peso é ponderado com valores abaixo de 1 até 1/9 (1 = igual a 1/9 = extremamente menos importante). Um exemplo da matriz de comparações pareada é descrita abaixo:

Critérios	RF	PA	MA	PM	PE	EE	OP
Regularização fundiária (RF)							
Proximidade de água (PA)	1	1					
Mecanização agrícola (MA)	0.333333	0.25	1				
Proximidade de mercados (PM)	0.2	0.25	1	1			
Proximidade de estradas (PE)	0.142857	0.25	0.5	0.5	1		
Energia elétrica (EE)	0.142857	0.2	0.333333	1	0.25	1	
Organização da produção (OP)	0.142857	0.2	1	0.333333	0.5	0.25	1

Os vetores de decisões são estruturados num contexto de objetivos específicos. A natureza do objetivo e como este é visualizado pelo grupo de parceiros-chave que tomam as decisões podem servir como um forte guia no desenvolvimento das estratégias de tomada de decisão coletiva. As matrizes de comparações dos critérios dos setores produtivos podem ser definidas pelos parceiros-chave e suas estratégias de decisões, dado o momento temporal/espacial da sua atuação, as características pessoais e suas relações inter-pessoais com os grupos de interesses. Para se obter um vetor de decisão amparado no bom senso e na racionalidade focada no objetivo pré-definido, adota-se um nível de aceitação definido pelo

índice de consistência da matriz de comparações de critérios de maneira individual ou coletiva (MOGOLLÓN, 2000; EASTMAN, 2003). Deste modo, os resultados da matriz acima são sintetizados por meio do processo fatorial que resulta no vetor de decisão associado a razão de consistência do mesmo, como o exemplo abaixo:

Crítérios	Vetor de decisão
Regularização fundiária (RF)	0.3429
Proximidade de água (PA)	0.2860
Mecanização agrícola (MA)	0.0982
Proximidade de mercados (PM)	0.0874
Proximidade de estradas (PE)	0.0809
Energia elétrica (EE)	0.0619
Organização da produção (OP)	0.0428
Razão de consistência	0.10

Após a aplicação das análises (AHP) sobre o processo hierárquico analítico, para as atividades produtivas e a obtenção dos resultados sobre os vetores de decisões individuais dos parceiros-chave que compõem as matrizes de decisões coletivas, foram realizadas as análises exploratórias e das sínteses das matrizes com os vetores de decisão coletivo para as atividades produtivas por meio de estatísticas multivariadas, como a família das análises fatoriais. Como já citado no protocolo de coleta de dados, optou-se por entrevistas individuais no processo hierárquico analítico (AHP) em detrimento da realização de reuniões de consensos entre os parceiros-chave, visto os custos, as relações temporais de permanência no trabalho de campo e a dimensão espacial da bacia hidrográfica do rio Manso. De tal modo, essa análise difusa sobre o processo de decisão coletivo é uma proposta alternativa que embasa a primeira hipótese intrínseca do estudo em testar sua viabilidade como instrumento para a gestão socioambiental (MOGOLLÓN, 2000; MENDOZA & MACOUN, 1999).

A análise exploratória foi utilizada para descrever o comportamento dos múltiplos critérios, suas prioridades e ponderações entre os grupos de parceiros-chave, bem como as ferramentas estatísticas de controle de qualidade já citado anteriormente. Dentre essas ferramentas, o diagrama de Pareto, foi utilizado para identificar os critérios expressados pelos parceiros-chave que determinavam à ordem e a maior parcela (80%) das respostas nas entrevistas. Os resultados do diagrama de Pareto possibilitaram o corte de critérios menos citados pelos parceiros-chave de maneira coletiva (VIEIRA, 1999).

Após a aplicação do processo AHP foram estruturadas as matrizes dos vetores de decisão coletivos para cada setor analisado. As matrizes de comparações dos critérios dos

setores, definidas pelos parceiros-chave, sofreram níveis de corte através de razões de consistência entre as estratégias de decisões em níveis de aceitação. Para cada matriz foi calculado a média (\bar{x}), desvio padrão (s), coeficiente de variação (%) e o intervalo de confiança (Margem de erro (E) = $t_{\alpha/2} * s / \sqrt{n}$, onde $t_{\alpha/2}$ tem $n-1$ graus de liberdade; TRIOLA, 1999) para as razões de consistências dos vetores de decisão dos parceiros-chave. O intervalo de confiança superior serviu de corte para os valores das razões de consistência que ultrapassavam os limites. Os cortes dos parceiros-chave que estavam fora do intervalo de confiança e junto com os cortes dos critérios pelo diagrama de Pareto foram à base para o corte do universo amostrado e, conseqüentemente, a minimização da variabilidade no vetor de decisão coletiva.

A análise de correspondência (CA e DCA; LEGENDRE & GALLANGHER, 2001) foi utilizada para sintetizar os vetores de decisão e seus critérios descritos por cada parceiro-chave com a finalidade o comportamento de síntese para cada atividade produtiva e seus vetores de decisão coletivos expressos pela massa da tabela de contingência. No entanto, antes de definir se a análise de correspondência era a melhor técnica multivariada para analisar as matrizes de vetores de decisão coletivos, foi realizada a análise de correspondência “detrended” (DCA) que apresenta nos seus resultados o comprimento do gradiente (desvios residuais) dos eixos ortogonais analisados.

De acordo com LEGENDRE & GALLANGHER (2001) o comprimento do gradiente do primeiro eixo ortogonal pode ser um bom indicativo sobre a multi-normalidade da matriz de critérios analisadas e, conseqüentemente, qual a melhor análise multivariada a ser empregada. De acordo com os Autores, os valores do comprimento do gradiente no primeiro eixo (1) da DCA abaixo de dois (2) possuem um padrão próximo à normalidade e maior robustez linear, assim, direcionar para uma técnica como análise de componentes principais (PCA). Já valores superiores a dois (2) desvios residuais indicam baixa normalidade da matriz de dados analisados. Neste sentido, deve-se buscar aplicação de técnicas não paramétricas, como a análise de correspondência (CA ou DCA). No caso de ocorrer uma forte estruturação em arco dos resultados da CA, optou-se pela análise de correspondência “detrended” - DCA.

Deste modo, o objetivo da análise de correspondência foi analisar p variáveis (critérios e parceiros-chave) através da sobreposição encontrada pelo teste Qui-quadrado descrito pelas transformações dos dados (massa do Modo R e Q e massa total). Os cálculos são aplicados

duplamente entre as associações de critérios (Modo R) e unidades amostrais definidos pelos parceiros-chave (Modo Q), com a obtenção dos eixos ortogonais de baixa dimensão que retém a explicação das sobreposições dos Qui-quadrados. O resultado é obtido pela resolução da equação característica: $(A - \lambda * I)x = 0$, onde A é o determinante da matriz, λ são os autovalores expressos em índices Z1, Z2, Z3, ... Zp, sendo estes não correlacionados entre si, I é a matriz identidade e x são os autovetores. Os fatores decompostos formam eixos ortogonais com variâncias $\text{var}(Zp)$, onde $\text{var}(Z1) > \text{var}(Z2) > \text{var}(Z3) > \text{var}(Zp)$. Nestes eixos são apresentadas as cargas de associações (autovetores) para cada variável mesurada (modo Q e R). O resultado final é apresentado através de gráficos de duas ou três dimensões. A cada variável (Modo R e Q) obtêm-se as medidas descritas, como a Massa que é a soma total de linhas e colunas esperada pela tabela de contingência dividida pela somatória total. A massa define uma probabilidade condicional para os perfis dos critérios (Modo Q) em relação a seu peso na explicação total dos fatores da análise. Deste modo, a CA ou DCA analisou as estruturas das matrizes de vetores individuais para cada setor produtivo, e conseqüentemente sintetizou os eixos ortogonais pela máxima similaridade (%) dos escores e o vetor de decisão coletivo descrito pela massa de cada matriz. O gráfico apresenta os escores (fatores modo Q e R) e as possíveis interpretações sobre as suas variabilidades e tendências. (HILL & GAUCH, 1980; LUDWIG & REYNOLDS, 1988; LEGENDRE & GALLANGHER, 2001).

4.4. Banco de dados em SIG

A construção do banco de dados em sistemas de informação geográfica - SIG constitui-se na compilação, agregação e derivação de dados e informações. Os dados do EIA\RIMA, do reservatório, foram obtidos pela concessão do Departamento de Meio Ambiente da ELETRONORTE S.A. (DF; SONDOTÉCNICA, 1987). Outra parte dos dados foi adquirida através de dados e informações da SEPLAN-MT organizados pelo zoneamento econômico-ecológico do Estado do Mato Grosso, bem como os dados georeferenciados do projeto macro zoneamento ecológico-econômico do Brasil (Tabela 2; MMA, 2005). Os programas computacionais utilizados foram: AutCad Map, Autodesk Inc; Surfer Version7, Golden Software Inc; Idrisi Kilimanjaro 14.0, Clark Labs; e ArcGis 9.01, ESRI entre outros periféricos.

O processo de entrada de dados espaciais foi realizado através das vetorizações dos mesmos no plano cartesiano pela digitalização. A digitalização foi iniciada com a calibração das coordenadas geográficas dos mapas que consiste em digitalizar pontos no desenho e

mapeá-los em suas coordenadas verdadeiras sem levar em conta os pontos reais na mesa digitalizadora. Os mapas digitalizados foram definidos por linhas compostas com vários segmentos num formato de linhas e polígonos com seus identificadores distintos para cada plano de informação contida no mapa temático primário. Os dados não espaciais foram arquivados em planilha eletrônica do no banco de dados DATABASE WORKSHOP – IDRISI. Já a matriz “raster” foi definida a partir do mapa recorte com resolução do “pixel” em 100 x 100 m. Deste modo, obteve-se as linhas e colunas para cada mapa temático primário, com a padronização da base cartográfica. Para cada mapa foi calculado o número de linhas e colunas da matriz “raster” baseado na resolução citado acima, com o cálculos de diferença entre as coordenadas $X_{max} - X_{min}$ e $Y_{max} - Y_{min}$, e posteriormente a divisão dessas coordenadas X e Y pela resolução de 100 m (Tabela 3).

Os processos de importações, extrações, recortes, transformações dos sistemas de projeção e as adaptações de formatos para os arquivos espaciais foram de acordo com três escalas de recorte. O primeiro para os arquivos do Estado do Mato Grosso, o segundo um recorte dos municípios que estão contidos na bacia hidrográfica a montante do APM Manso e o terceiro o próprio recorte da bacia citada. Neste contexto, segue a construção do banco de dados espacial com modelagem e a derivação dos critérios selecionados para cada setor produtivo na bacia hidrográfica a montante do APM – Manso.

Tabela 3. Formatos dos arquivos utilizados no banco de dados.

Formatos	Bacia	Município	Estado
Tipo de dados	byte	byte	integral
Tipo de Arquivos	binário	binário	Binário
Colunas	1364	2869	12552
Linhas	1216	2433	11866
Sistema de Referência	UTM/SAD69	UTM/SAD69	UTM/SAD69
Unidade de Referência	Metros	Metros	Metros
Min.X	615493.5303	501074.0933517	-9617.89476119826
Max. X	751882.3242	787969.6076820	1244291.74313512
Min. Y	8269113.2813	8241224.9748862	8000927.07699572
Max. Y	8390775.3906	8484522.9244901	9187077.03817305

Tabela 2. Lista de dados, informações e mapas presentes no banco de dados em SIG.

Formatos	Dados e Informações	Escala	Fonte de Dados
Espaciais	Solos	1:250.000	SEPLAN – MT
	Vegetação e uso do solo	1:250.000	SEPLAN – MT
	Aptidão Agrícola	1:250.000	SEPLAN – MT
	Estradas	1:100.000	IBGE/DSG
	Altimetria – Curvas de Nível	1:100.000	IBGE/DSG
	Reservatório APM – Manso	1:100.000	Imagem Landsat TM5
	Rede de drenagem	1:100.000	IBGE/DSG
	Unidades Agro- climáticas	1:500.000	SEPLAN – MT
	Temperatura média anual °C	1:500.000	SEPLAN – MT
	Formações Geológicas	1:250.000	SEPLAN – MT
	Linhas de Transmissão	1:500.000	MMA/IBGE
	Eletrificação Municipal	1:500.000	MMA/IBGE
	Regularização Fundiária	1:100.000	SEPLAN – MT
	Unidades de Conservação	1:100.000	SEPLAN – MT
	Potencial turístico	1:250.000	SEPLAN – MT
	Não Espaciais	Municípios	1:100.000
Limites da Bacia a Montante do APM - Manso		1:250.000	SONDOTÉCNICA
ZEE do Estado do Mato Grosso		1:250.000	SEPLAN – MT
Biodiversidade de Mamíferos, Aves e Anfíbios		1:500.000	INFONATURE, (2005)
Custo de produção			EMBRAPA, (2006)
Acesso ao Crédito			Banco Central (2006)
Mecanização Agrícola			SONDOTÉCNICA
Erosão dos Solos			SONDOTÉCNICA
Assistência Técnica			Municípios visitados
Demográficos			SEPLAN – MT
Infra-estrutura Municipal			SEPLAN – MT
Crescimento das Cidades			SEPLAN – MT
Informações Turísticas			Municípios visitados
Guias Turísticos			Municípios visitados
Esportes Radicais		Municípios visitados	
Cavernas e Grutas		Municípios visitados	
Entrevistas com Parceiros-chave (AHP)		Municípios visitados	

4.5. Modelagem de critérios

A modelagem de dados e informações em SIG na maioria das vezes recorre às operações baseadas na lógica Boleana quando se manipula um conjunto de critérios de mapas temáticos através de transformação por meio de operações aritméticas e de categoria para atributos ou reclassificação e geométricas para características espaciais. Já a derivação da informação espacial permite extrair informações novas por inferência sobre os dados existentes através das operações de generalização, de geração de faixas de interesse em torno de entidades geográficas (*buffers*), de sobreposição (*overlay*), derivação sobre uma superfície que envolve extração de informação tridimensional, entre outras (ESTEVEZ, 2004; Figura 4).

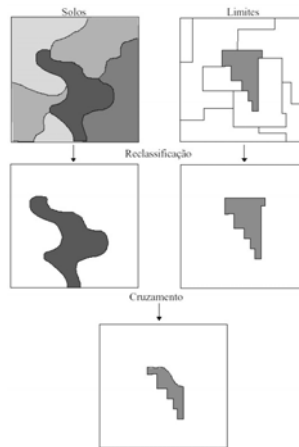


Figura 4. Exemplo da reclassificação e a sobreposição pela lógica Boleana (SOARES FILHO, 2000; EASTMAN, 1998).

Essas análises foram realizadas através das funções de alocações de vizinhos mais próximos que têm a capacidade de interações entre um ou várias locações seus “pixels” vizinhos mais próximos, seja com interações de modo lateral (4 lados do pixel), na lateral/diagonal com 8 possibilidades de alocar o vizinho mais próximo e seus múltiplos (Figura 5).

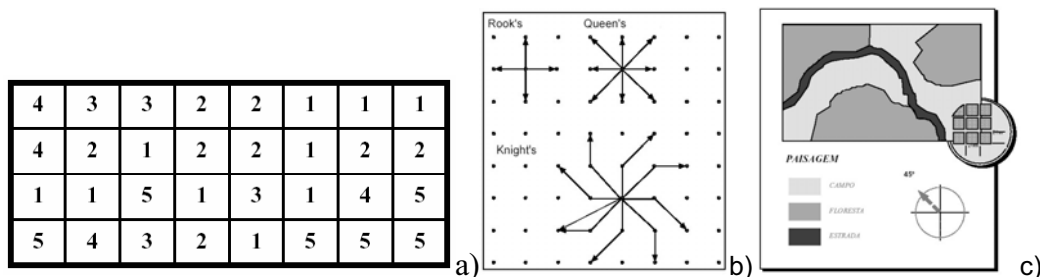


Figura 5. Matriz de fricções, as possíveis direções de movimentos ao vizinho mais próximo (Rook’s, Queen’s e Knight’s) e sua representação na paisagem (STAHL, 2005; SMITH, 2003; SOARES FILHO, 2000).

A modelagem de custo/distância possibilita descrever fenômenos através variáveis de fricções em magnitude e direção em relação a um ou mais objetivos. As fricções são expressas por uma fricção relativa usando uma base de custo para uma referência. A variável é relativa ao custo referente ao deslocamento, geralmente pelo vizinho mais próximo, até o objetivo desejado. O interesse em percursos, distâncias e caminhos com que fenômenos desenvolvem na paisagem, como os movimentos e deslocamentos até atrativos turísticos. Nas funções isotrópicas as magnitudes de fricção variam, mas com a mesma direção em todos os sentidos da locação objetivo. Enquanto que, as funções anisotrópicas variam tanto em

magnitudes como nas direções das fricções. Em destaque, as medidas de proximidade podem envolver relações de distâncias ou direcionais em relações às alocações particulares. Os cálculos de distância padrão através do vizinho mais próximo é dado pela equação: $s = \sqrt{(x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2}$; e as medidas que minimizam o custo/distância é dado por: $z = \int F ds$ onde: z é função custo/distância; e F é custo local (fricções) por unidade do comprimento do terreno (SMITH, 2003; EASTMAN, 1989).

Nesse contexto, os dados e informações necessários para a modelagem de cada critério dentro dos setores produtivos foram analisados com suas definições de contornos e ponderações, bem como a utilização das estruturas base do banco de dados em SIG descrita acima. O recorte baseado nos municípios compôs a maioria das análises espaciais na derivação dos critérios que utilizaram os cálculos pela lógica Boleana, reclassificação (“assign”), distâncias Euclidianas (proximidade) e custo/distância (Tabela 4; EASTMAN, 2003). Os dados de crédito para o custeio agrícola estão no Anexo 9.1. Os dados sobre custos de produção para os setores agropecuários estão no Anexo 9.2. para as culturas anuais da soja, algodão, milho e mandioca de mesa. No Anexo 9.3. estão as Figuras que demonstram os ajustes da interpolação pelo método de krigagem para o mapa de declividade do terreno. No Anexo 9.4. é apresentado a Tabela com a descrição das classes de risco de erosão para a bacia do Manso (SONDOTÉCNICA, 1997).

Tabela 4. As análises empregadas na modelagem dos critérios para os setores produtivos (EASTMAN, 2003).

Setor	Crítérios	Análise
Agropecuário	Solos	Reclassificação e sobreposição
	Proximidades de Estradas	Distância e Sobreposição
	Custo de produção	Reclassificação, Sobreposição e Custo/Distância
	Assistência Técnica	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Proximidades dos Mercados	Reclassificação, Sobreposição e Custo/Distância
	Proximidades da Água	Distância e Sobreposição
	Mecanização Agrícola	Reclassificação e Sobreposição
	Pesquisa e Tecnologia	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Proximidade de E. Elétrica	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Regularização Fundiária	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Acesso Crédito	Reclassificação, Sobreposição e Custo/Distância
	Declividade do Terreno	Interpolação pelo método de krigagem e Reclassificação
Turismo	Unidades Agro-climáticas	Reclassificação e Sobreposição
	Proximidade de Cachoeiras	Reclassificação, Sobreposição e Custo/Distância
	Proximidade de F. Rochosa	Reclassificação, Sobreposição e Custo/Distância
	Proximidade de Estradas	Distância e Sobreposição
	Infra-estrutura Municipal	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Proximidades de Cavernas	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Áreas Naturais	Reclassificação e Sobreposição
	Informações Turísticas	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Tipos de Vegetação	Reclassificação e Sobreposição
	Trilhas	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Observação de Animais	Sobreposição
	Proximidades de Água	Distância e Sobreposição
	Esportes Radicais	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Proximidades do L. Manso	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Guia Turístico	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
Temperatura Médias Anuais °C	Reclassificação e Sobreposição	
Hidrelétrico	Cobertura Vegetal	Reclassificação e Sobreposição
	Expansão Agrícola	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Uso e Ocupação do solo	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Desmatamento	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Erosão dos Solos	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição
	Crescimentos das Cidades	Reclassificação, Custo/Distância e Sobreposição

4.6. Análises multi-critérios da paisagem

As análises multi-critérios e multi-objetivos surgiram, na década de 70, na busca de resoluções de efeitos intangíveis e conflitos de políticas. Essas análises são concebidas como uma extensão dos métodos já existentes, como exemplo a análise de custo e benefício, os métodos de programação lineares múltiplos, funções não lineares, análise de concordância, etc. Os critérios são avaliados pelos pontos de otimização que se baseiam nas dominâncias dos fatores que descrevem os critérios. Esses procedimentos utilizam a lógica pela qual se alcança a escolha entre as ações alternativas ou as hipóteses sobre um determinado fenômeno (EASTMAN, 2003).

A comparação de cenários aplicada em modelos da paisagem possui procedimentos e critérios que podem ser medidos e avaliados. A função é identificar a melhor alternativa para um determinado problema, onde a decisão é a escolha entre alternativas que podem ter a preferência por diferentes eixos de atuação, serem testadas entre diferentes hipóteses para um dado fenômeno e auxiliar nos problemas de alocação de espaço (DIAMOND *et al.*, 1988; EASTMAN, 2003; SILVA, 1990). Esses modelos têm a capacidade de inferência com métodos de simulação de fenômenos na paisagem, bem como envolvem formas de alocações cartográficas e processos de seleções de alocações de acordo com soluções para os objetivos propostos de mudança da paisagem.

Os modelos de paisagens delineados a partir de análises de decisões multi-critérios e multi-objetivos oferecem muitas vantagens para desenvolvimento da modelagem de paisagem (CARVER, 1991; EASTMAN *et al.*, 1993). As técnicas utilizadas resolvem os problemas através da hierarquização e compensações das estruturas internas dos critérios e dos objetivos. Essas análises possibilitam as representações das interações entre o modelo abstrato e os objetivos reais através de seqüências de cálculos lineares. O conceito central desses modelos é o significado de classes. Essas descrevem as estruturas dos objetos, como também podem ser definidas através de distribuições estatísticas (SILVERT, 1993).

Deste modo, os critérios são as bases para as análises multi-critérios, descritos por fatores máximos, médios, mínimos para um setor produtivo considerado como objetivo, bem como as áreas de restrições serve para definir os limites espaciais do objetivo considerado. Os fatores são critérios que realçam ou destacam a sustentabilidade ou cenário de alternativa

específica para uma atividade considerada como objetivo. Este é medido numa escala contínua, como exemplo, uma companhia florestal pode determinar que a declividade acentuada aumenta os custos no transporte da madeira. Os resultados esperados, com maior sustentabilidade, são áreas com baixa inclinação para o escoamento da produção florestal. Fatores também são conhecidos como variáveis de decisão na literatura de programação matemática e variável estrutural na literatura de programação linear. Os fatores podem ser expressos por uma série ordenada categórica entre um intervalo, como 0 e 1, onde os valores superiores e próximos de 1 demonstram áreas mais sustentáveis e os valores próximos de zero, áreas com menor sustentabilidade para a alternativa específica (EASTMAN, 2003).

As restrições servem para definir os limites espaciais das alternativas consideradas. Um bom exemplo de restrição pode ser a exclusão para o desenvolvimento industrial das áreas delineadas para conservação e recreação. Também pode ser estipulado que as áreas que ultrapassem 30% de gradiente de declividade não são indicadas para o desenvolvimento produtivo da agricultura. Em muitos casos, as restrições podem ser expressas em formas de mapas com a lógica Boleana. Porém, em muitas instâncias, as restrições podem ser algumas características expressadas nas soluções finais de muitos processos. Por exemplo, nós podemos requerer áreas de terras selecionadas para o desenvolvimento agrícola que não podem ser abaixo de 5.000 hectares. Contrastes semelhantes a esses são chamados de objetivos ou alvos. Independentemente, ambas as formas de restrições tem alguns caminhos finitos para os limites de objetivos acima considerados (EASTMAN, 2003).

A razão de decisão, tipicamente AHP, contém procedimentos para as combinações dos critérios através de equações combinatórias lineares. Nessa, cada fator é multiplicado por um peso e esses somados para alcançar o índice de sustentabilidade final. A equação combinatória linear ponderada tem maior habilidade em SIGs "raster". Por exemplo, nós podemos definir a composição dos mapas de sustentabilidade para a agricultura, baseado em combinações lineares ponderadas, através de informações dos solos, declividade e distâncias dos mercados por um grupo de especialistas. A razão de decisão determina que áreas acima de 5.000 hectares possam ser selecionadas, onde a soma da sustentabilidade é maximizada. Inicialmente as funções de escolha envolvem algumas formas de otimização (semelhante à maximização ou minimização de alguma variável medida; EASTMAN, 2003).

O índice de sustentabilidade ou cenário foi criado por meio da análise multi-critérios ponderada com restrições (MCE):

$$S = \sum w_i x_i \cdot \Pi c_j, \text{ onde:}$$

S é a sustentabilidade ou cenário,

w_i é a ponderação do fator i ,

x_i é o “score” do critério do fator i ,

c_j é o “score” do critério de restrição i (EASTMAN, 2003; Tabela 5).

Tabela 5. Os fatores e restrições utilizados na análise multi-critérios para os setores produtivos.

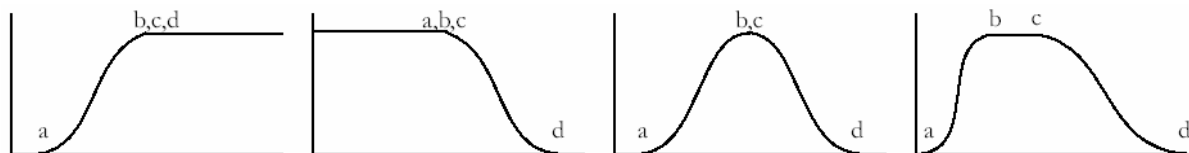
Critérios	Agricultura Empresarial	Agricultura Familiar	Pecuária	Agropecuária	Turismo	Hidrelétrica
Fatores	-Solos -Proximidade de Estradas -Custo de produção -Proximidade de Mercados -Proximidade de Água -Mecanização Agrícola -Pesquisa e Tecnologia -Energia Elétrica -Acesso Crédito -Declividade do Terreno -Unidades Climáticas	-Solos -Proximidade de Estradas -Custo de produção -Assistência Técnica -Proximidade de Mercados -Proximidade de Água -Mecanização Agrícola -Energia Elétrica -Regularização Fundiária -Acesso Crédito	-Solos -Proximidade de Estradas -Custo de produção -Assistência Técnica -Proximidade de Mercados -Proximidade de Água -Mecanização Agrícola -Pesquisa e Tecnologia -Energia Elétrica -Acesso Crédito -Declividade do Terreno	-Solos -Proximidade de Estradas -Custo de produção -Assistência Técnica -Proximidade de Mercados -Proximidade de Água -Mecanização Agrícola -Pesquisa e Tecnologia -Energia Elétrica -Regularização Fundiária -Acesso Crédito	-Cachoeiras -Formações Rochosas -Proximidade Estradas -Infra-estrutura -Grutas e Cavernas -Áreas Naturais -Informações Turísticas -Tipos de Vegetação -Trilhas -Observação de Animais -Proximidade de Água -Esportes Radicais -Reservatório do Manso -Guias turísticos -Temperatura média	-Cobertura Vegetal -Expansão Agrícola -Uso e Ocupação - -Desmatamento -Erosão dos Solos -Crescimento Cidades
Restrições	-Rede de drenagem; e o reservatório APM - Manso -Unidades de conservação: Proteção Integral não permitido atividade agrícola	-Rede de drenagem; e o reservatório APM - Manso -Unidades de conservação: Proteção Integral não permitido atividade agrícola	-Rede de drenagem; e o reservatório APM - Manso -Unidades de conservação: Proteção Integral não permitido atividade agrícola	-Rede de drenagem; e o reservatório APM - Manso -Unidades de conservação: Proteção Integral não permitido atividade agrícola	Unidades de conservação: Proteção Integral não permitido a visitação	

No emprego da análise multi-critérios, os fatores que descrevem os critérios devem ser padronizados nas múltiplas comparações, ponderações e compensações entre os mesmos. Entre as técnicas de padronização descritas por EASTMAN, *et al.*, (1996) (*apud* EASTMAN (2003), se destaca as funções denominadas conjunto “fuzzy”. Os conjuntos “fuzzy” são coleções sem contornos bem definidos, isto é um conjunto em transição que se comporta associado ou não a uma determinada locação formando um conjunto gradual. O conjunto “fuzzy” é caracterizado por uma função nebulosa associada num intervalo entre 0 e 1 indicando um contínuo de possibilidades. O uso dessa técnica de mensuração manipula as incertezas em banco de dados ligadas à avaliação e propagação do erro. A incerteza pode ser combinada de acordo com a decisão de risco por meio de medidas de possibilidades “fuzzy”. Nota-se que essas medidas de incerteza estão mudando a lógica do pensamento em análises e operações em SIGs, visto que tradicionalmente a decisão era baseada no cálculo “hard” computacional, onde o banco de dados é considerado perfeito. Enquanto que, atualmente a decisão “soft” tem melhor expressado as incertezas do banco de dados (EASTMAN, 2003). Assim, a padronização das classes e critérios foi realizada por meio da lógica fuzzy com as funções lineares e sigmóides monotonicamente decrescente ou crescente, como abaixo (Figura 6):

$$\mu = \cos^2 \alpha, \text{ onde:}$$

$$\alpha = (1 - (x - \text{ponto a}) / (\text{ponto b} - \text{ponto a})) * p_i / 2, \text{ quando: } x > \text{ponto b}, \mu = 1 \text{ (crescente).}$$

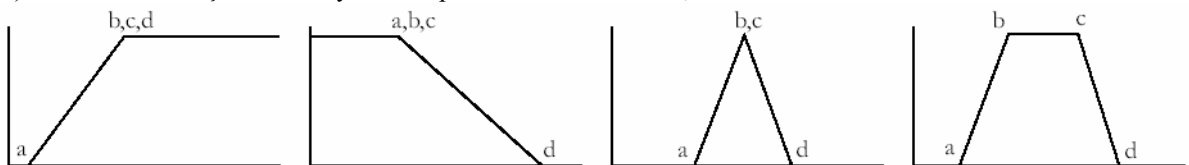
$$\alpha = (x - \text{ponto c}) / (\text{ponto d} - \text{ponto c}) * p_i / 2, \text{ quando: } x < \text{ponto c}, \mu = 1 \text{ (decrescente).}$$



a) Padrões de funções sigmóides “fuzzy” e seus parâmetros de controle;



b) Padrões de funções J “fuzzy” e seus parâmetros de controle; e



c) Padrões de funções lineares “fuzzy” e seus parâmetros de controle;

Figura 6. As principais funções “fuzzy” (a-c) utilizadas nas padronizações dos critérios na análise multi-critérios (EASTMAN, 2003).

4.7. Similaridade entre os cenários na paisagem

Nessa última etapa do processo de análise da paisagem foram verificadas as congruências entre os resultados apresentados pela análise multi-critérios entre os setores produtivos, e posteriormente os padrões de tendências com os usos estabelecidos no Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Mato Grosso (ZEE-MT; SEPLAN/CNEC, 2004). A análise adotada foi para verificar as congruências por meio de operações de tabulação cruzada para as comparações dos mapas de cenários para os setores produtivos entre si, e suas associações com os padrões de usos indicativos no ordenamento territorial sugerido pelo ZEE-MT. As associações entre os mapas são tabuladas numa tabela de contingência com as proporcionalidades esperadas e medidas sínteses do nível de associação entre os mapas, como o índice de correlação de Cramer's V com variação entre 0 e 1 e o teste de aderência Qui-quadrado. Outra medida de associação utilizada foi o índice de concordância (KIA) também com variação entre 0 e 1, com mesma interpretação. No entanto, esse índice mede o nível de congruência entre as categorias (classes) entre os dois mapas representa o mesmo gênero de dados com a mesma classe de dados (EASTMAN, 2003).

Após a realização da tabulação cruzada entre os mapas e a elaboração dos índices de associação, ocorreu a classificação cruzada entre os mapas de cenários multi-critérios e os indicativos de usos do ZEE-MT. O primeiro passo foi re-classificar os mapas de cenários em classes baseados nos três Quartis e a re-classificação do mapa do ZEE-MT para a bacia a montante do APM - Manso em três classes de usos. Essa re-classificação é necessária para obter um número reduzidos de combinações entre mapas, visto que muita classe dificulta o processo de análise e amplia demasiadamente as possibilidades dos resultados, consequentemente a perda de foco na análise comparativa. Deste modo, essa classificação cruzada demonstra todas as combinações baseadas na lógica Boleana “AND” e o resultado apresenta as locações com todas as combinações das classes dos mapas. O mapa resultante dessa classificação sintetiza as possibilidades para as decisões comparativas entre as potencialidades expressas pelos mapas de cenários setoriais e os padrões de usos referenciados no instrumento de ordenamento territorial (ZEE). Depois de realizado a tabulação e a classificação foram realizados os cálculos de área em hectares (ha) para as combinações dos setores produtivos entre si e as comparações com as áreas alocadas pela interação com o ZEE-MT.

5. Resultados

5.1. A prospecção de demandas e as tendências no processo de decisão coletivo

Os resultados sobre o processo decisório coletivo estão apresentados nas Tabelas 6 a 14 e nas Figuras 7 a 24. Nas Figuras 7 a 16 e nas Tabelas 6 a 8 são apresentados os resultados para o setor agropecuário. Já o setor turístico apresenta seus resultados nas Figuras 17 a 20 e na Tabela 9. Na Tabela 10 apresenta o quadro de instalações em hidrelétrica para a bacia do rio Cuiabá. Os resultados do setor hidrelétrico são apresentados nas Figuras 21 a 24 e na Tabela 11. Na Tabela 12 estão os resultados das estimativas das estatísticas, as margens de erros e seus limites superiores para a razão de consistência dos vetores de decisão coletivo para os setores produtivos. O comprimento do gradiente do primeiro eixo da DCA e seus autovalores é apresentado na Tabela 13. De acordo com os resultados da Tabela 12, com desvios superiores a dois (2) ou próximo, optou-se entre o emprego da análise de correspondência (CA) e análise de correspondência “detrended” (DCA) Os diagramas de Pareto e Ishikawa, ao nível regional, tiveram a finalidade de explorar e organizar os critérios para as atividades produtivas para ir para segunda etapa de campo. Assim, essas análises gráficas foram realizadas em campo anteriormente ao processo de entrevista ao nível local. Na Tabela 14 é apresentado os resultados dos vetores ortogonais e a massa para os critérios analisados para as atividades produtivas.

Nas matrizes que descrevem os vetores de decisões coletivos para cada atividade produtiva são apresentados os níveis de cortados dos critérios (*) em função do diagrama de Pareto, bem como os parceiros-chave que tiveram a razão de consistência fora (**) dos limites superiores do intervalo de confiança para a razão de decisão coletiva. Já análises de correspondência (CA e DCA) apresentam os dois eixos ortogonais que descrevem os comportamentos dos vetores de decisão em relação aos mosaicos de parceiros-chave. De maneira geral, as interpretações dos eixos ortogonais (2 eixos), extraídos das pelas as análises de correspondência e aplicadas nas sínteses das matrizes dos vetores de decisão coletivo para as atividades produtivas, apresentam um gradiente de similaridade (% máxima) de acordo com a ordem de magnitude nas ponderações pelos parceiros-chave em um determinado critério (“outliers), bem como a importância do mesmo pela sua prioridade no conjunto da frequência de citação e analisados pelos parceiros-chave. A similaridade no primeiro eixo define um gradiente entre os critérios de maior importância para os parceiros-chave que estão nos quadrantes descritos as Figuras 10, 12, 13, 16, 20 e 24. Já na Tabela 14 estão descritas as

medidas expressas pela análise de correspondência (DCA), com destaque para a medida da massa que sintetiza o vetor de decisão coletivo para cada setor produtivo. Nesse contexto, os resultados para cada setor produtivo são descritos abaixo de acordo com o emprego das análises sobre o processo hierárquico analítico coletivo definido como objetivos específicos para melhor entendimento.

5.1.1. O setor agropecuário

Na região o setor agropecuário se destaca pelos cultivares anuais com o maior dinamismo no processo de expansão pelo algodão e a soja na denominada agricultura empresarial ou comercial que são propriedades que utilizam tecnologia de ponta, devido aos equipamentos utilizados, tratos culturais, sistemas de processamento e armazenamento, entre outros. Já o gado de corte é destaque na pecuária extensiva pela região da bacia do Manso, com uma maior diversificação sobre os padrões das propriedades desde aquelas que empregam tecnologias em equipamentos e no manejo dos rebanhos, como seleção de matrizes, inseminação artificial, até as propriedades rurais que fazem um manejo e tratos com os rebanhos ainda muito rústicos e baixo padrão tecnológico. A agricultura familiar também segue um padrão bastante diversificado com cultivos de mandioca, cereais, hortifrutigranjeiros e pecuários leiteira.

Os padrões das propriedades da agricultura familiar dependem da sua localização próxima aos centros urbanos, se são áreas de reforma agrária ou áreas de posseiros sem as titularidades das terras. A tendência na região é a redução da pecuária extensiva e a agricultura familiar em áreas com terras que são apropriadas e cobiçadas pela agricultura empresarial com maior aporte de capital e tecnologia para a expansão das culturas de soja, algodão, milho, milheto, entre outras. O desmatamento das florestas e cerrados para lavoura ainda esta presente nessa fronteira agrícola. As demandas identificadas, ao nível regional, sobre os critérios prioritários que maximizam a expansão e as prioridades para o setor agropecuário foram os seguintes:

- **Solos:** de acordo com os parceiros-chave consultados ao nível regional as características dos solos é o mais importante critério ao desenvolvimento e expansão do setor agropecuário. Os solos mais desenvolvidos, como latossolos e podzólicos são destacados para agricultura comercial, enquanto que os solos com média a baixa fertilidade, como as areias quartzozas e cambissolos alícos, são destinados à

agricultura familiar e a pecuária. Os solos litólicos e concrecionários também são julgados para aproveitamento nas pastagens da pecuária extensiva;

- **Declividade do terreno:** esse critério também foi ressaltado pelos parceiros-chave, com destaque para agricultura comercial que necessita de baixa declividade (< 15%) pelo uso intensivo de mecanização agrícola. Já na pecuária foi relatado que uma maior declividade pode ser favorável pela melhor drenagem do terreno que melhora o perfil sanitário do rebanho. Na agricultura familiar é desejável terreno de baixa a média declividade, no entanto pela escassez de terras, altos insumos e as técnicas rudimentares que inviabilizam o plantio em terrenos planos com solos desenvolvidos nas áreas de cerrado, os agricultores preferem as encostas mais íngremes com vegetação de floresta e maior matéria orgânica e fertilidade onde realizam o sistema de coivara;
- **Mecanização agrícola:** essa demanda é ligada ao crescimento de todos os setores produtivos na busca de terras que possam ser mecanizadas, seja nas práticas agrícolas ou na utilização de equipamentos para reformar as pastagens. No entanto, não está entre as maiores prioridades dos setores. Somente a agricultura familiar dá um maior destaque para essa demanda. As terras mecanizáveis e a disponibilidade ou carência de equipamentos definem contrastes visíveis entre as agriculturas comercial e familiar;
- **Clima:** a demanda por terras que favorecem o desenvolvimento das culturas agrícolas mostra-se preponderante entre os produtores e agricultores comerciais. As variáveis climatológicas citadas foram à precipitação e a relação altitude/temperatura ideais para o pleno desenvolvimento das culturas da soja, milho, milheto, sorgo e o algodão. A amplitude de altitude na região é um fator limitante na ocupação das terras com a soja e o algodão. Essa demanda foi pouco considerada pela pecuária e agricultura familiar;
- **Proximidade de água:** também se destaca nas demandas em todos os setores agropecuários, com destaque para agricultura familiar, pecuária e agricultura comercial em ordem de prioridade para expansão de suas atividades. A abundância em águas, além de valorizar as terras, é fundamental como insumo na produção, seja pelo uso na irrigação agrícola, consumo humano ou para prover bebedouros naturais para o rebanho bovino. Assim, as preocupações com a quantidade, a qualidade e a manutenção desse recurso, nas propriedades rurais, tornam-se uma tônica aos

produtores com destaque para os pecuaristas que dependem para manter seus rebanhos;

- **Organização da produção:** apesar de ser uma demanda importante para o sucesso dos produtores essa foi pouco destacada pelos mesmos, somente ao nível regional teve um destaque entre os técnicos consultados. O processo de organização das atividades produtivas no campo é bastante heterogêneo. Também sugere que foi uma demanda pouco compreendida pelos parceiros-chave, visto as múltiplas facetas e o tamanho que se apresenta entre os setores produtivos. Na agricultura comercial é mais organizada na região com cooperativas, associações empresariais, principalmente na cultura do algodão. Já na pecuária existem também associações de criadores, entretanto, de maneira geral, vê-se mais heterogêneo. Na agricultura familiar a situação é também heterogênea, mas com baixa organização na produção pela menor capitalização do setor apesar de existirem muitas associações de produtores rurais nos assentamentos e comunidades em todas as cidades visitadas;
- **Tipo de produção:** essa demanda teve baixa citação entre todos os parceiros-chave dos setores. O fato do tipo de produção não ser considerado como importante para expansão das terras, entre os setores, se deve por independer das terras alocadas, mas na intenção do produtor desenvolver sua atividade em sistema intensivo, semi-intensivo e extensivo. Outra explicação é pela baixa compreensão desses critérios pelos produtores entrevistados;
- **Regulamentação fundiária:** a demanda pela documentação das terras foi mais notória entre a agricultura familiar. Já na pecuária e agricultura familiar essa demanda não se mostrou relevante para expandir as atividades. A regularização fundiária é muito heterogênea entre os municípios visitados, como exemplo em Chapada dos Guimarães e Nova Brasilândia existem grandes áreas de terra irregulares, enquanto que no município de Campo Verde o processo de regularização é maior. No entanto, de maneira geral existe na região um grande desarranjo fundiário e conflitos relacionados que tornam a atividade produtiva desfavorável;
- **Pesquisa e tecnologia:** o enfoque na necessidade dessa demanda entre os setores da agropecuária é heterogêneo. Fica mais ressaltado entre os produtores da agricultura comercial pelo fato dos mesmos terem maior acesso ao avanço tecnológico. Na região, as fazendas agrícolas são áreas de experimento para desenvolvimento e teste de sementes, insumos, mecanização agrícola, entre outros produtos, utilizado na melhoria da produção. A pesquisa e a transferência de tecnologia são,

principalmente, realizadas pela estatal EMBRAPA e as empresas de insumos e implementos agrícolas. A pecuária também tem fazendas de excelência na aplicação de tecnológica, mas em menor magnitude e heterogeneidade. Essa demanda tem baixa citação entre os parceiros-chave da agricultura familiar que sugere um menor ou inexistente contato dessas atividades avançadas entre esses produtores;

- **Assistência técnica:** é destaque para o setor agropecuário e a primeira prioridade para a agricultura familiar que se faz pela assistência técnica estatal, como EMPAER-MT, INCRA, entre outras entidades. Também na pecuária a assistência técnica estatal, principalmente do INDEA, é demandada pelos produtores visto os problemas sanitários do rebanho. Já na agricultura comercial a assistência técnica é mais atuante pela iniciativa privada, e ofertada pelas empresas de insumos e consultorias técnicas. Portanto, a assistência técnica foi pouco demandada pelos produtores da agricultura empresarial nas entrevistas. Por outro lado, o que é visível são empresas prestadoras de serviços na região que fazem esse trabalho com desenvoltura e aplicação de alta tecnologia no campo;
- **Proximidade de estradas:** a necessidade de deslocamento e retirada da produção para os centros urbanos faz as estradas pavimentadas um almejo da maioria dos parceiros-chave. Os custos, a valorização e a expansão das atividades passam pelo melhor escoamento da produção, isto é, uma logística que é indistinta e unânime a qualquer produtor. Nota-se na região um esforço dos próprios fazendeiros em prover o asfaltamento das principais rodovias que escoam a produção, com destaque para os produtores da agricultura comerciais mais capitalizados e organizados na região.
- **Proximidade de mercados:** igualmente e intrínseco a proximidade de rodovias esse critério é demandado pela maioria do setor agropecuário, com destaque pela agricultura comercial e familiar. O escoamento, armazenamento e a comercialização da produção nos centros urbanos ou o destino aos portos para exportação torna esse critério fundamental no sucesso e lucratividade do produtor. Na pecuária o mesmo foi demandado, comparativamente, em menor prioridade pelo fato do ciclo de produção ser mais longa, maior facilidade de manutenção da produção no campo, suporte na oscilação de preço, entre outras explicações plausíveis;
- **Energia elétrica:** as regiões em que existe a disponibilidade desse critério são favoráveis ao desenvolvimento e demandadas por todas as atividades produtivas. As linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica, nas propriedades, são

desejáveis do ponto de vista do consumo e conforto familiar, bem como no beneficiamento e processamento agro-industrial do campo;

- **Telefonia rural:** a demanda é baixa em todos os setores produtivos, fato que se deve à difusão da telefonia celular na região. A telefonia rural fixa somente existe nas propriedades ao longo das rodovias (MT-251 e MT-351), principalmente, entre Campo Verde a Nova Brasilândia;
- **Custos de produção:** atualmente esse critério faz-se presente na pauta dos produtores de maneira vital, pois os mesmos são determinantes no sucesso das atividades com mais relevância na agricultura comercial que envolve um aporte para obter alta produtividade nas lavouras. Mas também não deixa de ser uma demanda na agricultura familiar e na pecuária. Nessa última, pelo ciclo de produção mais longo e extensivo, os custos são menos flutuantes, no entanto, bastante frisados pelos produtores. Na agricultura familiar as demandas sobre o custo tiveram menor percepção em comparação a outros critérios que podem sugerir uma menor magnitude e as técnicas rudimentares empregadas;
- **Acesso ao crédito:** o destaque é em todos os setores, onde as terras nos municípios com setor bancário e desembolso de financiamento da produção são favoráveis ao maior ganho produtivo. Na agricultura comercial é uma demanda de destaque a linha de crédito pelo sistema bancário estatal, como o Banco do Brasil e financiamento pelas empresas de insumos agrícolas. Na agricultura a disponibilidade é o PRONAF pelo sistema bancário estatal e na pecuária existem linhas para reforma da pastagem e rebanho. Essa demanda é expressa pelo valor (R\$) empenhado em créditos/hectares/município para cada atividades.

Outras demandas, em baixa magnitude, foram citadas nas entrevistas, como os critérios agroindústria e legislação na agricultura empresarial, com destaque na agricultura empresarial. Na pecuária foram acrescentados os critérios combate ao fogo, confiança na vizinhança e desenvolvimento rural. Na agricultura familiar foi acrescentado o critério educação familiar.

De acordo com a Figura 6, o diagrama de Pareto apresenta os critérios citados acima com seu nível de frequência com as prioridades que se destacam (>80%) para serem apresentados aos parceiros-chave nas entrevistas estruturadas nas localidades municipais visitas. Já a Figura 7 organiza esses critérios prioritários pelo diagrama de Ishikawa entre os

segmentos da atividade agropecuária. Essa síntese possibilitou um maior entendimento sobre os critérios prioritários no setor agropecuário e direcionou a segunda etapa para subdividir os grupos de parceiros-chave nas entrevistas entre os principais sub-setores que compõem a agricultura empresarial, a pecuária de corte e a agricultura familiar. Num primeiro momento a ênfase foi direcionada para o setor agropecuário como um todo, mas após a primeira etapa de campo notou-se a necessidade de tratar cada segmento do setor de maneira diferenciada.

Apesar dos resultados das Figuras 7 e 8 balizarem as novas etapas, nota-se que os critérios prioritários a nível regional são diferenciados em ordem de prioridade ao nível local apresentado pelo diagrama de Pareto que agrega todos dos subgrupos de parceiros-chave do setor agropecuário (Figura 9). Numa comparação entre o nível regional (Figura 7) os critérios que se destacaram foram solos, declividade do terreno, proximidades de estradas, custo de produção e assistência técnica, enquanto que ao nível local (Figura 9) foram os critérios acesso ao crédito, custo de produção, assistência técnica, proximidades de estradas, Proximidade de mercados, entre outros dessa listagem. Entretanto, na listagem levantada ao nível regional, que direcionou as entrevistas ao nível local, foram acrescentados poucos critérios novos com frequências significativas, como combate ao fogo, confiança nas propriedades vizinhas, educação familiar, entre outros.

Na Figura 10 é apresentada o resultado da análise de correspondência (DCA) para o setor agropecuário com base na agregação das matrizes de vetores de decisão coletiva da agricultura empresarial (Tabela 6), pecuária (Tabela 7) e agricultura familiar (Tabela 8). Essa análise sintetiza, no primeiro e no segundo eixos ortogonais, os gradientes entre os critérios ponderados pelos vetores de decisão coletivos dos parceiros-chave. O primeiro eixo ortogonal é interpretado como um gradiente da direita para esquerda com os critérios que apresenta a tendência de maior ponderação entre os parceiros-chave do setor agropecuário, como custo de produção (CP), acesso ao crédito (AC), pesquisa e tecnologia (PT), assistência técnica (AT), solos (S) e proximidade de mercado (PM). As influências desses critérios foram, principalmente, dos parceiros-chave da agricultura empresarial e pecuária. Já os critérios energia elétrica (EE), regularização fundiária (RF), proximidade de estradas (PE), mecanização agrícola (MA) e proximidade da água (PA) foram ponderadas com maior ênfase pelos parceiros-chave dos setores da agricultura familiar e pecuária. O segundo eixo dessas DCA demonstra uma distinção entre os critérios ponderados pela agricultura empresarial na parte superior da Figura 12, enquanto que na parte inferior nota-se uma relação com a

agricultura familiar.

Ressalta-se que nessa síntese pela DCA, com a representação conjunta dos subsetores da agropecuária, expressa uma dissimilaridade entre os critérios entre agricultura empresarial e agricultura familiar, por outro lado, o setor da pecuária escolhe os critérios de maneira similar e genérico entre as agriculturas empresarial e familiar. Essa dissimilaridade de visão na escolha de critérios e suas ponderações entre a agricultura empresarial e agricultura familiar demonstra uma clara distinção das tendências de prioridades de maneira objetiva para esses grupos de parceiros-chave. Já o grupo de parceiros-chave da pecuária demonstra uma tendência de prioridade mais difusa ou possuem uma visão mais ampla sobre o setor agropecuário como um todo. Nas análises seguintes que apresentam os resultados desagregados para cada grupo de parceiros-chave dentro do setor agropecuário esses padrões ficam mais ressaltados e serão mais bem detalhados.

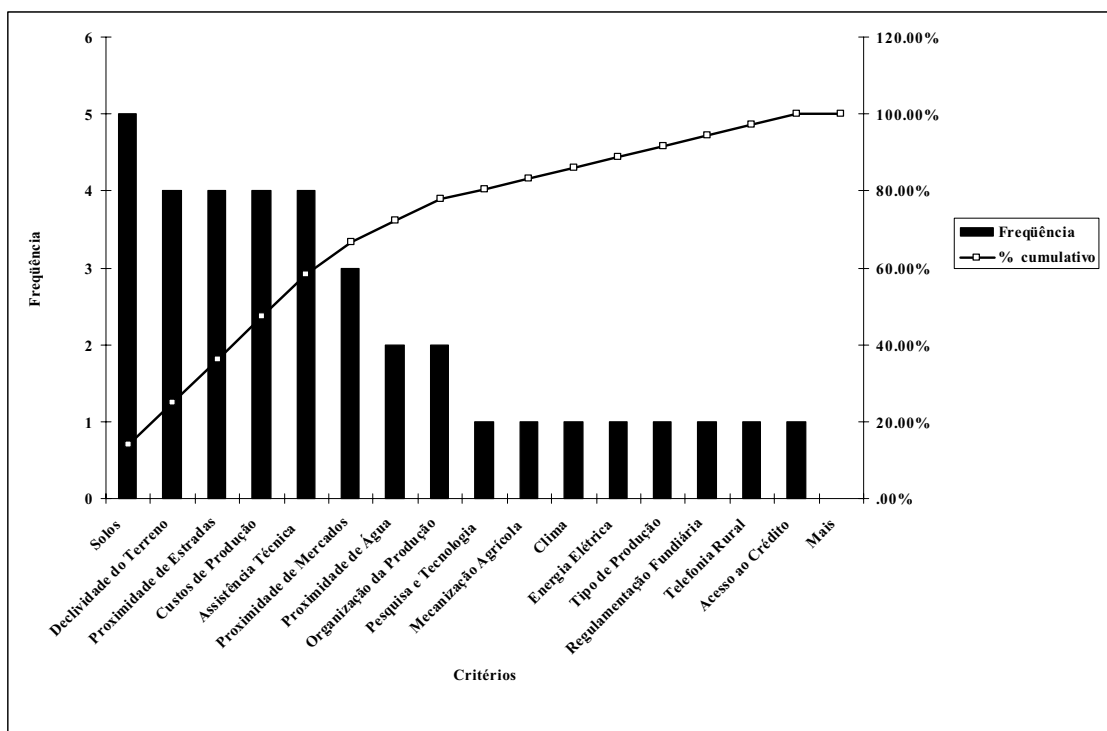


Figura 7. Diagrama de Pareto para o setor agropecuário ao nível regional (>80%).

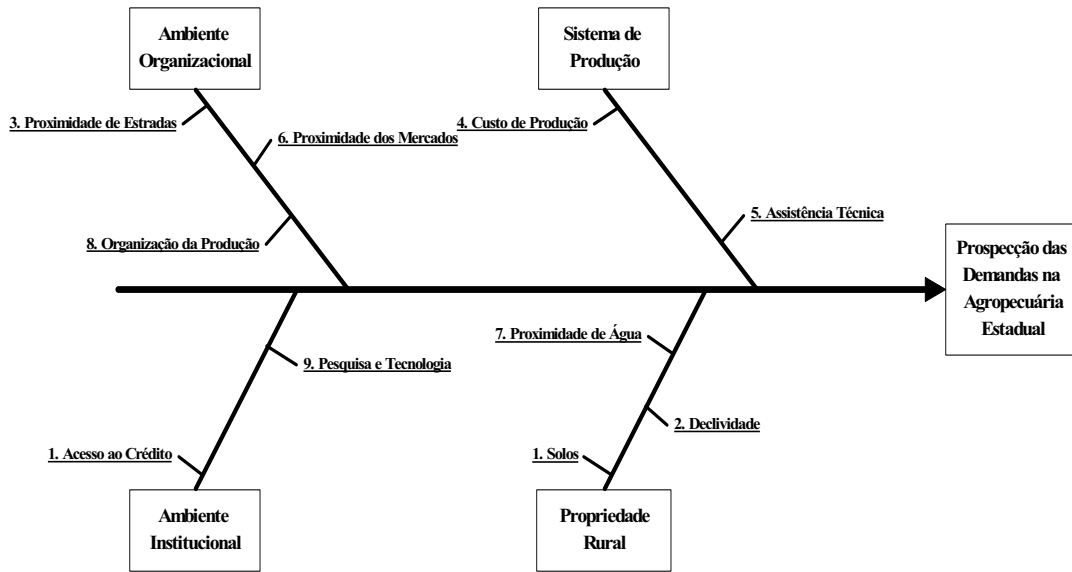


Figura 8. Diagrama de Ishikawa para o setor agropecuário (>80% demandas).

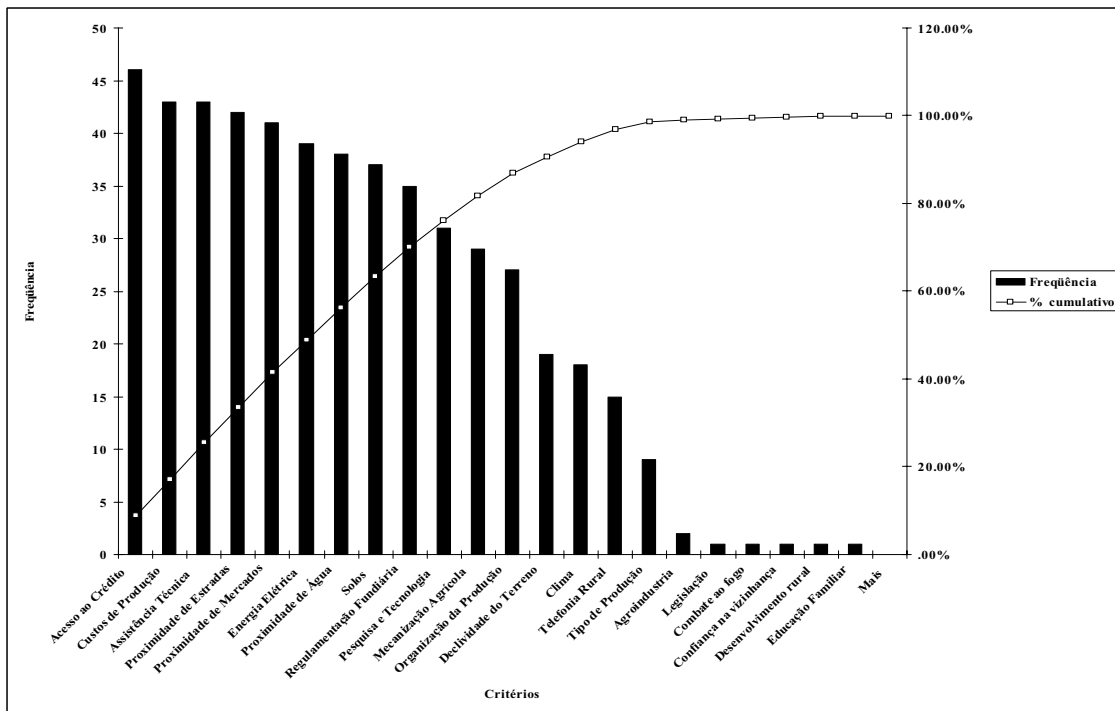


Figura 9. Diagramas de Pareto para o setor agropecuário.

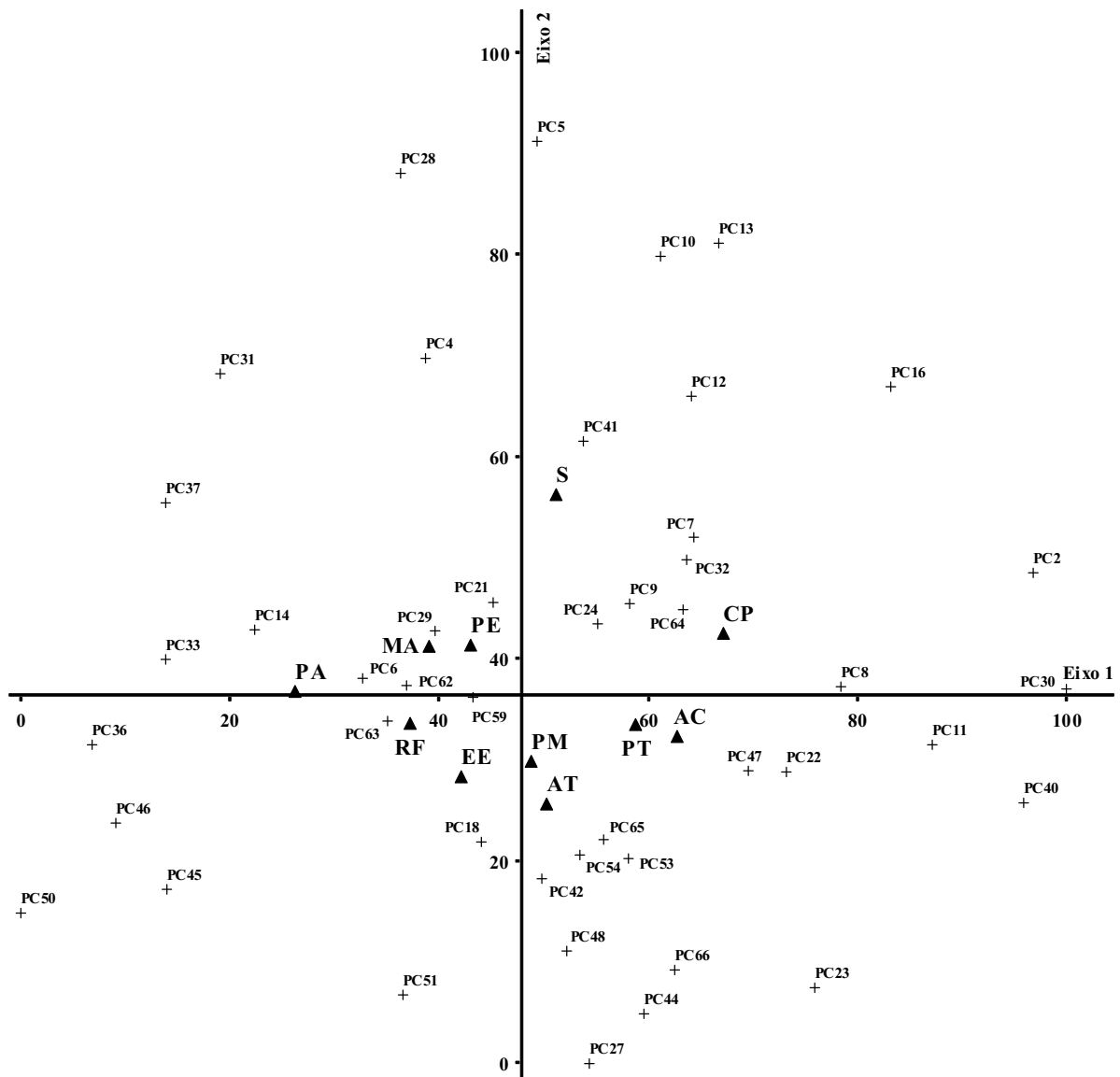


Figura 10. Análise de correspondência (DCA) para o setor agropecuário.

5.1.1.1. Agricultura Empresarial

Na Tabela 6 é apresentada a matriz de vetores de decisão coletiva para a agricultura empresarial com os pesos resultantes da AHP. Essa matriz apresenta os cortes de critérios pelo diagrama de Pareto (*; < 80%; Figura 11) e de parceiros-chave de acordo com a razão de consistência que está dentro do intervalo de confiança (**; Tabela 12) estabelecido para a matriz coletiva. Os cortes fazem parte da depuração do processo de decisão coletivo (AHP) nesse método alternativo sugerido, visto que os critérios cortados foram de baixa frequência entre as demandas citadas pelos parceiros-chave e a exclusão dos mesmos que tiveram baixa consistência (%) no vetor de decisão sintetizado pela matriz de comparação individual. De modo geral, a baixa consistência na razão de decisão poderia ser reavaliada caso fosse realizada uma segunda entrevista com o parceiro-chave ou por meio de reunião coletiva com todos os participantes na AHP como no método convencional. A Figura 11 apresenta o diagrama de Pareto que serviu para o corte na matriz da agricultura empresarial. Os critérios que ressaltam no diagrama de Pareto são os custos de produção, o acesso de crédito, os solos, a proximidade de mercados, a proximidade de estradas, a pesquisa e tecnologia, o clima entre outros.

Os resultados da análise de correspondência (DCA; Figura 12) demonstram um gradiente entre as ponderações coletivas pelos parceiros-chave da agricultura empresarial com demandas diferenciadas. No entanto, a prioridade na escolha dos critérios pelos parceiros-chave dessa atividade já define uma tendência centrada na racionalização econômica da propriedade. Por outro lado, essa diferenciação no gradiente do primeiro eixo ortogonal se dá de duas maneiras, primeiro com critérios nas áreas extremas da figura da DCA, como a proximidade da água muito ponderada por um parceiro-chave (outliers), mas com relativa frequência de citação entre as prioridades na expansão agrícola. No segundo caso são os critérios que estão mais próximos ao primeiro eixo e apresentam alta frequência entre os parceiros chaves e ponderações mais equitativas entre os mesmos. De modo geral, os critérios que maximizam a expansão da agricultura empresarial estão alinhados ao eixo 1 como custo de produção (CP), pesquisa e tecnologia (PT), acesso ao crédito (AC), solos (S), energia elétrica (EE) e clima (C). Assim, esses critérios demonstram a visão racionalizadora que opera a agricultura empresarial quando o objetivo é a expansão da atividade produtiva na alocação de terras na região.

Tabela 6. Matriz de vetores de decisões coletivas para o setor agricultura empresarial (PC: Parceiro-chave; S: Solos; DT: Declividade do terreno; PE: Proximidade de estradas; CP: Custo de produção; AT: Assistência técnica; PM: Proximidade de mercados; PA: Proximidade de água; MA: Mecanização Agrícola; PT: Pesquisa e tecnologia; OP: Organização da produção; C: Clima; EE: Energia elétrica; TP: Tipo de Produção; RF: Regulamentação fundiária; TR: Telefonia rural; AC: Acesso ao crédito; AI: Agroindústria; L: Legislação fundiária; e RC: Razão de consistência).

PC	S	DT	PE	CP	AT*	PM	PA	MA	PT	OP*	C	EE	TP*	RF*	TR*	AC	AI*	L*	RC
PC1	0	0	0.0807	0.115	0.0478	0.0403	0	0.0462	0	0.2419	0.2266	0.0101	0	0.0365	0.0132	0.1417	0	0	0.29
PC2	0	0	0	0.5839	0	0	0	0.0843	0	0	0	0	0.0926	0	0.2392	0	0	0	0.01
PC3	0.0178	0	0.0226	0.0286	0.2103	0	0.1229	0.0267	0.229	0	0.1908	0.0649	0	0	0	0.0864	0	0	0.54**
PC4	0.157	0.0521	0.08	0	0	0	0	0.1192	0	0.0518	0.18	0.0242	0	0.1352	0	0.11169	0.0838	0	0.16
PC5	0.2311	0.0527	0.055	0.0974		0.0198	0.0566	0.025	0.0231		0.2092	0.0489			0.0191			0.1621	0.17
PC6	0	0	0	0.3428	0	0.0648	0.5165	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0759	0	0	0.04
PC7	0.1134	0.0223	0.0302	0.1536	0.0312	0.0168	0.0145	0.0538	0.0546	0.0397	0.2257	0	0	0.1161	0	0.1281	0	0	0.13
PC8	0	0	0	0.1548	0	0	0	0.063	0.1543	0	0	0	0	0.0698	0	0.2142	0.3439	0	0.11
PC9	0.1705	0	0	0.1347	0	0.0965	0	0	0	0	0	0.069	0	0.2745	0	0.2549	0	0	0.07
PC10	0.2027	0.2027	0.0561	0.0533	0	0.0405	0.0233	0	0	0	0.249	0.0476	0.0167	0	0	0.108	0	0	0.27
PC11	0	0	0	0.4053	0	0.2217	0	0	0.2217	0	0	0	0	0	0	0.1513	0	0	0.24
PC12	0.2044	0.0356	0.0161	0.0986	0.0441	0	0.0442	0.0874	0.0812	0.0393	0.1812	0.0199	0	0	0	0.1479	0	0	0.07
PC13	0.2015	0.0985	0.0844	0.1633	0	0.0515	0.0178	0	0.0461	0	0.2575	0.0115	0	0.0216	0.0144	0.0319	0	0	0.28
PC14	0.0597	0.0863	0.1005	0.0813	0	0.1005	0.1569	0	0	0.0792	0	0	0	0.3354	0	0	0	0	0.1
PC15	0.1258	0.0107	0.0283	0.0613	0.1538	0.02	0	0.1438	0.319	0	0	0	0	0	0	0.1374	0	0	0.41**
PC16	0.1745	0	0	0.2042	0	0	0	0	0.151	0	0.304	0.0303	0	0	0	0.136	0	0	0.13
PC17	0.0862	0.0226	0.0879	0.1201	0	0.0802	0.0708	0.1453	0.0553	0	0.08	0.0125	0	0.1106	0	0.1283	0	0	0.47**

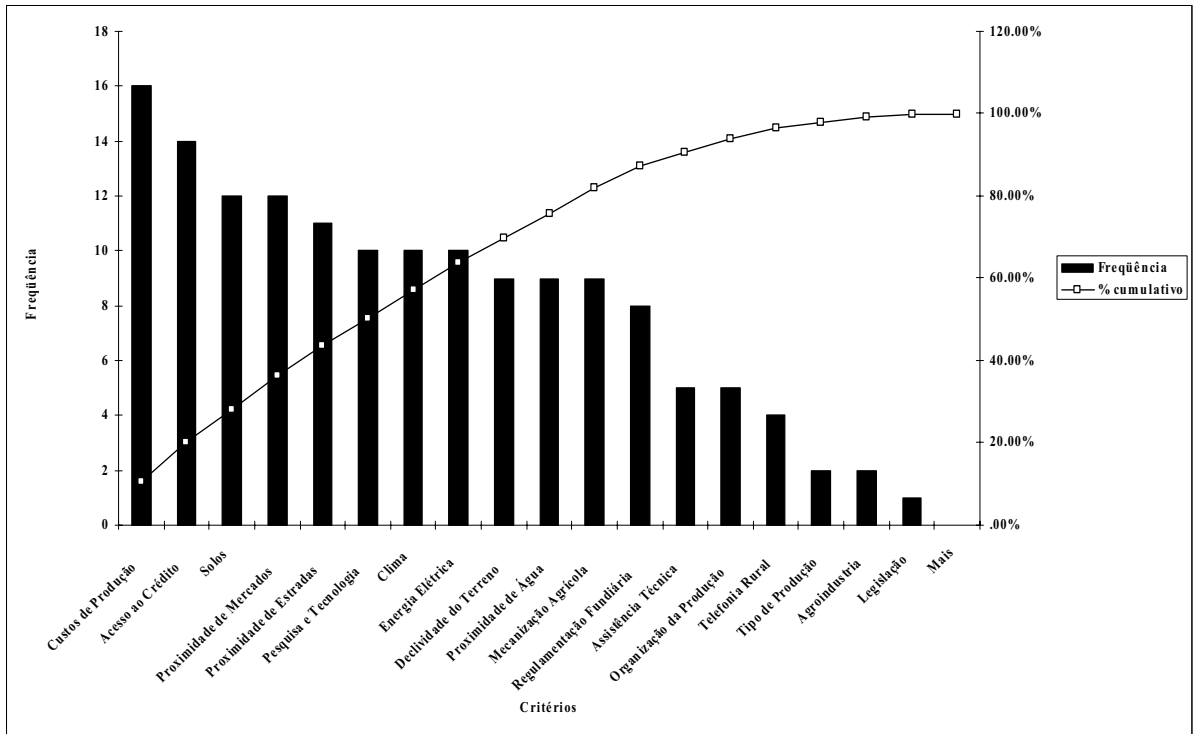


Figura 11. Diagrama de Pareto para o setor agricultura empresarial.

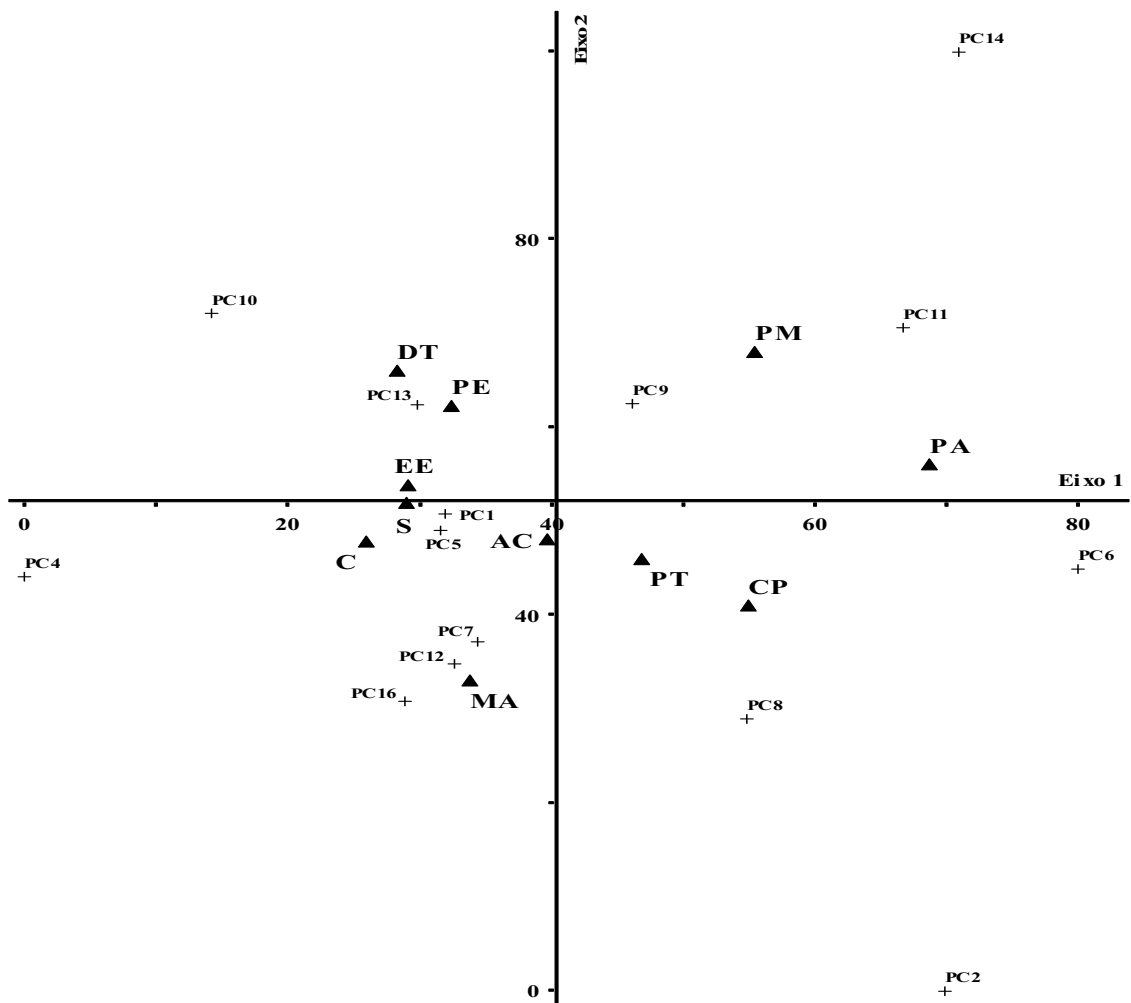


Figura 12. Análise de correspondência (DCA) para o setor agricultura empresarial.

5.1.1.2. Pecuária

Os resultados apresentados pela matriz de vetores de decisão coletivo para o setor da pecuária na Tabela 7 seguem o mesmo padrão de corte de critérios pelo diagrama de Pareto (Figura 13) e intervalo de confiança da razão de consistência estabelecido na Tabela 12. Esse corte definiu a exclusão de oito (8) critérios e quatro (4) parceiros-chave da análise síntese na obtenção do vetor de decisão coletiva para a pecuária na região da bacia do rio Manso. Nota-se nessa Tabela 4 que os parceiros-chave ainda priorizam, em frequência de citações, os critérios voltados a viabilidade econômica da atividade para tendência de expansão na alocação de terras na região, como custo de produção e acesso ao crédito. No entanto, na Figura 13 o diagrama de Pareto apresenta a priorização de critérios que envolve a questão econômica diretamente, como custo de produção, mas traz outras prioridades, como a proximidade de estradas, assistência técnica e energia elétrica que são importantes para expansão na alocação de terras para pecuária.

Na Figura 14 é apresentado os resultados da análise de correspondência (DCA) para o setor da pecuária que sintetiza os dois eixos ortogonais num gradiente entre os critérios analisados. Verifica-se uma maior similaridade entre os critérios que estão próximos ao eixo 1 da DCA e congruente com os resultados do diagrama de Pareto (Figura 13). No gradiente do primeiro eixo notam-se dois grupos de parceiros-chave aparentes, onde o primeiro no quadrante direito ressalta como critérios externos predominantes às prioridades, com exceção de declividade do terreno (outliers). Por outro lado, os critérios no lado esquerdo do quadrante são voltados para dentro da propriedade, mas também existe uma exceção que é a proximidade de mercados, como uma variável mais externa. Com relação ao segundo eixo da DCA pode-se descrever a formação de subgrupos de parceiros-chave com ponderações que ressaltam como o custo de produção em contraste com a priorização da necessidade de assistência técnica para alavancar a expansão da atividade pecuária na região. Portanto, os eixos das DCA expressam uma similaridade entre os critérios e subgrupos de parceiros-chave, assim como existe uma estruturação em ordem de magnitude que sintetiza a priorização do vetor de decisão coletiva para grupo como um todo.

Tabela 7. Matriz de vetores de decisões coletivas para o setor da pecuária (PC: Parceiro-chave; S: Solos; OP: Organização da produção; PE: Proximidade de estradas; CP: Custo de produção; AT: Assistência técnica; PM: Proximidade de mercados; PA: Proximidade de água; DT: Declividade do terreno; PT: Pesquisa e tecnologia; MA: Mecanização Agrícola; C: Clima; EE: Energia elétrica; TP: Tipo de Produção; RF: Regulamentação fundiária; TR: Telefonia rural; AC: Acesso ao crédito; CF: Combate ao fogo; Confiança na vizinhança; Desenvolvimento rural; RC: Razão de consistência).

PC	S	OP*	PE	CP	AT	PM	PA	DT	PT	MA	C*	EE	TP*	RF*	TR*	AC	CF*	CV*	DR*	RC
PC1	0	0	0.162	0.1184	0.0914	0.1057	0.1536	0	0.0837	0	0	0.1019	0	0	0.0813	0.1019	0	0	0	0.07
PC2	0.1269	0	0.1773	0.2727	0.2635	0	0	0	0.0418	0	0	0.0548	0	0	0	0.063	0	0	0	0.75**
PC3	0	0.0752	0.0778	0	0.2011	0	0	0	0.1647	0	0	0.1043	0	0	0	0.3768	0	0	0	0.31
PC4	0.1532	0	0.0575	0.1184	0.0992	0.1543	0.1101	0	0.0461	0.0605	0.2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0.21
PC5	0	0.0491	0	0.2416	0	0.1571	0.1108	0.1205	0	0	0.0724	0	0	0	0	0.2485	0	0	0	0.19
PC6	0	0	0.0609	0.1235	0.2146	0	0	0.2662	0.074	0	0	0.0281	0	0	0	0.2327	0	0	0	0.1
PC7	0	0.0236	0.1701	0.1203	0	0	0.1473	0.0913	0.2486	0.0572	0	0	0	0	0	0.1417	0	0	0	0.26
PC8	0.1174	0.0354	0	0.0821	0.1994	0.062	0	0	0.1922	0.0129	0	0.0106	0.0395	0	0	0.2485	0	0	0	0.43**
PC9	0.0701	0	0.107	0.0673	0	0	0	0.0907	0.089	0.089	0	0.04	0	0	0	0.2008	0.246	0	0	0.4*
PC10	0	0	0.1383	0	0.1691	0.141	0	0	0	0	0	0.2425	0	0	0.0281	0.281	0	0	0	0.15
PC11	0.234	0.1117	0.0902	0.1357	0	0	0.153	0	0	0.1437	0.1317	0	0	0	0	0	0	0	0	0.26
PC12	0.0939	0	0.0572	0.0926	0.0463	0.0295	0.1195	0.0817	0.0462	0.098	0.0814	0.0595	0	0.0905	0	0.1036	0	0	0	0.13
PC13	0	0	0	0.4443	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0836	0.4721	0	0	0	0
PC14	0.201	0.0847	0	0.0724	0	0.0564	0.3409	0.0777	0	0.0871	0	0.0166	0	0.0088	0.0544	0	0	0	0	0.26
PC15	0.2804	0	0.0817	0.1204	0.1825	0.1016	0	0	0.1708	0	0	0.0482	0	0	0.0143	0	0	0	0	0.26
PC16	0.0265	0	0.1135	0	0	0.1141	0.1644	0	0	0	0	0	0	0.1187	0.1598	0	0	0.2269	0.0762	0.22
PC17	0.4581	0	0	0	0.1353	0.0421	0.0718	0.2478	0	0.0159	0	0.029	0	0	0	0	0	0	0	0.48**
PC18	0.2498	0	0.1057	0.0496	0.0179	0	0.2454	0.0136	0	0.087	0.0375	0.1584	0	0	0.035	0	0	0	0	0.34
PC19	0	0	0.0809	0	0	0.0874	0.286	0.0428	0	0.0982	0	0.0619	0	0.3429	0	0	0	0	0	0.1
PC20	0.1153	0	0.181	0.0468	0	0	0.4667	0	0	0.0926	0	0.0297	0	0	0	0.0678	0	0	0	0.15
PC21	0.1934	0.1142	0.0452	0	0.0099	0.1724	0.2874	0.0284	0.0839	0	0	0	0.0652	0	0	0	0	0	0	0.31
PC22	0	0.0095	0.0933	0.3024	0.0139	0.0765	0.1904	0.1127	0	0	0	0	0	0.1473	0	0.0539	0	0	0	0.52**
PC23	0	0	0	0.2067	0.0581	0	0	0.7352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
PC24	0.3477	0	0.0985	0	0.1734	0	0.0778	0	0	0	0	0.0214	0	0.0292	0	0.252	0	0	0	0.24

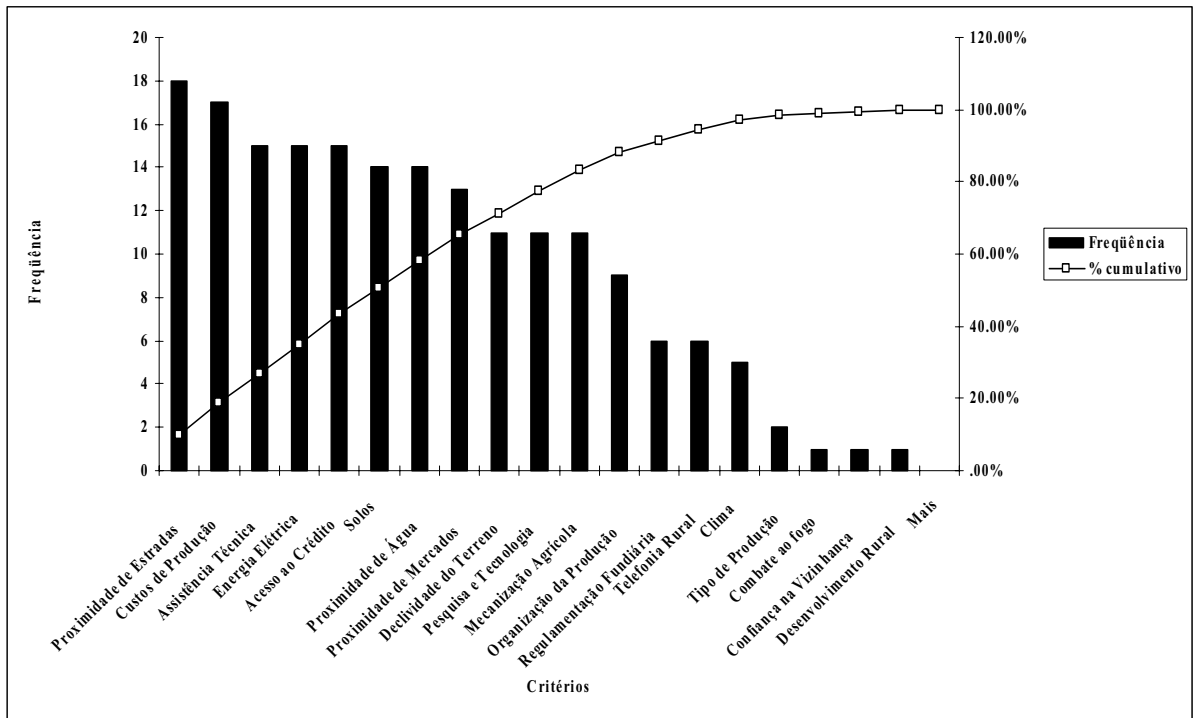


Figura 13. Diagramas de Pareto para o setor pecuário.

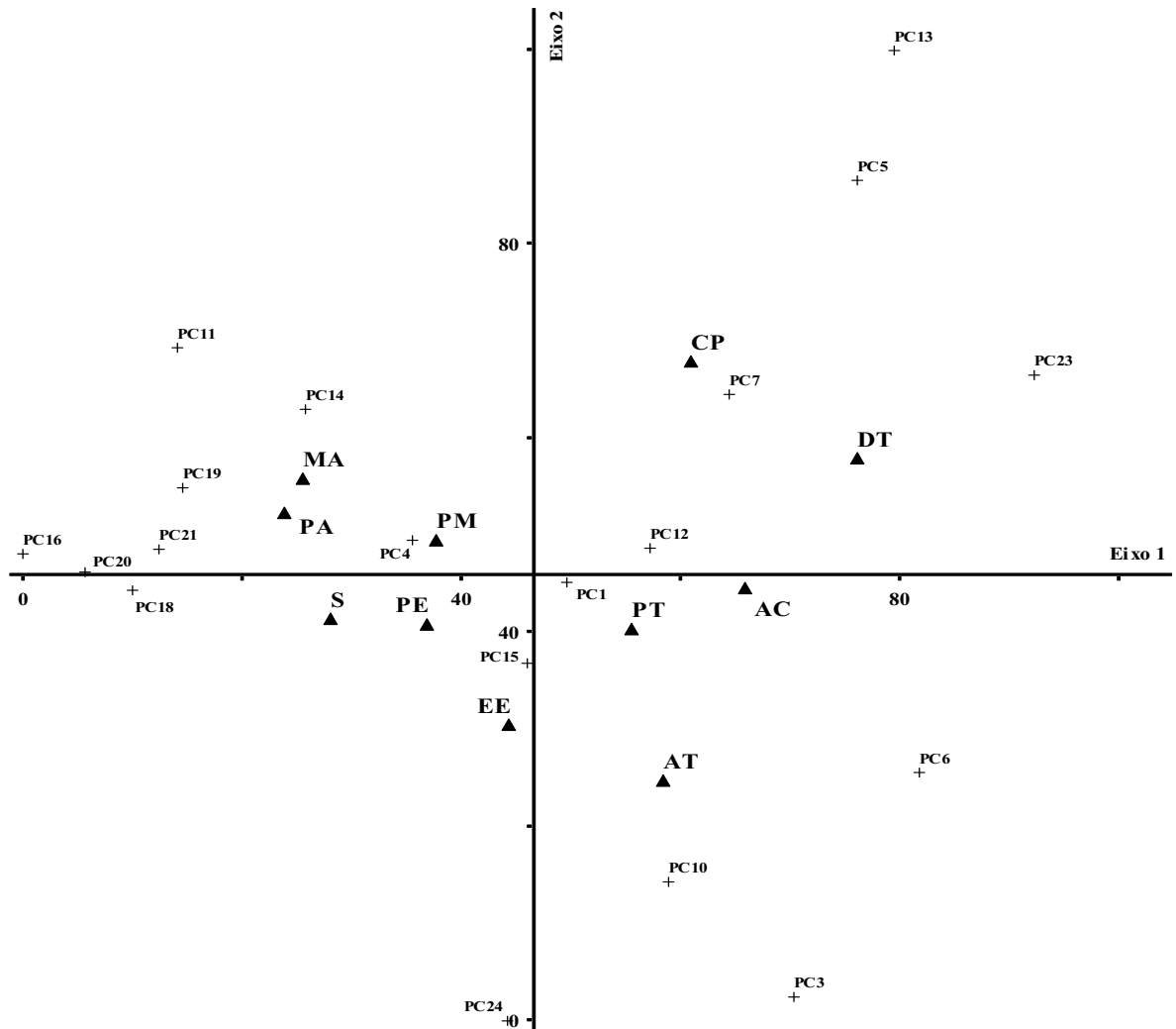


Figura 14. Análise de correspondência (DCA) para o setor pecuário.

5.1.1.3. Agricultura Familiar

Na Tabela 8 é exposta a matriz de vetores de decisão coletiva para a agricultura familiar. O corte foi de seis (6) critérios pelo diagrama de Pareto e sete (7) parceiros-chave pelo intervalo de confiança da razão de consistência (Tabela 12; Figura 15). Nessa matriz ressalta-se a frequência de critérios mais diferenciados quando comparado as matrizes da agricultura empresarial e pecuária, como a assistência técnica. Por outro lado, o critério de importância similar para o setor é o acesso ao crédito. A congruência desse resultado com o diagrama de Pareto, o qual destaca as prioridades de critérios como a assistência técnica, acesso ao crédito, proximidades de mercado e água, entre outros, estão dentro do corte (>80%).

Na Figura 16 é apresentado os resultados da análise de correspondência (DCA) que sintetizam os critérios num gradiente com a ordem de importância pelos parceiros-chave. Como já relatado nas outras análises de DCA o primeiro eixo ortogonal demonstra os critérios mais dominantes entre as prioridades próximos ao eixo 1. Já os extremos da Figura 16 apresentam os critérios influenciados por subgrupos de parceiros-chave e elevadas ponderações específicas, como proximidade da água. Deste modo a agricultura familiar apresentou um comportamento mais diferenciado em relação aos outros grupos de parceiros-chave do setor agropecuário com alguma sobreposição de prioridades. No entanto, não se nota uma similaridade maior entre classes de critérios, como internos ou externos, à propriedade rural. Os critérios de assistência técnica e regularização fundiária ressaltam essa diferenciação para essa atividade produtiva que sofre carência nessas áreas. Apesar do protocolo de coleta de dados e as entrevistas para buscar as demandas e suas tendências para a expansão na alocação de terras para o setor em questão, ocorreu uma inversão de identificação dos problemas enfrentados pelos parceiros-chave em detrimento da escolha de critérios que alavancariam as pequenas propriedades rurais. Para a análise em questão esses critérios ressaltados entram como oportunidades para a alocação de terras para o setor, ou seja, será empregado com o sinal trocado, como exemplo a regularização fundiária é um problema, assim os municípios com melhor índice de regularização das suas terras será mais favorável à expansão na alocação de terras para a agricultura familiar.

Tabela 8. Matriz de vetores de decisões coletivas para o setor da agricultura familiar (PC: Parceiro-chave; S: Solos; DT: Declividade do terreno; PE: Proximidade de estradas; OP: Organização da produção; AT: Assistência técnica; PM: Proximidade de mercados; PA: Proximidade de água; CP: Custo de produção; PT: Pesquisa e tecnologia; MA: Mecanização Agrícola; C: Clima; EE: Energia elétrica; TP: Tipo de Produção; RF: Regulamentação fundiária; TR: Telefonia rural; AC: Acesso ao crédito; EF: Educação familiar; RC: Razão de consistência).

PC	S	DT*	PE	OP	AT	PM	PA	CP	PT*	MA	C*	EE	TP*	RF	TR*	AC	EF*	RC
PC1	0	0	0.0889	0.1739	0.0419	0.3123	0	0.0809	0	0.0736	0	0	0.2285	0	0	0	0	0.21
PC2	0	0	0	0.0321	0.1469	0	0	0.0571	0	0	0	0	0	0.4915	0	0.2725	0	0.4**
PC3	0	0	0	0.059	0.3022	0	0.0322	0.0623	0.3046	0	0	0	0	0.1632	0	0.0764	0	0.09
PC4	0	0	0	0	0.1839	0.047	0.5328	0	0.1911	0	0	0	0	0.0451	0	0	0	0.28
PC5	0	0	0.0675	0	0.1776	0	0.3192	0	0	0.1858	0	0	0	0.25	0	0	0	0.06
PC6	0.1882	0	0.0419	0	0.3426	0	0.0395	0.1971	0	0	0	0	0	0	0	0.1907	0	0.06
PC7	0	0	0	0.0822	0.1946	0.127	0	0.0588	0.0871	0.1259	0	0	0	0.1652	0	0.1591	0	0.13
PC8	0	0	0	0	0.3218	0.1612	0	0	0	0.0319	0	0.4053	0.0798	0	0	0	0	0.3
PC9	0	0	0	0	0.1108	0	0.6063	0	0	0.0341	0	0.1739	0	0	0.0375	0.0375	0	0.14
PC10	0	0	0	0	0.0902	0.2253	0.1183	0	0	0.15	0	0.1851	0	0	0.058	0.173	0	0.15
PC11	0	0	0	0.0724	0.4065	0	0.2311	0.0831	0	0.0328	0.0475	0	0	0	0	0.1266	0	0.52**
PC12	0.0902	0	0.0207	0	0.1654	0.0502	0.1054	0.0276	0.0242	0	0.0815	0.0903	0	0.0152	0	0.3294	0	0.06
PC13	0	0	0.1521	0.1928	0.1334	0.1332	0	0	0.105	0.1228	0	0.0075	0	0	0	0.1532	0	0.71**
PC14	0.2099	0	0	0.0369	0.0506	0.1503	0.3433	0	0	0.0964	0	0.0343	0	0	0.0209	0.0574	0	0.38**
PC15	0.0922	0	0.1047	0	0	0.1405	0.1341	0.0413	0.177	0.0789	0	0.052	0	0	0	0.1792	0	0.32**
PC16	0.0488	0	0.0839	0.0361	0.108	0.0339	0	0.1484	0	0.0545	0	0.1079	0.0328	0.2449	0.0232	0.0775	0	0.29
PC17	0	0	0.0804	0	0.0105	0	0	0.014	0	0	0	0.0297	0	0.4484	0.0534	0.153	0.2105	0.41**
PC18	0.1851	0	0.1097	0	0.2306	0.0931	0.16	0	0.0829	0	0	0	0	0	0	0.1386	0	0.05
PC19	0	0	0	0	0.2909	0.1023	0.3085	0.2099	0	0	0	0.0517	0.0155	0.0212	0	0	0	0.29
PC20	0	0	0.2925	0	0	0.136	0	0.2819	0	0.2078	0	0	0	0.0818	0	0	0	0.44**
PC21	0.1166	0.0567	0.2131	0.1082	0.1281	0.0759	0	0	0.0759	0	0	0.0759	0	0.1497	0	0	0	0.11
PC22	0.2335	0	0	0	0.3344	0	0.2417	0.0939	0	0.0328	0	0.031	0.0328	0	0	0	0	0.07
PC23	0.2472	0	0.0413	0	0.2359	0.0191	0.0582	0.2055	0.1201	0	0	0.0316	0	0.0257	0	0.0153	0	0.1
PC24	0.1391	0	0.0543	0	0.2764	0.1369	0.0642	0	0.1772	0	0.0553	0	0	0	0	0.0967	0	0.2
PC25	0	0	0	0.1311	0.1828	0	0	0.0864	0	0	0	0.033	0	0.2373	0	0.3295	0	0.27

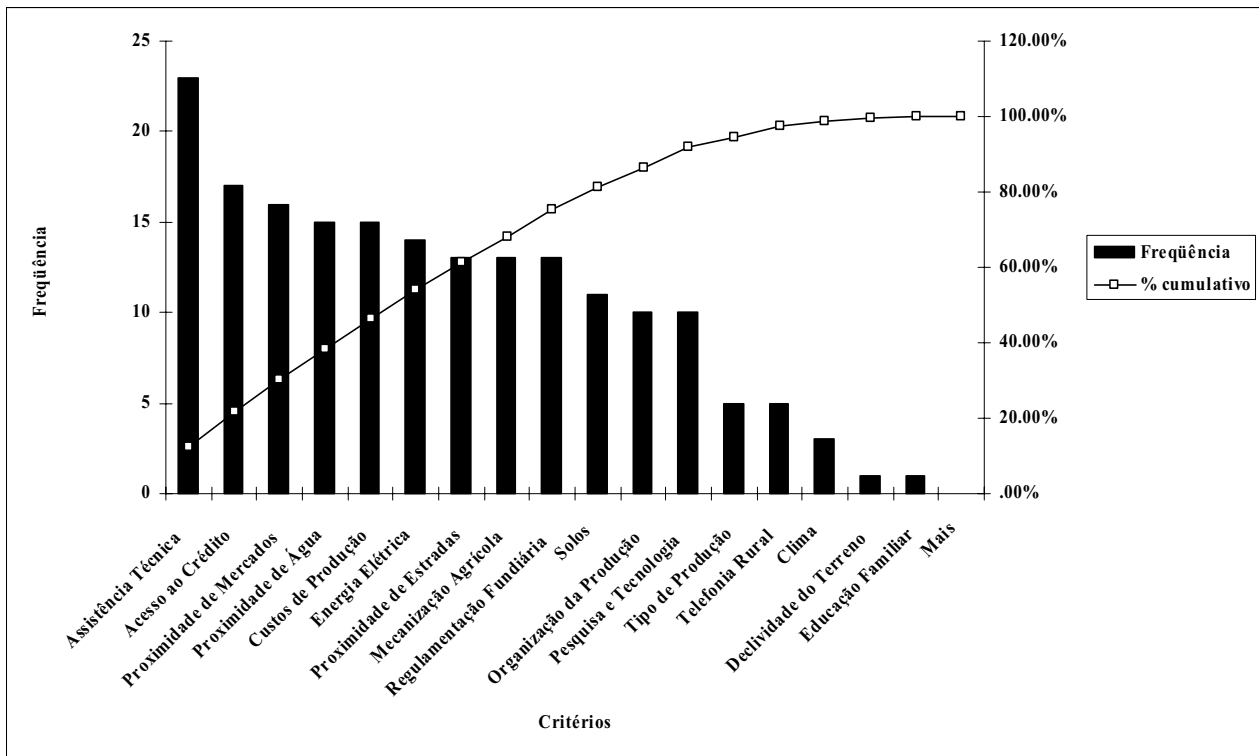


Figura 15. Diagrama de Pareto para o setor agricultura familiar.

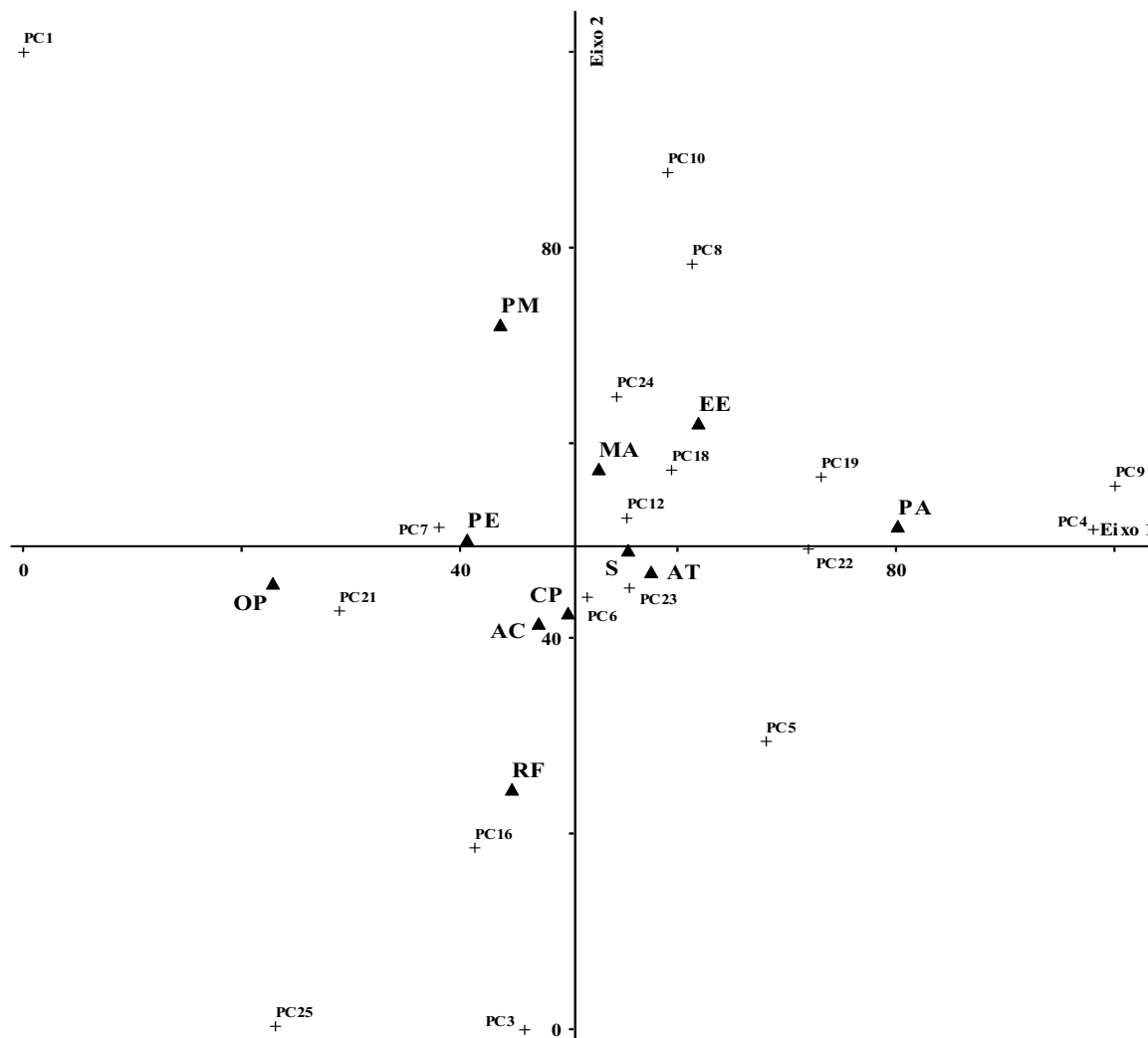


Figura 16. Análise de correspondência (DCA) para o setor agricultura familiar.

5.1.2. Setor turístico

O setor turístico na região é visado devido aos abrangentes terrenos movimentados com altitudes superiores a 800m, vasta rede de drenagem com várias cachoeiras, cavernas e lagoas, bem como, grandes áreas de vida silvestre nos cerrados e florestas com diversas fisionomias. Na bacia hidrográfica do rio Manso situa-se parte do (PN) Parque Nacional de Chapada dos Guimarães, das (EE) Estações Ecológicas do Rio Casca I e II e das (APA) Áreas de Proteção Ambiental da Chapada dos Guimarães e das Cabeceiras do Rio Cuiabá, além a (DAE) Divisão de Área Especial de Praia Rica. Nessas unidades de conservação (UCs) está grande parte do potencial turístico já instalado e com perspectiva de avançar para outras áreas favoráveis e pouco explorada pela atividade na região.

As atividades do turismo estão em franca expansão na bacia do rio Manso visto sua beleza cênica e áreas naturais diversificadas, mas também por sua proximidade entre a capital Cuiabá com vias transportes aéreos e rodoviários, além da cidade de Chapada dos Guimarães (MT) com amplo e diversificado serviços e produtos turísticos para os visitantes. O ecoturismo, denominado alternativo e de aventura, é oferecido pelas operadoras e hotelarias da região com grande atratividade no período de estiagem e mais intensos nos finais de semana e feriados. Os critérios de oportunidades do turismo foram numa visão do uso dos recursos naturais e as paisagens, indicados pelo grupo de parceiros-chave do setor na região. A definição das demandas expressa por critérios descritos pelos parceiros-chave no setor turístico foram as seguintes:

- **Áreas naturais:** são os parques, como o Parque Nacional de Chapada dos Guimarães, as áreas de preservação permanentes e a fisionomias da vegetação de cerrado e também uma demanda de alta relevância para os parceiros-chave no desenvolvimento do turismo na região. De maneira geral, devido ao terreno movimentado parcial na região e solos de baixa fertilidade, a bacia do rio Manso é o último mosaico de áreas naturais com vegetação de cerrado próximo à Cuiabá, pois no entorno a atividade agrícola já configurou outra paisagem de monocultura, seja pela soja, algodão e/ou cana de açúcar;
- **Cachoeiras e rios:** esse critério é o atrativo turístico mais relevante citado pelos parceiros-chave seja no nível regional ou local. A presença de cachoeiras nas proximidades do município de Chapada dos Guimarães é o fator essencial para a presença da população cuiabana e turistas que visitam a região. No entanto, outros municípios como Campo Verde, Nova Brasilândia, Rosário Oeste possuem rios

encachoeirados e corredeiras de grande beleza cênica para lazer e banho. Ainda são poucas exploradas pelo turismo pela dificuldade de acesso ou falta de aproveitamento pelo poder público e o setor turístico;

- **Formação rochosa:** também uma demanda com grande percepção como atrativo do turismo na região pelos parceiros-chave. Os paredões e o processo erosivo nas formações rochosas é um diferencial na paisagem com grande beleza cênica. As formações rochosas com paredões com as maiores desniveis estão no município de Chapada dos Guimarães onde as formações litoestratigráficas do Grupo Cuiabá estão no contato com a Formação Botucatu. Também no percurso entre Chapada dos Guimarães até o braço do reservatório do Manso, na porção do rio Casca, a Formação Botucatu apresenta diversos morros testemunhos com mesetas no topo com grande beleza cênica. Outros paredões ainda poucos explorados pelo turismo devido a dificuldade de acesso é a região da serra Azul, mas com características diferentes com paredões de menor amplitude de altitude;
- **Cavernas e grutas:** apesar de obter uma demanda significativa entre os parceiros-chave, esse critério se destaca somente pelo complexo de cavernas em Chapada dos Guimarães, com a caverna do Jarí. Atualmente, fechada para visitação pelo IBAMA, visto que o fluxo turístico estava degradando o ambiente local. Em outros municípios também são conhecidas várias cavernas e grutas nas formações de arenitos, como em Rosário Oeste, entretanto, não exploradas pelo turismo local. A dificuldade de controle e capacidade suporte na recepção de visitação torna esse atrativo muito frágil apesar de rara beleza;
- **Proximidade de água:** essa demanda corresponde à distância até os corpos de água na região. Apesar de importante para localização da atividade, não foi muito demandado em relação às cachoeiras que é mais pontual. Por outro lado, toda a base de logística para o desenvolvimento do lazer aquático é pautado nesse critério;
- **Reservatório do APM – Manso:** um potencial turístico e de lazer recente na bela paisagem cênica, com média citação entre os parceiros-chave. Na margem esquerda do reservatório já existem vários condomínios com infra-estrutura, como casas de veraneio, marinas, pista de pouso, praias, quiosques, entre outras. O público é, principalmente, de Cuiabá que se desloca para o lazer aos finais de semana. O acesso é fácil com estrada pavimentada até a hidrelétrica do APM – Manso. Assim, pela proximidade da capital do Estado as margens do reservatório valorizaram a implantação imobiliária e deslocou, parcialmente, o público aos finais de semana que visitavam a região próxima ao PNCG e o município de Chapada dos Guimarães.

Também está atraindo moradores de outras cidades, como Campo Verde com alto poder aquisitivo;

- **Clima:** pela altitude da região, acima de 1.000 metros, a temperatura é bastante amena se comparada com o clima tropical do Estado ou as cidades da baixada cuiabana. O período do inverno (julho a agosto) tem uma temperatura baixa e muita neblina. É considerado um critério demandado de média prioridade para a expansão do turismo; e
- **Tipo de vegetação:** essa demanda é intrínseca ao citado acima, mas com menor citação entre os parceiros-chave. A diversidade de fisionomias vegetais é ampla na região devido à amplitude do desnível do terreno, bem como às florestas de transição entre a bacia Amazônica e o Pantanal. A variação dos padrões de cerrados também é visível, desde campos abertos até cerradão. Nota-se também que esse critério está ligado a observação de animais silvestre pelo grupo de parceiros-chave;
- **Observação de animais silvestre:** tem média demanda de expansão entre os entrevistados. Pela proximidade do Pantanal, turistas que praticam a observação de animais, em especial de aves, que se deslocam até a região após chegarem a Cuiabá. Já existe um grupo de guias turísticos especializados nesse trabalho. O público é na maioria estrangeiro e faz excursão para safári fotográfico. Preferem pequenos grupos e se deslocam para áreas de vegetação natural, próximo às margens de rios, o que facilita a visualização das espécies silvestres;
- **Trilhas:** para o padrão de turismo e seu público é uma demanda que se concentra no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (PNCG). Tem um potencial de expansão e destaque pela paisagem na região. É um critério ressaltado pelos guias turísticos que levam turistas para o PNCG, mas são trilhas de pequeno percurso com duração de horas ou realizadas num único dia. O potencial está nas trilhas de longo percurso (traking), seja pelos antigos caminhos do ouro na região, estradas de baixo tráfego de veículos e nos caminhos utilizados nas cavalgadas de cunho religioso;
- **Esportes radicais:** apesar de ainda ser pouco praticado na região, foi citado pelos entrevistados como um atrativo potencial. Os paredões escarpados, cachoeiras, corredeiras e mirantes possibilitam uma diversidade de esportes radicais, como escaladas nas suas várias modalidades, descidas de “rappel”, canoagem, “rafting”, vôo livre com para pente, asa delta, etc. Ainda faltam agências que oferecem essas práticas de maneira efetiva, mas turistas praticantes já são notados e incentivados pelas agências turísticas de Cuiabá e Chapada dos Guimarães;

- **Mirantes:** são ligados, intrinsecamente, aos paredões com ampla visão da baixada cuiabana. Existe próximos a Chapada dos Guimarães vários pontos de visitação e também prática de vôo livre, como para pentes. Também são áreas de hotéis e restaurantes no município. No entanto, foi um critério de baixa citação pelos parceiros-chave;
- **Propriedade rural:** o turismo na área rural ainda é pouco ou quase inexistente na região, mas se mostram com um potencial a ser desenvolvido nas fazendas de pecuária e nas comunidades tradicionais de quilombolas ou de agricultores assentados as margens do reservatório do APM – Manso. A demanda entre os parceiros-chave é pouco perceptível, talvez num futuro seja uma fonte de renda. O analfabetismo e a fragilidade dessas comunidades é um grande entrave. Já nas fazendas a possibilidade torna-se possível desde que sejam equipadas para essa finalidade.
- **Caminhos de cavalgadas:** essa prática na região tem um fundo religioso e difundida nas festas de santo. Existem várias caminhadas organizadas nos municípios por festeiros que fazem caminhos antigos, como as estradas do ouro, de vários dias com uma tropa de cavalos e muares. É uma atividade com participação da população local e regional, principalmente, de Cuiabá. Entretanto, foi pouco ressaltado pelos entrevistados;
- **Área mística:** por a região ser o centro geodésico do Brasil, possuir muitos mirantes e ter tido uma migração de pessoas místicas ou de fundo religioso, tornou-se um pólo de atração do turismo místico, principalmente, o município de Chapada dos Guimarães. Atualmente, após a formação do reservatório do Manso, a área pelo apelo cênico, também é um potencial para essa atividade. Existe um projeto de esculpir uma estatua de Buda, análoga as que se encontram no Afeganistão (Ásia), nos paredões do morro do Camelo próximo ao reservatório do Manso. No entanto, esse critério apresentou baixa demanda de expansão pelos parceiros-chave;
- **Atrativos na cidade:** são os locais históricos, como igrejas, museus, centro de loja com artesanatos, entre outros. Os Municípios de Chapada dos Guimarães e Rosário Oeste se destacam pela sua fundação no período do Brasil império. Também obteve baixa demanda entre os parceiros-chave;
- **Proximidade de estradas:** constitui uma demanda descrita pelos parceiros-chave de média prioridade, mas fundamental para o deslocamento e acesso aos atrativos turísticos. Por outro lado alguns parceiros-chave, mais ligados ao ecoturismo, diagnosticaram como um empecilho ou deterioração dos atrativos, visto que o fluxo

aumenta demasiadamente e acaba trazendo impactos indesejáveis. A falta de planejamento do público alvo para o turismo na região, seja de massa ou mais restrito, torna esse critério controverso entre os parceiros-chave. Porém, observa-se que muito do potencial de atrativos turísticos são sub-explorados pela falta de acesso ou deslocamento seguro na região pelas péssimas condições das estradas ou na maioria das vezes, pela inexistência das mesmas;

- **Infra-estrutura:** uma demanda de destaque entre os parceiros-chave, seja pelo critério acima, numa escala regional, ou pela infra-estrutura presente nos municípios, como asfaltamento, esgoto e água encanada, coleta de lixo, serviços de saúde e educacional, entre outros, que possibilitam aos turistas conforto e segurança na visitação. Apesar de quase todos os municípios terem algum tipo de atrativo turístico, as condições de recepção aos turistas e da população deixam muito a desejar, com exceção de Campo Verde e em menor grau a Chapada dos Guimarães;
- **Serviços e equipamentos:** essa demanda foi pouco citada pelos parceiros-chave. Entretanto, pelo tempo do desenvolvimento do turismo na Chapada dos Guimarães, o município já possui uma rede hoteleira para vários padrões de turistas, bem como serviços de bares e restaurantes, agências e guias turísticos. O segundo município que se destaca é Campo Verde, mas somente na rede hoteleira. Nos outros municípios esse critério é inexistente ou muito precário;
- **Guias turísticos:** se concentram no município de Chapada dos Guimarães, bem como alguns que se deslocam de Cuiabá junto com os passeios que saem da capital. É considerado um critério de média prioridade para expansão da atividade. Existem guias turísticos treinados e registrados pela Embratur, mas muitos trabalham de forma avulsa na alta temporada, isto é nas férias de meio de ano, (junho a agosto). Outros, como já descrito, são especializados em levar turistas para observação de animais como maior remuneração, visto que o público é, prioritariamente, de estrangeiros;
- **Informações turísticas:** demanda de importância fundamental para orientar o público nos roteiros turísticos, bem como informar sobre os serviços e equipamentos disponíveis aos turistas. Outro fator é educacional e prover a segurança na atividade, pois o turismo de aventura ou ecoturismo pode gerar impactos ao meio ambiente e trazer riscos aos praticantes. É considerada uma demanda média entre os parceiros-chave. Somente o município de Chapada dos Guimarães possui um centro de informações turísticas ligadas a Secretaria de Turismo com material informativo e pessoal;

- **Plano diretor:** foi citado como um critério do ambiente organizacional do turismo na região, mas pouco ressaltado entre os participantes das entrevistas. O plano diretor municipal é uma exigência legal, mas não aplicável e exigido em municípios de pequeno porte. Já existem projetos nas cidades de Chapada dos Guimarães e Campo Verde. É fundamental para o ordenamento territorial dos municípios e direcionamento das atividades produtivas, como o turismo.

Outras demandas foram citadas de maneira pontual pelos parceiros-chave do setor turístico, com destaque a política e desenvolvimento do turismo pelo poder público, a beleza cênica da paisagem, já contemplada nos itens acima, e cultura tradicional das populações rurais.

Esses critérios acima descritos, sugeridos e priorizados pelos parceiros-chave, na primeira etapa de campo, a nível regional, foram analisados pelo diagrama de Pareto (Figura 17) e o diagrama de Ishikawa na organização dos critérios priorizados entre os segmentos das atividades turísticas, no caso o ambiente organizacional e atrativos turísticos (Figura 18). Como critérios que foram priorizados se destacam as cachoeiras, proximidades da água, formações rochosas, como atrativas, e logo em seguida a proximidade de estradas e infraestrutura como facilitadores do ambiente organizacional do turismo na região (Figura 18).

Na Tabela 9 é apresentada a matriz com os vetores de decisões coletivos para a atividade turística derivadas do processo hierárquico analítico (AHP). Devido ao fato de os parceiros-chave estarem agregados na zona urbana aumentou o número de entrevistas se comparado às outras atividades específicas, como os sub-setores da agropecuária e do minoritário setor hidrelétrico. O corte na matriz foi de oito (8) critérios de acordo com o diagrama de Pareto (*; Figura 19) e cinco (5) parceiros-chave pelo intervalo de confiança da razão de consistência do vetor de decisão definido pelo resultado da AHP (**; Tabela 12). Nota-se nessa matriz uma maior ampliação e diversificação de critérios citados pelos parceiros-chave devido à heterogeneidade de compartimentos e segmentos da cadeia do turismo. Portanto, uma maior diluição das ponderações entre os parceiros-chave quando comparados aos outros setores, descritos acima, que focaram sempre mais em alguns critérios, principalmente, de viabilidade econômica da atividade.

Os diagramas de Pareto entre o nível regional (primeira etapa; Figura 17) e o nível local (segunda etapa; Figura 18) possuem o critério cachoeiras com a máxima prioridade entre os

parceiros-chave, no entanto, as prioridades seguintes são distintas entre esses dois grupos de entrevistados. Observa-se que a nível local ocorreu uma tendência de demandas para os atrativos turísticos, como áreas naturais (NA), formações rochosas (FR), cavernas e grutas (CG). Já a infra-estrutura (I) se destaca como uma variável do ambiente organizacional (Figura 19).

A síntese da análise de correspondência (DCA) com o vetor de decisão coletivo para atividade turística é apresentada na Figura 20. Os resultados apresentados pelos eixos ortogonais da DCA demonstram o gradiente entre critérios ponderados mais favoráveis à expansão da atividade ao ambiente externo e organizacional (quadrante direito) e os critérios voltados para os atrativos turísticos (quadrante esquerdo) como preponderantes as expansão da atividade pela região. Essa distinção define a agregação de critérios, como infra-estrutura (I), informação turística (IT), proximidade de água (PA), reservatório do Manso (RM) e proximidade de estradas (PE) por parceiros-chave com a visão sobre a viabilidade econômica do turismo e o padrão “status” já corrente na maioria dos empreendimentos tradicionais. Já outro padrão alternativo na região reforça os conceitos de ecoturismo, com critérios voltados aos atrativos naturais, como as cachoeiras e rios (CR), cavernas e grutas (CG), formações rochosas (FR), esportes radicais (ER), trilhas (T), observação de animais (AO) e guias turísticos (GT). Os critérios clima (C) e áreas naturais (AN) estão no meio desse gradiente que polariza os parceiros-chave na atividade turística.

Essa similaridade, entre critérios e suas ponderações pelos parceiros-chave, é mais homogênea se comparada às outras análises de DCA citadas para as outras atividades produtivas, visto que somente as áreas naturais (AN) possuem uma tendência ao extremo no segundo eixo pela elevada ponderação (outliers) de um determinado parceiro-chave. No entanto, os resultados dessa DCA, para o setor turístico, definem subgrupos de parceiros-chave de maneira distinta quando comparada com as outras análises de DCA apresentadas com um gradiente mais difuso entre os parceiros-chave e forte prioridade em poucos critérios. Por outro lado, a identificação das demandas dos critérios para a atividade turística foram maiores e suas ponderações pulverizadas entre os parceiros-chave.

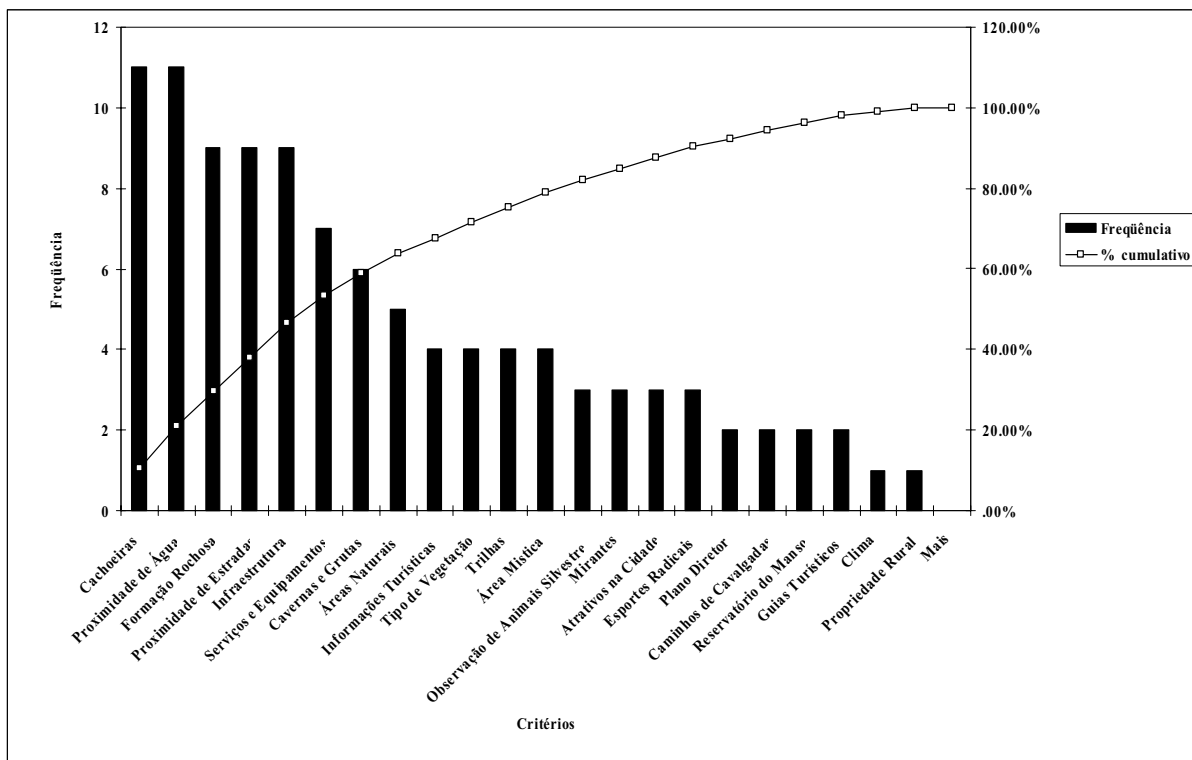


Figura 17. Diagrama de Pareto para o setor turismo ao nível regional.

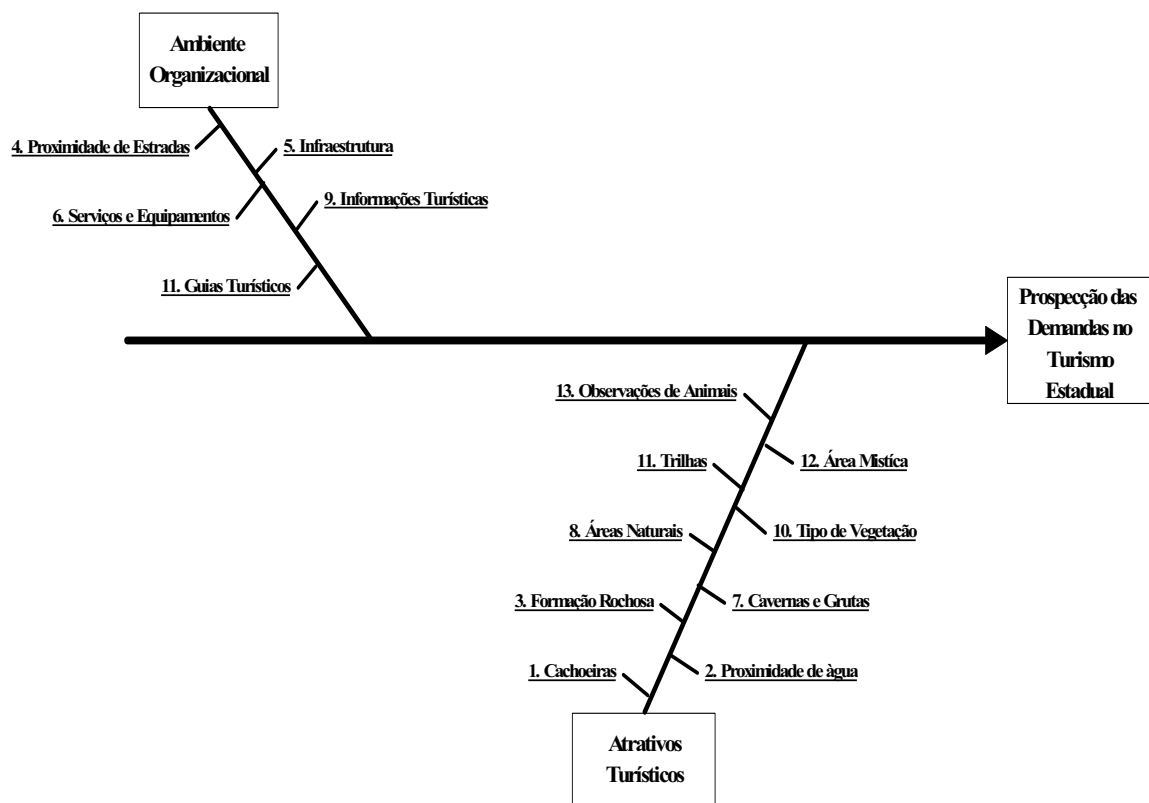


Figura 18. Diagrama de Ishikawa para o setor turismo (>80% demandas).

Tabela 9. Matriz de vetores de decisões coletivas para o setor do turismo (PC: Parceiro-chave; CR: Cachoeiras e rios; AC: Atrativos nas cidades; FR: Formação rochosa; PE: Proximidade de estradas; I: Infra-estrutura; SE: Serviços e Equipamentos; CG: Cavernas e grutas; AN: Áreas Naturais; IT: Informações turísticas; TV: Tipo de vegetação; T: Trilhas; AM: Área Mística; OAS: Observação de animais silvestres; M: Mirantes; PA: Proximidade da água; ER: Esportes radicais; PD: Plano diretor; CC: Caminhos de cavalgada; RM: Reservatório do Manso; GT: Guias turísticos; C: Clima; PR: Propriedade rural; DP: Política e desenvolvimento; BC: Beleza cênica; CT: Cultura tradicional; RC: Ração de consistência).

PC	CR	AC*	FR	PE	I	SE*	CG	AN	IT	TV	T	AM	OAS	M*	PA	ER	PD*	CC*	RM	GT	C	PR*	DP*	BC*	CT*	RC
PC1	0.15	0.17	0.00	0.10	0.18	0.00	0.15	0.16	0	0	0.06	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.21
PC2	0	0	0	0	0.048	0.025	0	0.589	0	0	0	0	0	0	0	0	0.094	0	0	0	0	0	0.244	0	0	0.25
PC3	0.275	0.179	0.275	0	0	0	0.124	0.081	0	0	0.041	0	0.024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07
PC4	0.081	0	0.132	0	0.104	0	0.028	0.097	0.12	0.205	0.111	0	0	0.023	0.014	0.014	0.071	0	0	0	0	0	0	0	0	0.37**
PC5	0	0	0	0	0.213	0	0	0	0.147	0	0.074	0	0.109	0	0.033	0	0	0	0.077	0.154	0	0.193	0	0	0	0.22
PC6	0.038	0	0.017	0.079	0.292	0.188	0	0.026	0.055	0	0.109	0	0	0	0.016	0.014	0	0	0.012	0.154	0	0	0	0	0	0.5*
PC7	0	0	0	0.54	0.119	0	0	0	0.222	0	0	0	0	0	0.119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.19
PC8	0	0	0	0	0.345	0	0.152	0	0.144	0	0	0	0	0.035	0.077	0	0.111	0.035	0	0	0	0.055	0.046	0	0	0.34
PC9	0.292	0.108	0	0	0	0	0.16	0	0	0.011	0	0.101	0.014	0.189	0.106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.75**
PC10	0.221	0	0.052	0	0.009	0	0.245	0.056	0.02	0.042	0	0.017	0.17	0.056	0	0	0	0	0	0.016	0.088	0.009	0	0	0	0.25
PC11	0	0	0	0	0.065	0	0.138	0	0.018	0	0.198	0.433	0	0	0	0.094	0	0.055	0	0	0	0	0	0	0	0.21
PC12	0.254	0	0.194	0	0	0	0.178	0	0	0.032	0.203	0	0.097	0	0	0.042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05
PC13	0.094	0	0.216	0	0	0	0.265	0.175	0	0.026	0	0	0	0.064	0	0	0	0.016	0	0	0.105	0	0	0.04	0	0.28
PC14	0.215	0	0.127	0	0	0	0.42	0	0	0.064	0.054	0.034	0.086	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.32
PC15	0.026	0	0.167	0.2	0	0	0.049	0	0	0.102	0.024	0	0.069	0	0	0	0	0	0	0.362	0	0	0	0	0	0.06
PC16	0.052	0.049	0.037	0	0.053	0.052	0.047	0.133	0.165	0.028	0.018	0	0	0	0	0	0.241	0	0	0	0.126	0	0	0	0	0.23
PC17	0.065	0.051	0	0.051	0	0	0	0.213	0.068	0	0.189	0	0.127	0	0	0	0	0	0	0.139	0	0.096	0	0	0	0.29
PC18	0	0.023	0.017	0.046	0.179	0.114	0	0.159	0.084	0	0	0	0	0	0.01	0	0.296	0	0.007	0.042	0.023	0	0	0	0	0.4**
PC19	0.232	0	0.081	0	0.055	0	0.137	0.236	0	0	0	0.022	0.016	0	0	0.173	0	0	0	0	0.009	0.039	0	0	0	0.33
PC20	0	0	0.159	0	0.062	0.096	0.035	0.135	0	0	0.058	0	0.064	0	0	0	0.087	0	0	0.083	0	0	0	0	0	0.17
PC21	0.07	0	0	0	0.096	0.107	0.07	0.126	0.1	0	0.079	0	0.068	0	0.071	0	0.074	0.068	0	0	0.071	0	0	0	0	0.04
PC22	0.248	0	0	0	0	0	0	0	0.262	0	0	0	0	0	0	0	0	0.433	0	0.057	0	0	0	0	0	0.09
PC23	0	0	0	0.278	0.109	0	0.131	0	0	0	0	0	0.232	0	0.068	0.049	0	0.049	0	0	0	0.085	0	0	0	0.5
PC24	0	0	0	0.241	0.302	0	0	0.149	0.063	0	0	0	0	0	0.091	0	0	0	0	0.056	0.098	0	0	0	0	0.09
PC25	0.118	0.105	0.08	0.07	0.05	0	0	0.102	0	0	0	0	0.121	0	0.044	0	0.069	0.067	0	0.03	0.144	0	0	0	0	0.32
PC26	0.038	0	0	0.134	0	0.159	0	0.035	0.19	0.027	0.104	0	0	0.028	0.042	0.05	0	0	0.031	0	0.163	0	0	0	0	0.25

PC27	0.112	0	0.212	0	0	0	0	0	0	0.111	0.021	0	0.049	0	0.086	0.033	0	0	0	0	0	0.158	0.218	0	0	0	0.66**
PC28	0.074	0.116	0	0.042	0.164	0	0.249	0.064	0	0.044	0	0.052	0	0.06	0.017	0	0.059	0	0.059	0	0	0	0	0	0	0	0.14
PC29	0.343	0	0	0	0	0.202	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.085	0	0.202	0	0	0	0	0	0	0	0.08
PC30	0.049	0	0.039	0.118	0.208	0	0.201	0.083	0.042	0.039	0	0	0	0.031	0	0	0.041	0	0.092	0	0	0	0.056	0	0	0	0.11
PC31	0	0	0.119	0.016	0	0.079	0.334	0.262	0	0	0	0	0	0.057	0	0	0.133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.43**

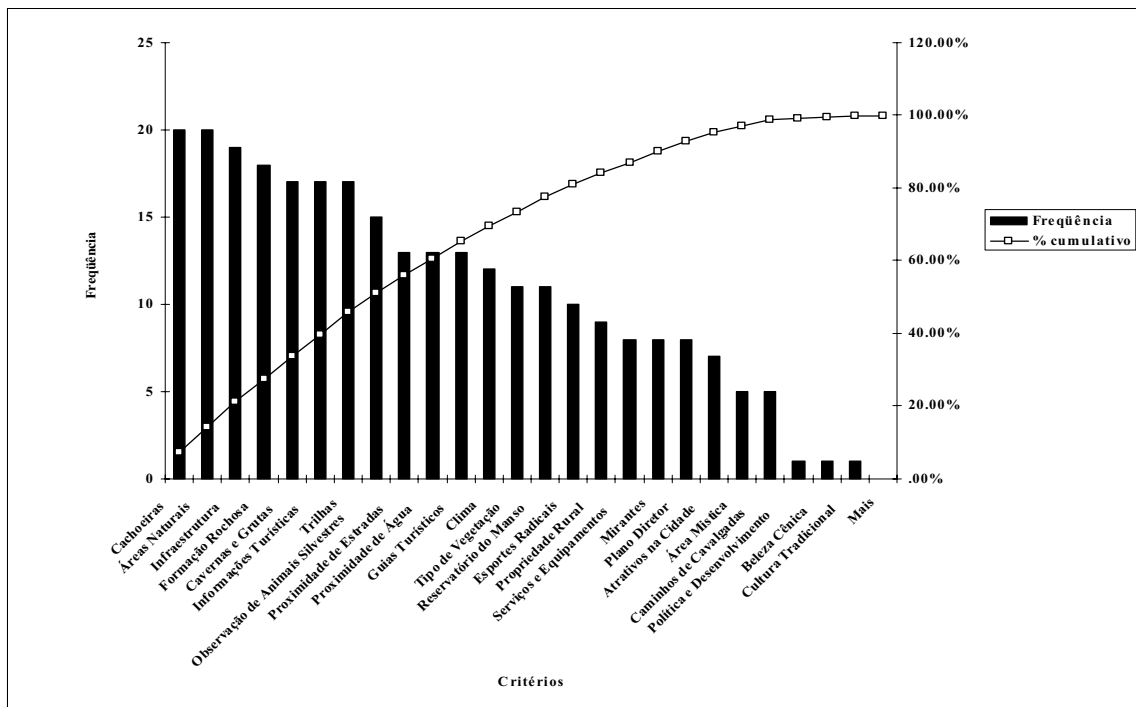


Figura 19. Diagrama de Pareto para o setor turismo ao nível local.

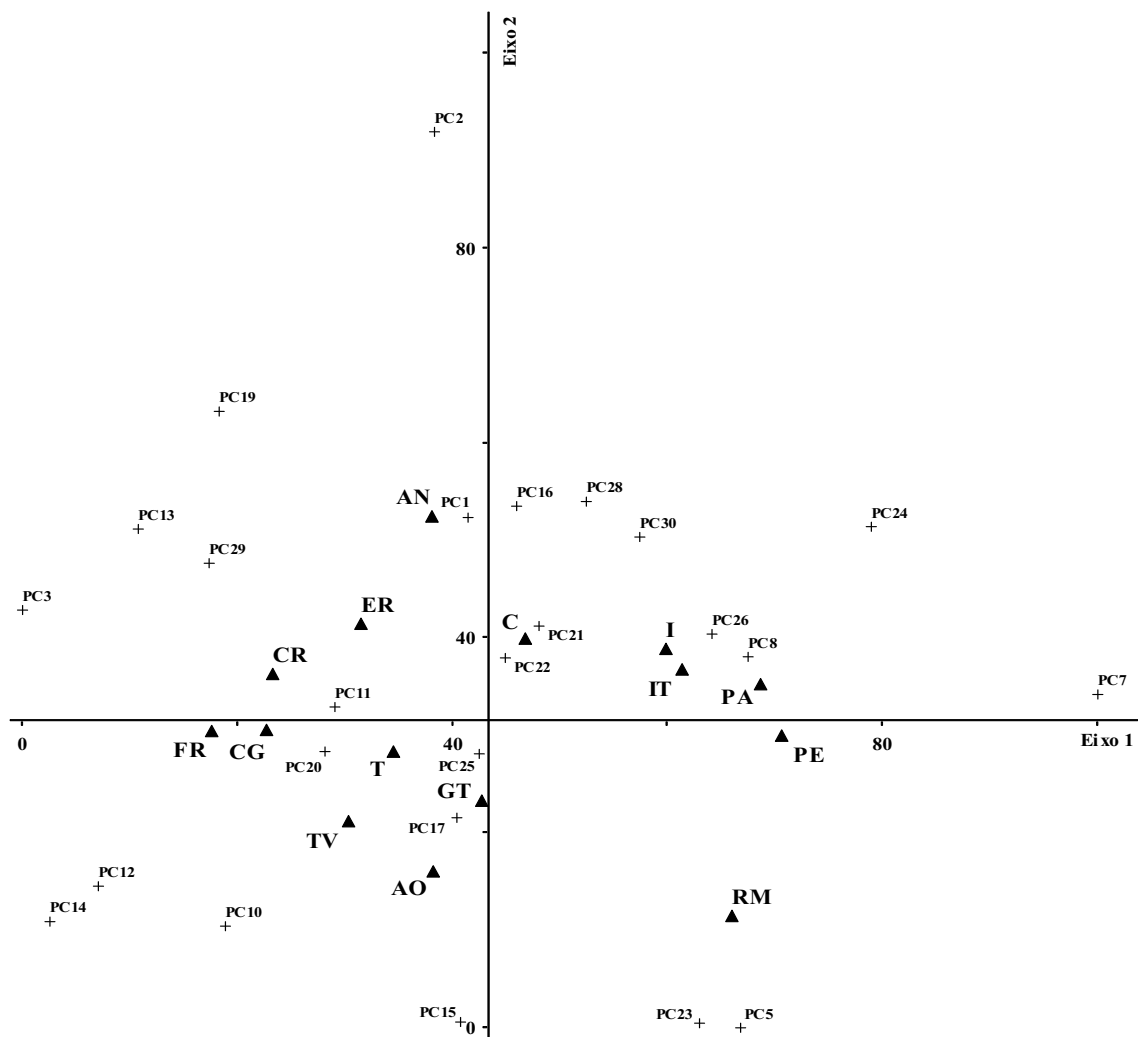


Figura 20. Análise de correspondência (DCA) para o setor de turismo.

5.1.3. Setor hidrelétrico

O setor hidrelétrico tem como maior empreendimento, o APM - Manso (210MW; 380km²; 1.8 Km²/MW; e cota máxima de 290m), iniciado pela ELETRONORTE S.A. na década de 80 e concluído por FURNAS -Centrais Energia Elétricas S. A. O barramento do rio Manso tem como finalidade os usos múltiplos na geração de energia e controle de cheias na cidade de Cuiabá e Várzea Grande (MT). Outra geradora na bacia é a PCH – Casca III (11,9MW) gerenciada pela CEMAT - Centrais Elétricas Mato-Grossenses S.A. do Grupo REDE. Os estudos hidrossedimentométricos, realizados na bacia, e com base na ocupação a montante do reservatório concluíram o baixo risco de assoreamento, capaz de comprometer suas funções no período útil de 50 anos. As estimativas do volume sólido médio anual afluente ao reservatório para a ocupação atual (15%) da bacia é cerca de 1,6 x 10⁶ m³. No entanto, os estudos também demonstraram a existência de processos erosivos intensivos na área da bacia. Numa hipótese de desmatamento dos 85% restantes de vegetação natural da bacia a carga do volume sólido médio aumentaria cerca de 6,7 vezes, cerca de 10,7 x 10⁶ m³ (SONDOTÉCNICA, 1987). Neste contexto, os critérios de ameaças e restrições foram enfocados na manutenção da ocupação atual do uso do solo, na capacidade de geração de energia e na minimização dos riscos aos recursos hídricos identificados pelo grupo de parceiros-chave formados pelos funcionários das duas concessionárias (Tabela 10).

Tabela 10. Usinas hidrelétricas na bacia do rio Cuiabá (MT FONTE: Relatório Técnico 001/TPS/TPEE 03/95 - CEMAT).

DENOMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	(MW)	ESTÁGIO ATUAL
UHE Rosário Oeste	Rio Cuiabá	88,00	Estudos de Viabilidade
UHE Rio Manso	Rio Manso	220,00	Construção (ELETRONORTE)
UHE Guia	Rio Cuiabá	100,00	Estudos de Viabilidade
Salto Roncador	Rio da Casca	1,12	Estudos de Viabilidade
PCH Rio da Casca	Rio da Casca	15,00	Operação (CEMAT)
Salto José de Campos	Rio da Casca	1,70	Reconhecimento do Local (iniciativa privada)
PCH São Judas Tadeu	Rio Aricá Açú	3,00	Projeto Básico
PCH Cuiabá Mirim	Rio Cuiabá Mirim	2,20	Projeto Básico
PCH Caeté		2,90	Projeto Básico (iniciativa privada)
Glória		1,50	Projeto Básico
Quaiti		0,75	Projeto Básico (iniciativa privada)
Porteira		1,80	Projeto Básico
POTÊNCIAL TOTAL		437.97	

A definição dos critérios demandados para o setor hidrelétrico, visando à minimização dos impactos os reservatórios, foram os seguintes:

- **Cobertura vegetal marginal:** se refere à área de preservação permanente no entorno das margens dos rios e lagos fundamentais para conter a erosão dos solos e, conseqüentemente, o assoreamento da lamina da água que compromete a geração de energia, custo e desgaste de equipamentos. Uma demanda prioritária entre os parceiros-chave entrevistados nas empresas de geradoras;
- **Expansão agrícola:** é um critério preocupante nas proximidades dos corpos de água com média prioridade entre os parceiros-chave;
- **Uso das terras:** mais amplo e intrínseco ao critério acima são várias atividades socioeconômicas que fazem à ocupação da bacia hidrográfica a montante dos reservatórios. A ocupação descontrolada e com atividade que geram impactos podem comprometer os usos múltiplos dos reservatórios e seus afluentes. Essa tem média prioridade entre quadro dos entrevistados;
- **Desmatamento:** já a preocupação com esse item é maior entre os participantes e também intrínseco aos descritos acima. No entanto, não somente realizado pela expansão agrícola, também tem contribuição da pecuária e no corte da vegetação para fazer carvão;
- **Erosão dos solos:** tem alta prioridade e está diretamente ligada ao uso da terra e as classes pedológicas a montante dos reservatórios. O custo com drenagem de canais do tomador de águas das turbinas na PCH – Casca III é constante e já inviabilizou a PCH – Casca II. Devido à região de o rio Casca possuir grandes porções de solos de areia quatzozas é um fator preocupante para o recente reservatório formado;
- **Crescimento das cidades:** essa demanda tem média prioridade entre os parceiros-chave. Altas taxas de crescimento envolvem maior ocupação desordenada nas áreas urbanas com cargas de esgotos nos rios e, conseqüentemente, maior enriquecimento artificial, explosão de algas aquáticas e eutrofização da lamina da água, proliferação de zoonoses, entre outros impactos;
- **Nível de sedimento:** também intrinsecamente relacionada os itens acima;
- **Navegação fluvial:** o aumento da movimentação de embarcações na calha dos rios e reservatórios fazem ocorrer o desmoronamento das margens e, conseqüentemente, maior sedimento para o corpo d água.
- **Abrasão de equipamentos:** altas taxas de sedimentação levam o desgaste de equipamento e maior custo de manutenção; e

- **Projeto da usina:** o planejamento na construção dos reservatórios e o posicionamento na bacia de drenagem quando mal projetados podem ter conseqüências irreversíveis na operação e manutenção da geração de energia. Esses últimos quatro critérios apesar de importantes tiveram baixa citação entre os parceiros-chave.

De acordo com o diagrama de Pareto estabelecido para o setor hidrelétrico analisado, a nível regional, pode-se observar o elevado foco em, somente, dois critérios de cobertura vegetal e expansão agrícola (Figura 21). Os critérios selecionados foram organizados pelo diagrama de Ishikawa em dois ramos voltados aos sistemas produtivos que envolvem e impacta os reservatórios relacionados à bacia hidrográfica do rio Manso (Figura 22). Na Tabela 11 é apresentada a matriz com os vetores de decisões coletivos para o setor hidrelétrico. Observa-se que a freqüência de citações é similar as vistas pelo sub-setores da agropecuária com forte ponderação de poucos critérios, como cobertura vegetal e erosão dos solos. O corte de quatro (4) critérios, de acordo com o diagrama de Pareto (> 80%; Figura 23), reforça a observação acima que prioriza as preocupações com o desmatamento, expansão agrícola, uso e ocupação e crescimento das cidades para minimizar os impactos sobre os reservatórios. Já o corte baseado na razão de consistência foram somente dois (2) parceiros-chave de acordo com o vetor de decisão individual (Tabela 12).

Os resultados da análise de correspondência (DCA) para o setor hidrelétrico apresentam um gradiente no primeiro eixo ortogonal com a similaridade entre critérios que são ponderados pelos parceiros-chave (Figura 24). Deste modo, observa-se uma agregação entre os critérios erosão dos solos (ES) e crescimento das cidades (CC), cobertura vegetal (CV) e uso e ocupação (UO); e em quadrante diferentes desmatamento (D) e expansão agrícola (EA). O gradiente dessas DCA é similar à orientação dos critérios que estão ligados próximos ao eixo 1, como nas últimas análises acima, no entanto, os critérios que tiveram maiores ponderações e citações estão no lado esquerdo do quadrante. Porquanto, esses critérios selecionados pelos parceiros-chave são em boa parte muito similares entre si, somente se diferenciam por algumas nuances ou expressam sentidos trocados, como expansão agrícola (específico) se comparado com o uso e ocupação (geral), cobertura vegetal (matas ciliares e florestas adjacentes) se comparado ao inverso pelo desmatamento dessas fisionomias vegetais.

Nesse sentido uma interpretação desse primeiro eixo ortogonal torna-se ineficiente e fora do escopo. Somente é apresentada como um descritor da similaridade entre os critérios e seus parceiros-chave. Sugere-se também que a despeito de considerar os parceiros-chave do setor hidrelétrico como homogêneos e minoritários, se comparado entre os parceiros-chave das outras atividades produtivas analisadas, isso não se demonstra plausível visto pela Figura 24. Portanto, observam-se uma visão direcionada e contrastante entre esse pequeno grupo de parceiros-chave integrantes das duas concessionárias de energia, FURNAS e a REDE/CEMAT.

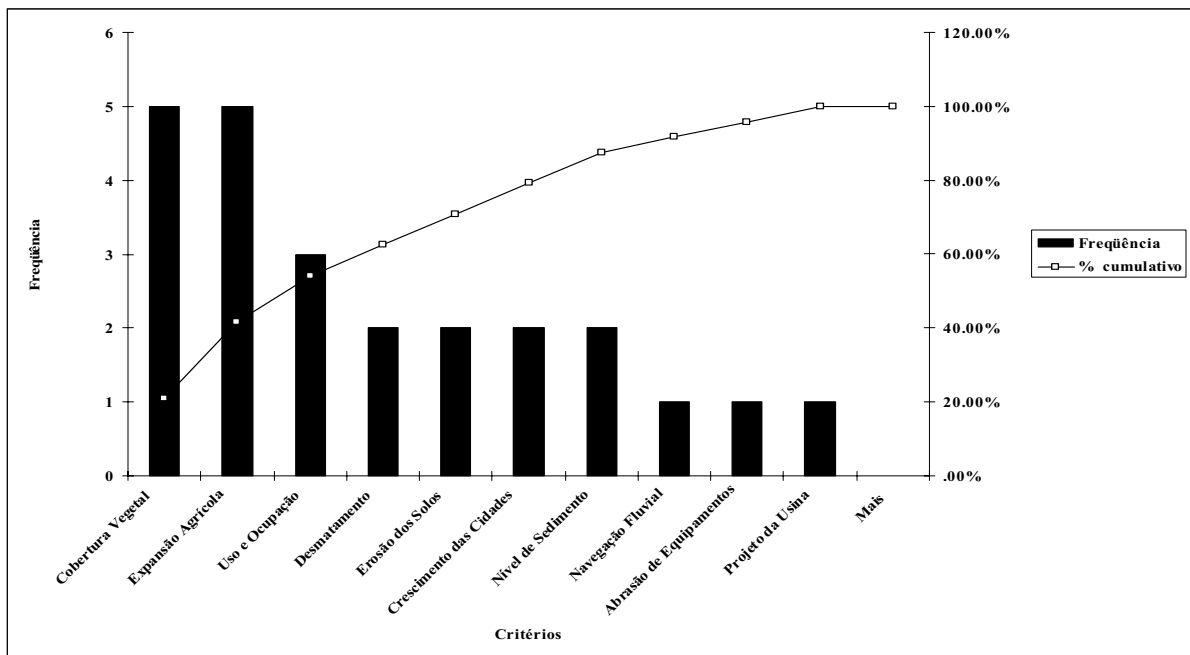


Figura 21. Diagrama de Pareto para o setor hidrelétrico a nível regional.

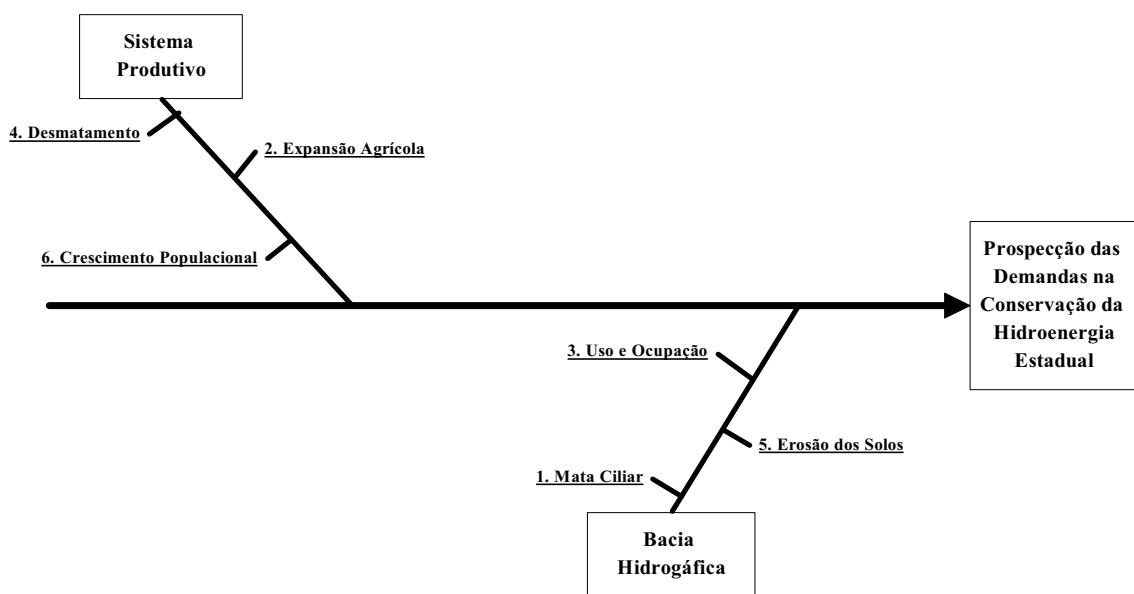


Figura 22. Diagrama de Ishikawa para o setor hidrelétrico.

Tabela 11. Matriz de vetores de decisões coletivas para o setor hidrelétrico (PC: Parceiro-chave; CV: Cobertura vegetal; EA: Expansão agrícola; UO: Uso e ocupação; D: Desmatamento; ES: Erosão do solo; CC: Crescimento das cidades; NS: Nível de sedimento; NF: Navegação fluvial; AE: Abrasão de equipamentos; PU: Projeto da usina; RC: Razão de consistência).

PC	CV	EA	UO	D	ES	CC	NS*	NF*	AE*	PU*	RC
PC1	0.5395	0	0	0.0865	0.3741	0	0	0	0	0	0.12
PC2	0.073	0	0	0	0.1349	0	0.5486	0.0438	0.1996	0	0.38
PC3	0.6633	0.0315	0	0	0.2383	0.0669	0	0	0	0	0.31
PC4	0.3004	0.1097	0.0946	0.1323	0.2536	0.0545	0.0549	0	0	0	0.05
PC5	0.4869	0	0.0778	0	0	0	0.4353	0	0	0	0.01
PC6	0.1494	0.0446	0.4656	0.2166	0.0621	0.0616	0	0	0	0	0.69**
PC7	0.2128	0.0999	0.0669	0.2709	0.2278	0.0508	0	0.0209	0	0.0499	0.08
PC8	0.2455	0.0982	0	0.5016	0.0739	0	0.0472	0	0	0.0336	0.2
PC9	0.2826	0	0	0.158	0.2143	0.3451	0	0	0	0	0.58**
PC10	0.772	0	0.1734	0	0	0	0.0545	0	0	0	0.18
PC11	0.4054	0	0.114	0.4806	0	0	0	0	0	0	0.03

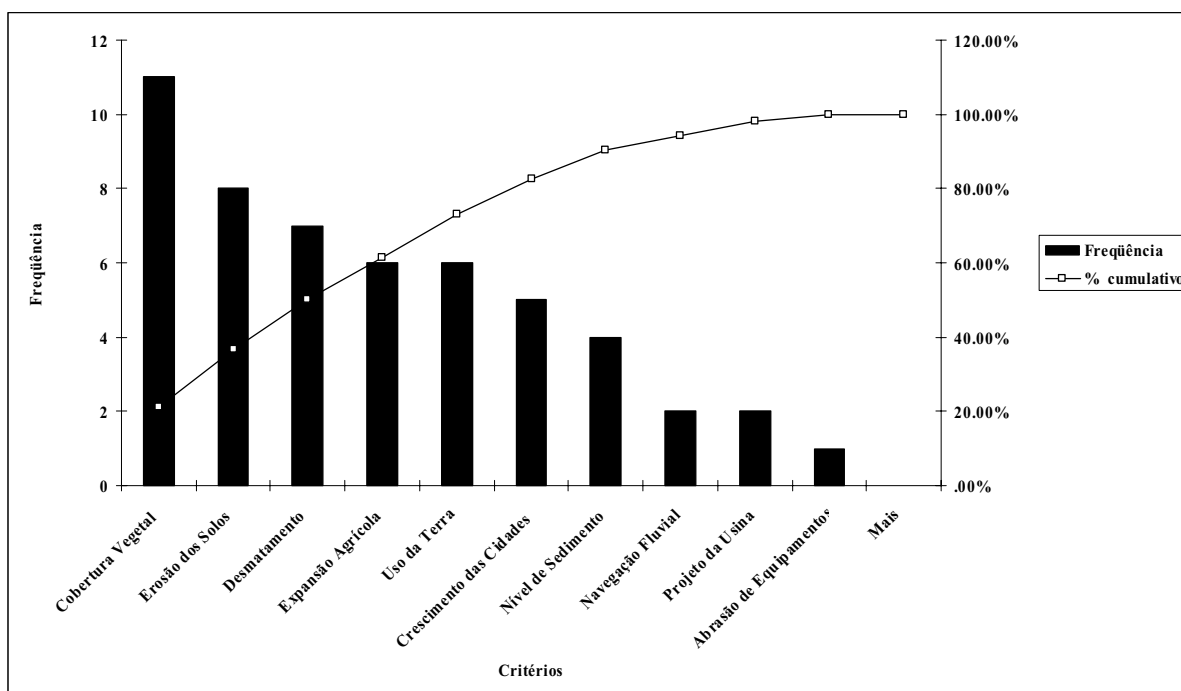


Figura 23. Diagrama de Pareto para o setor hidrelétrico ao nível local

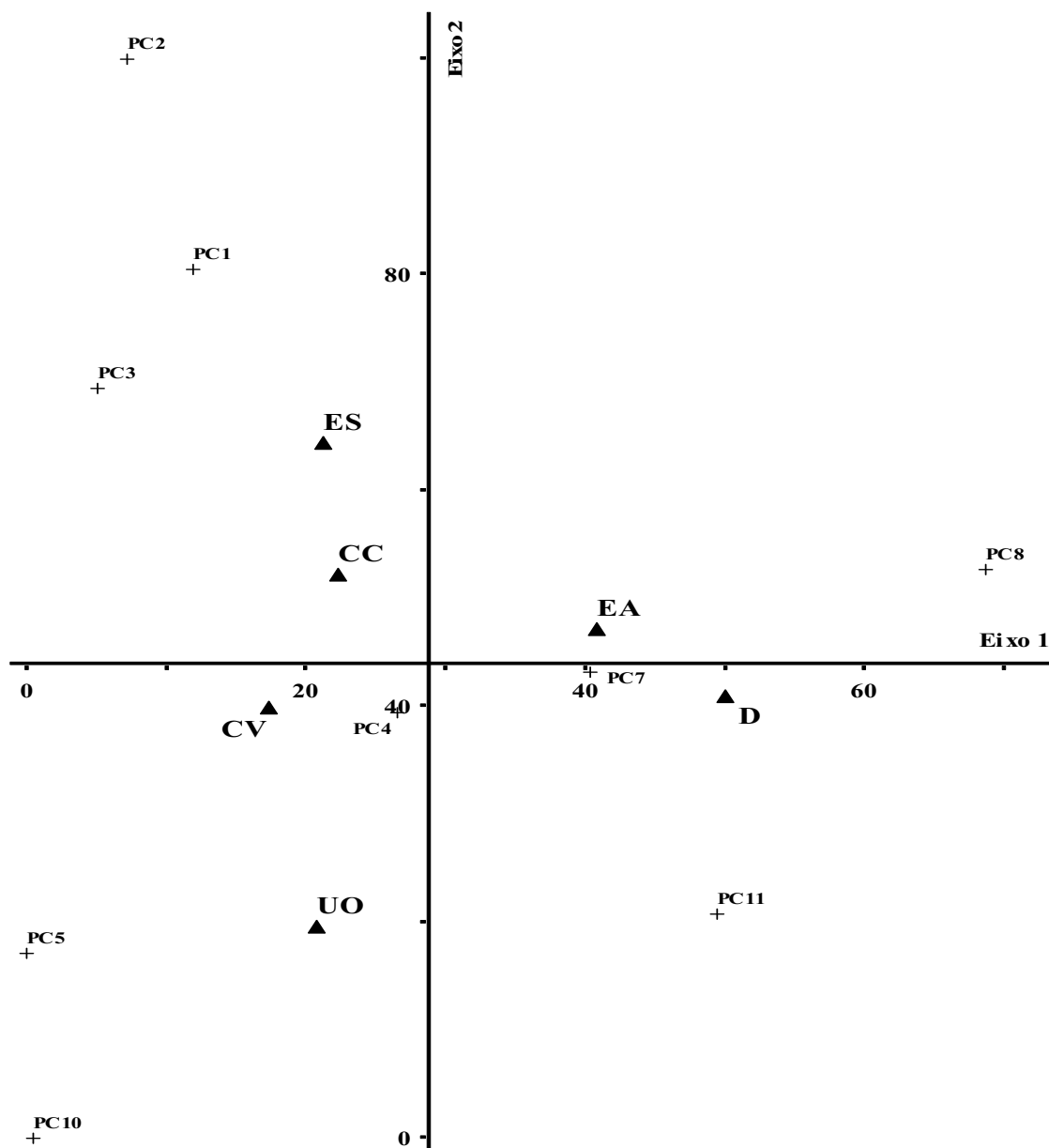


Figura 24. Análise de correspondência (DCA) para o setor hidrelétrico.

Tabela 12. Estimativa das estatísticas, as margens de erros e seus limites superiores para a razão de consistência dos vetores de decisão coletivo nos setores produtivos.

Setores	Estatísticas	Média	Desvio padrão	Coefficiente de variação (%)	Margem de erros	Limite superior
Agropecuária		0.2308	0.1529	66.25	0.0485	0.2792
Agricultura comercial		0.2053	0.1539	74.97	0.1124	0.3177
Pecuária		0.2600	0.1677	64.50	0.0982	0.3582
Agricultura familiar		0.2200	0.1383	62.84	0.0789	0.2989
Turismo		0.2645	0.1743	65.89	0.0820	0.3465
Hidrelétrico		0.2391	0.2282	95.45	0.2472	0.4863
Média		0.2366	0.1692	71.65	0.1112	0.3478

Tabela 13. Comprimento do gradiente do primeiro eixo (1) da DCA e seus autovalores.

Setores	Autovalor Eixo 1	Comprimento do gradiente na DCA
Agropecuária	0.3015	1.996
Agricultura comercial	0.4092	2.048
Pecuária	0.4557	2.173
Agricultura familiar	0.3480	2.712
Turismo	0.4437	2.562
Hidrelétrico	0.3044	1.549

Tabela 14. As massas dos vetores de decisão coletivas para as atividades Produtivas (a-f).

a) Agropecuário	Massa
S	0.106622
PE	0.066337
CP	0.136255
AT	0.114888
PM	0.074757
PA	0.140365
MA	0.047952
PT	0.068986
EE	0.039028
RF	0.070279
AC	0.134532

b) Agricultura Empresarial	Massa
S	0.135296
DT	0.045453
PE	0.038411
CP	0.228445
PM	0.051654
PA	0.011032
MA	0.050172
PT	0.078359
C	0.179511
EE	0.023500
AC	0.158166

c) Pecuária	Massa
S	0.121467
PE	0.097452
CP	0.107931
AT	0.077256
PM	0.071751
PA	0.170670
DT	0.046287
PT	0.058836
MA	0.046422
EE	0.055920
AC	0.146008

d) Agricultura Familiar	Massa
S	0.090006
PE	0.051991
AT	0.246758
PM	0.096385
PA	0.104314
CP	0.084391
MA	0.047176
EE	0.072930
RF	0.091714
AC	0.114333

e) Turismo	Massa
CR	0.065219
FR	0.092699
PE	0.117368
I	0.136299
CG	0.161072
NA	0.145279
IT	0.106441
TV	0.024972
T	0.033459
AO	0.031342
PA	0.017037
ER	0.012045
RM	0.003123
GT	0.033411
C	0.020235

f) Hidrelétrico	Massa
CV	0.492418
EA	0.045171
UO	0.070119
D	0.195953
ES	0.173414
CC	0.022925

5.2. Análise multi-critérios da paisagem para as atividades produtivas.

Os resultados para a modelagem de critérios para as atividades produtivas e as análises de cenários na paisagem multi-critérios estão entre as Figuras 25 a 72 e nas Tabelas 15 a 17. Nessas Tabelas estão descritos as funções “fuzzy” e seus parâmetros ajustados no processo de padronização dos critérios antes de proceder à análise multi-critérios. Os critérios podem ser categorizados em classes que descrevem as medidas de distância ou proximidade, medidas de custo/distância isotrópica e ordenação de classes, como exemplo as classes de aptidão de solos.

Na seqüência se perpetrará uma breve descrição sobre a bacia hidrográfica a montante do APM – Manso e o conjuntos dos municípios situados nessa região para contextualizar a paisagem da bacia que ocorreram à modelagem dos critérios e posteriormente as análises multi-critérios para os setores produtivos (EASTMAN, 2003).

Na Figura 25 se apresenta o mapa com as áreas dos municípios situados a montante da bacia do APM – Manso. A proporção em áreas (hactares) para cada município na bacia hidrográfica a montante do AMP – Manso são de 530619.55ha para Chapadas dos Guimarães, 66721.88ha para Campo Verde, 272265.79ha para Nova Brasilândia, 34198.10ha para Planalto da Serra e 41470.87ha para Rosário Oeste. A região possui diversas rodovias estaduais e municipais com baixa percentagem de pavimentação, como:

- A MT-020 que liga Água Fria ao rio Manso e Passagem do Mamão e segue em direção N-NE até encontrar a MT-241 que liga ao município de Rosário do Oeste;
- A MT-403 que se origina no município de Campo Verde e segue em direção NW até se ligar à MT-020;
- A MT-351 que liga a região da APM-Manso à MT-251 e a Cuiabá;
- A MT-404 que liga Chapada dos Guimarães ao rio Casca e volta a unir-se a MT-251;
- A MT-251 é única rodovia pavimentada que liga o município de Chapada dos Guimarães até a capital do Estado Cuiabá;
- A MT-246 que ligam Chapada dos Guimarães a Água Fria; e
- O município de Nova Brasilândia é servido pela MT-140 que liga a MT-251 à MT-020 que passa pelo distrito de Peresópolis (MT).

As estradas vicinais estão em piores condições de tráfego e servem como vias precárias de escoamento da produção agrícola das fazendas até os centros urbanos através das rodovias estaduais e municipais (SONDOTÉCNICA, 1987).

Na bacia do rio Manso situa-se as cidades de Chapada dos Guimarães, Nova Brasilândia e três vilas. A maioria das residências urbanas a fossa séptica é o meio utilizado de despejo e tratamento do esgoto doméstico. Nessas cidades não existe qualquer atividade industrial. A região continua sendo colonizada principalmente por imigrantes de Estados do Sul. (SONDOTÉCNICA, 1987).

Os principais tipos de vegetação natural que ocorrem na bacia do rio Manso são os campos de cerrado, o cerrado, o cerradão, as matas, a mata de palmeiras e capoeira. O campo de cerrado é constituído de um extrato de porte subarbustivo raquíptico e um extrato herbáceo bem desenvolvido com altura média de 1.5m e 0.5m respectivamente. O cerrado possui um extrato arbóreo denso, com sub-bosques discretos. O cerradão tem um extrato arbóreo denso. As matas constituem-se num gradiente entre matas de galerias até as áreas de transições com a fisionomia de cerradão. Apresenta-se com dossel elevado e expressivo sub-bosque. As matas de palmeiras têm como espécie dominante o babaçu e ocorre apenas nas margens do rio Quilombo. Essas matas secundárias de palmeiras surgem após os desmatamentos em regiões de nascentes em areias quartzosas. As capoeiras são áreas de desmatamento que estão em estado de sucessão de regeneração natural. A tipologia de floresta e cerrado se distribuem de modo semelhante entre as bacias do rio Manso e Casca. A atividade agropecuária é diferenciada entre as principais bacias citadas, a concentração ocorre na bacia do rio Casca (70%). Também nessa bacia possui a maior área urbana representada pela cidade de Chapada dos Guimarães (SONDOTÉCNICA, 1987).

Na sub-bacia do rio Manso, com área de 4.252 km², os solos predominantes são Podzólicos de textura fina, poucos profundos sob rochas metassedimentares de baixa permeabilidade, com baixa capacidade de infiltração e aumento na tendência de escoamento por superfície das águas pluviais. Os solos cambissolos pouco profundos e rasos, de textura média ou argilosa cascalhenta, ocorrem na bacia do rio Manso sob condições de relevo variando de suave ondulado a forte ondulado. Nessa região também ocorrem solos Podzólicos de textura argilosa (SONDOTÉCNICA, 1987).

Já na sub-bacia do rio Casca, com área de 5.113 km², as maiores ocorrências são de Latossolos e areias quartzosas profundos de textura média e arenosa com amplas mesetas em relevo plano. Nas nascentes do rio Cascas ocorrem áreas de cultivo formando blocos amplos em relevo regularmente plano e suave ondulado, com predomínio de solos latossolos de textura média e fina, muitos profundos e permeáveis. Essas condições favorecem a capacidade de infiltração e percolação profunda das águas pluviais (SONDOTÉCNICA, 1987).

As regiões drenadas pelos rios Manso e Casca são semelhantes quanto à conformação topográfica. A bacia do rio Manso compreende quatro subunidades geomorfológicas: o pantanal do Mato Grosso (130m), a depressão Cuiabana (200-450m), o planalto da Casca (350-600m) e a chapada dos Guimarães (600-800m). As nascentes da bacia do Manso estão a cerca de 800m de altitude nas serras Azul e Mutum (MT). Nas margens do rio Manso possuem terras planas dentro de um relevo geral suave ondulado (SONDOTÉCNICA, 1987). A geologia regional abrange partes de duas unidades geotectônicas:

- O cinturão orogênico Paraguai-Araguaia com direção regional SW-NE (Pré-Cambriano médio-superior) com predominância do Grupo Cuiabá. Seus sedimentos são metamorfizados e presentes no rio Manso e seus afluentes da margem direita; e
- A bacia sedimentar do Paraná com direção NNE-SSW com fossa tectônica complexa (paleozóico-mesozóico). As principais formações são a Botucatu, a Bauru, a Ponta Grossa e coberturas detrito-lateríticas. Essas formações geológicas estão situadas principalmente na bacia de drenagem do rio Casca.

Devido à diferenciação geológica na região os regimes hidrológicos dos rios Manso e Casca são distintos. Enquanto, o rio Manso percorre meta-sedimentos finos e de baixa permeabilidade, a maior parte da drenagem do rio Casca se desenvolve sobre formações areníticas com alto índice de infiltração. A diferenciação geológica implica um regime mais torrencial para rio Manso com picos de cheias mais elevados e estiagens mais pronunciadas. O rio Casca tem uma regulação maior pelas formações geológicas predominantes em sua bacia, com picos de cheias e secas são mais moderados (SONDOTÉCNICA, 1987).

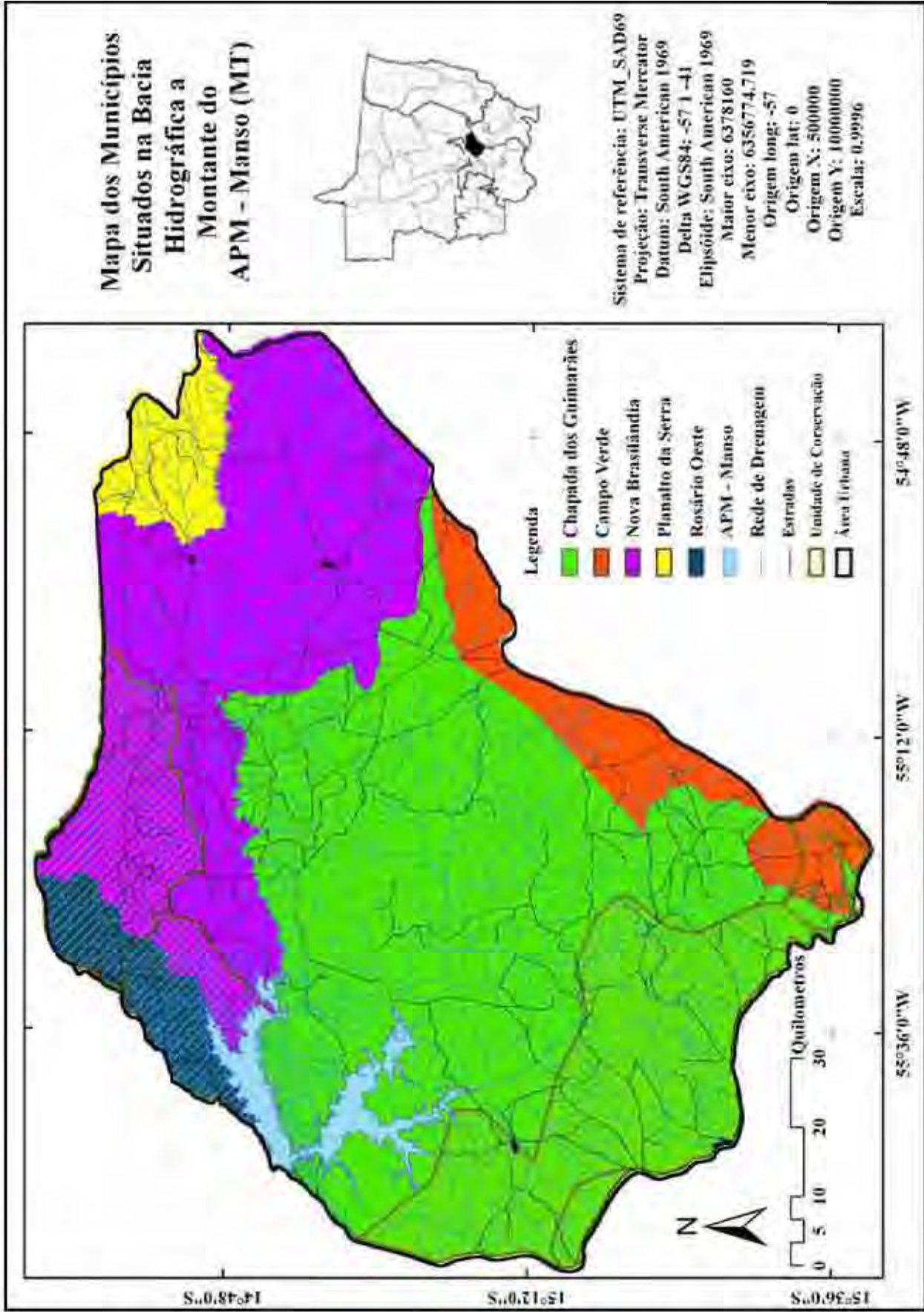


Figura 25. Mapa de dos municípios situados na bacia hidrográfica a montante do APM - Manso (MT).

5.2.1. Setor Agropecuário

Entre as Figuras 26 e 45 estão os critérios para o setor agropecuário. O número de critérios (10) modelados para o setor agropecuário foi de maneira global similar aos demais sub-setores. No setor agricultura empresarial ocorreu a seleção de 11 critérios, no setor agricultura familiar a escolha de 10 critérios, enquanto a pecuária foram 11 critérios selecionados. Alguns critérios são os mesmos para todos os sub-setores da agropecuária analisado, como solos, mecanização agrícola, proximidades de estradas, água, mercados e energia elétrica. Enquanto que, outros critérios fazem parte de todos os sub-setores, mas, com dados e informações diferentes entre si, como acesso ao crédito e custo de produção. Também, aqueles critérios específicos e diferenciados para cada sub-setor, como unidades agro-climáticas, declividade do terreno, pesquisa e tecnologia, regularização fundiária e a assistência técnica. Por outro lado, os critérios foram ponderados de maneira diferenciada entre os parceiros-chaves de cada sub-setor da agropecuária, já descrito na Tabela 15 acima.

Tabela 15. Padronização de critérios pela função “fuzzy” e seus parâmetros associados.

Funções/Parâmetros	Funções		a	b	c	d
Critérios Agropecuária	Massa					
Solos	0.135296	AE	Linear crescente	0.5	7	
	0.090006	AF	Linear crescente	0.5	7	
	0.121467	PC	Linear crescente	0.5	7	
	0.106622	AG	Linear crescente	0.5	7	
Proximidade de Estradas	0.038411	AE	Sigmóide decrescente			12171.0
	0.051991	AF	Sigmóide decrescente			12171.0
	0.097452	PC	Sigmóide decrescente			12171.0
	0.066337	AG	Sigmóide decrescente			12171.0
Custo de produção	0.228445	AE	Sigmóide decrescente			2000000
	0.084391	AF	Sigmóide decrescente			2000000
	0.107931	PC	Sigmóide decrescente			2000000
	0.136255	AG	Sigmóide decrescente			2000000
Assistência Técnica	0.246758	AF	Sigmóide decrescente			12926
	0.077256	PC	Sigmóide decrescente			21379
	0.114888	AG	Sigmóide decrescente			21379
Proximidade dos Mercados	0.051654	AE	Sigmóide decrescente			435866
	0.096385	AF	Sigmóide decrescente			435866
	0.071751	PC	Sigmóide decrescente			435866
	0.074757	AG	Sigmóide decrescente			435866
Proximidade de Água	0.011032	AE	Sigmóide decrescente			4519.0
	0.104314	AF	Sigmóide decrescente			4519.0
	0.170670	PC	Sigmóide decrescente			4519.0
	0.140365	AG	Sigmóide decrescente			4519.0
Mecanização Agrícola	0.050172	AE	Linear crescente	0.5	3	
	0.047176	AF	Linear crescente	0.5	3	
	0.046422	PC	Linear crescente	0.5	3	
	0.047952	AG	Linear crescente	0.5	3	
Pesquisa e Tecnologia	0.078359	AE	Sigmóide decrescente			20159.0
	0.058836	PC	Sigmóide decrescente			20159.0
	0.068986	AG	Sigmóide decrescente			20159.0
Energia Elétrica	0.023500	AE	Sigmóide decrescente			15374.0
	0.072930	AF	Sigmóide decrescente			15374.0
	0.055920	PC	Sigmóide decrescente			15374.0
	0.039028	AG	Sigmóide decrescente			15374.0
Regularização Fundiária	0.091714	AF	Sigmóide decrescente			27303
	0.070279	AG	Sigmóide decrescente			27303
Acesso Crédito	0.158166	AE	Linear decrescente			208172
	0.114333	AF	Linear decrescente			209307
	0.146008	PC	Linear decrescente			208071
	0.134532	AG	Linear decrescente			209258
Declividade do Terreno	0.045453	AE	Sigmóide decrescente	0	15	
	0.046287	PC	Sigmóide decrescente	0	35	
Unidades Agro-Climáticas	0.179511	AE	Linear crescente	0.5	3	

AE – Agricultura Empresarial; AF – Agricultura Familiar; PC – Pecuária; AG - Agropecuária.

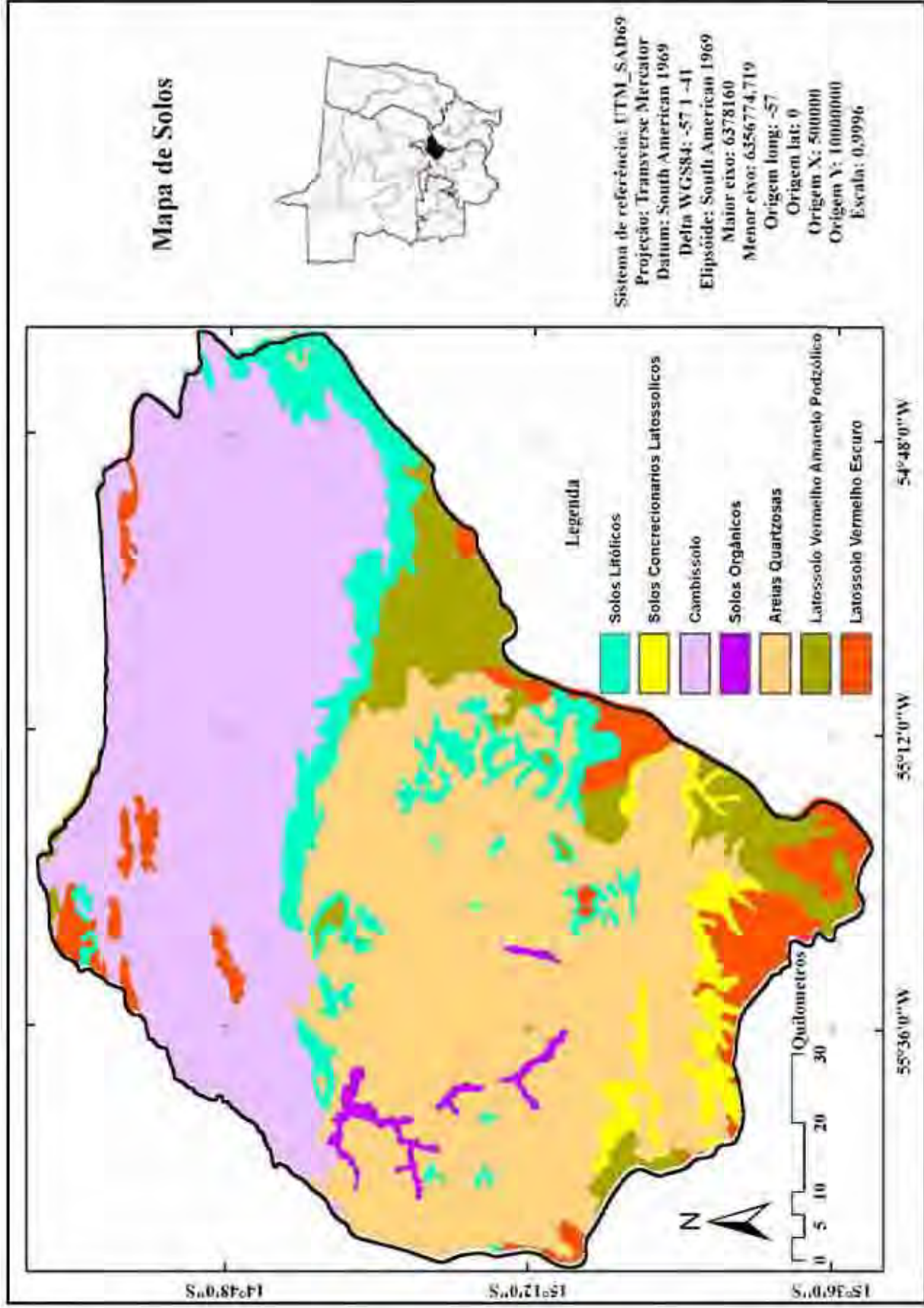


Figura 26. Mapa de solos da bacia a montante do APM – Manso.

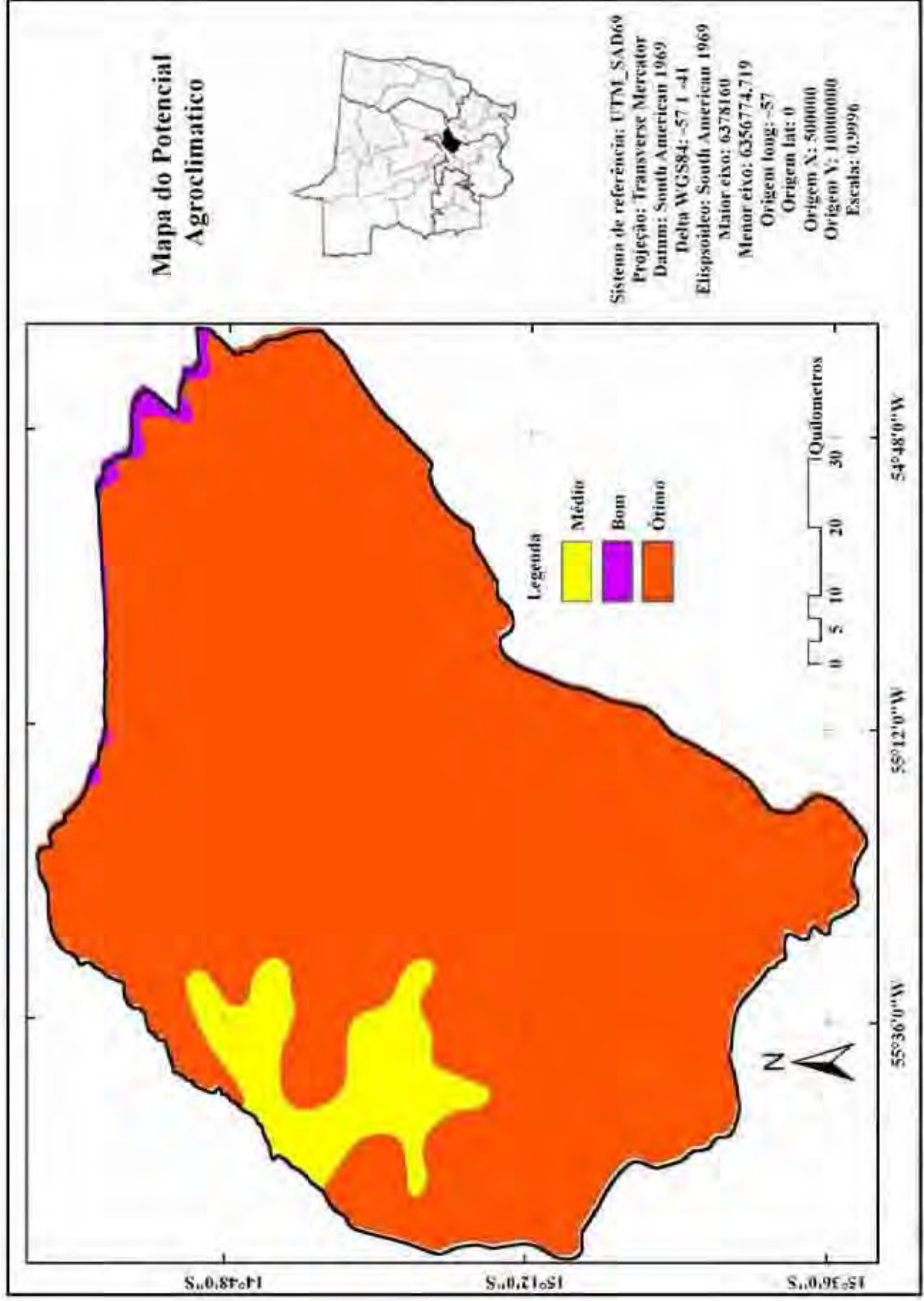


Figura 27. Mapa de unidade agro climáticas.

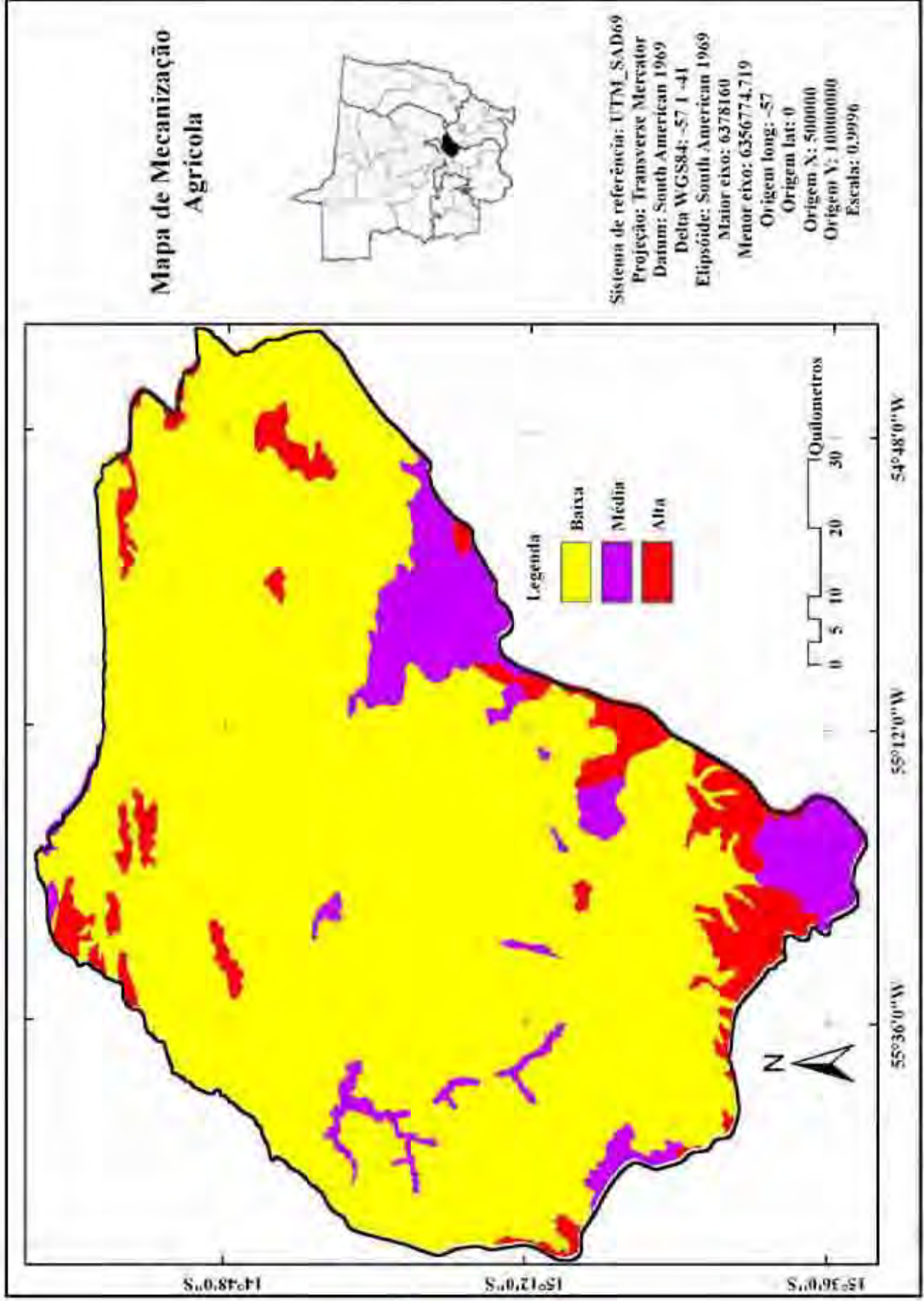


Figura 28. Mapa de mecanização agrícola.

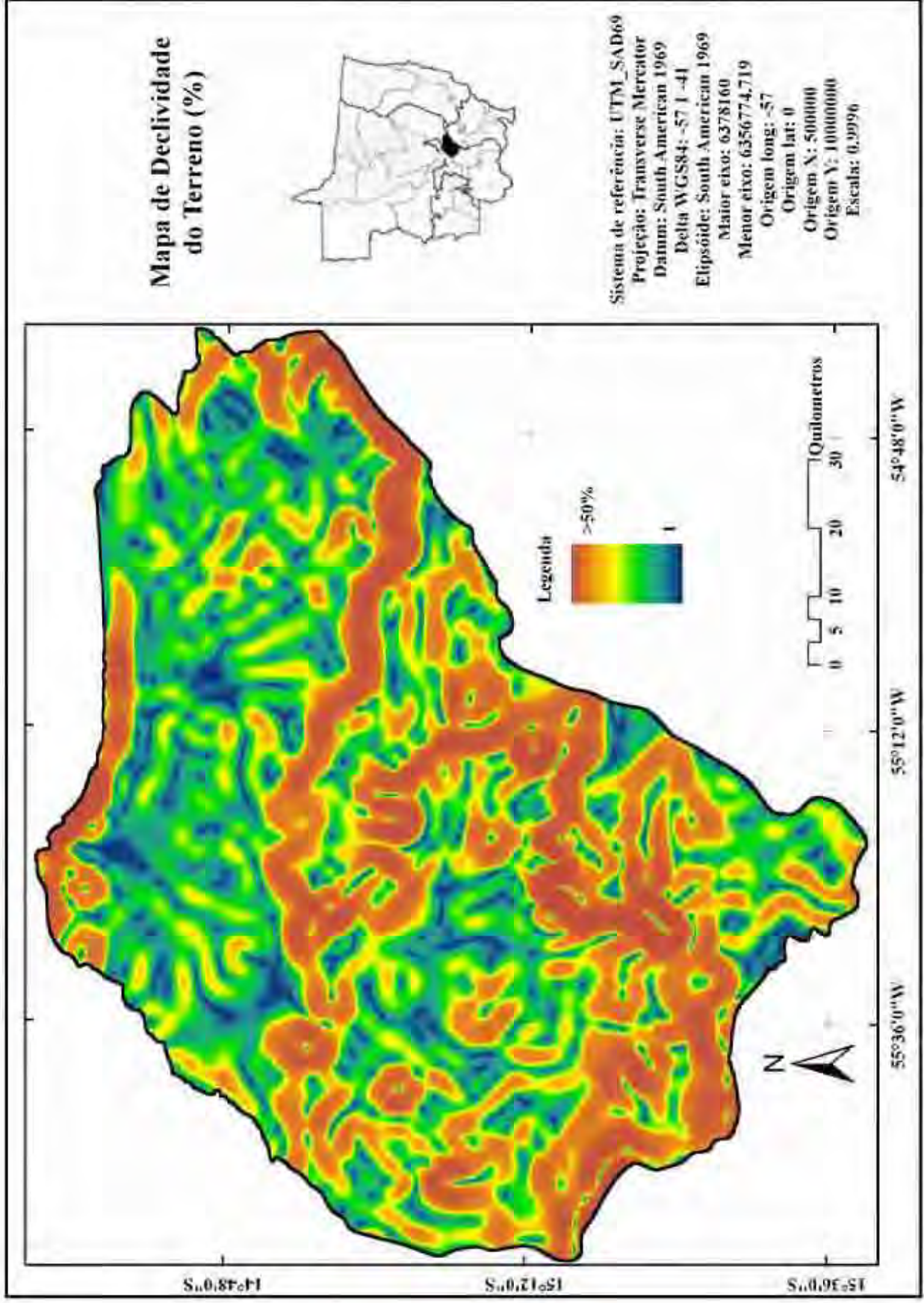


Figura 29. Mapa de declividade do terreno (%).

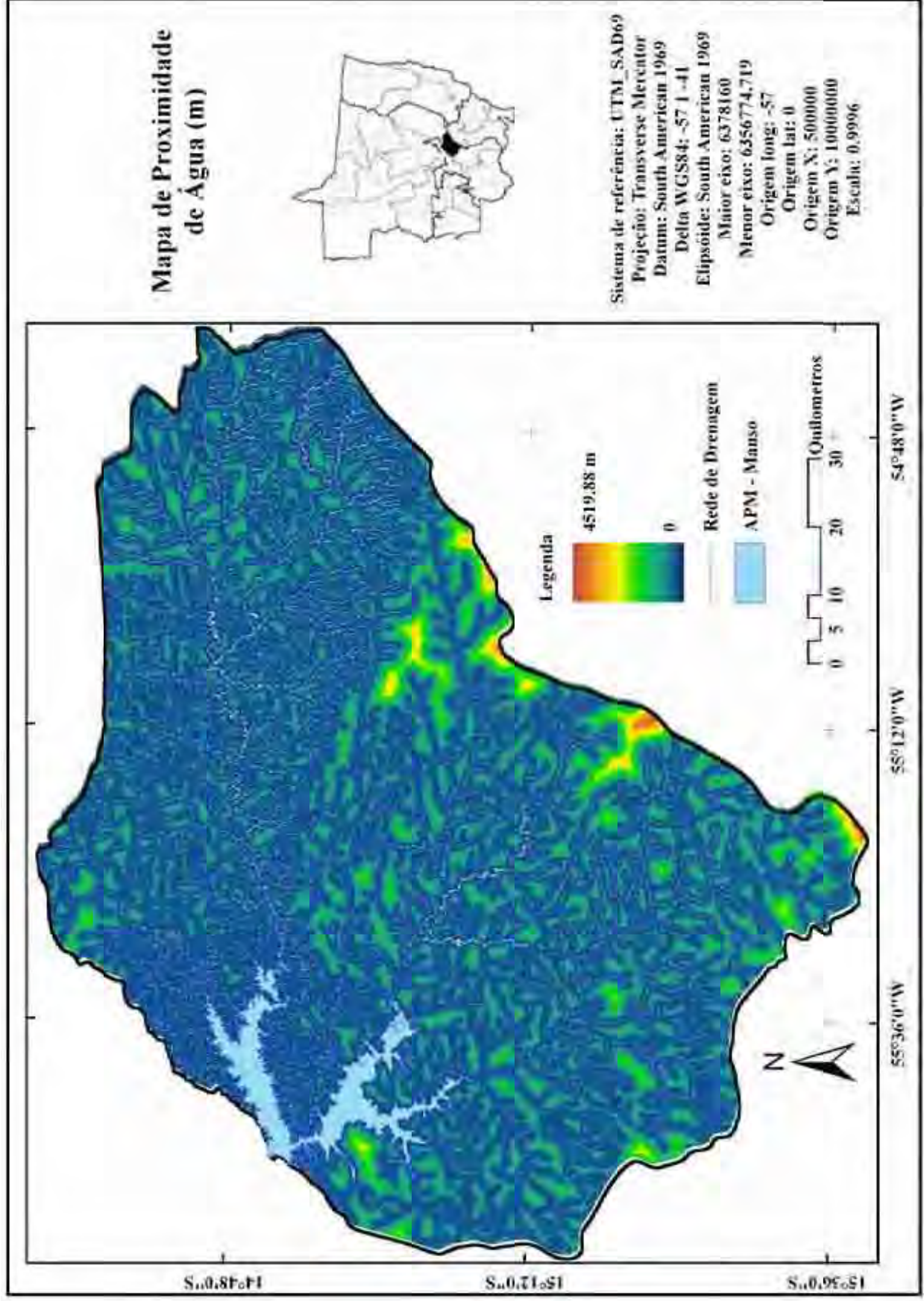


Figura 30. Mapa de proximidade de água.

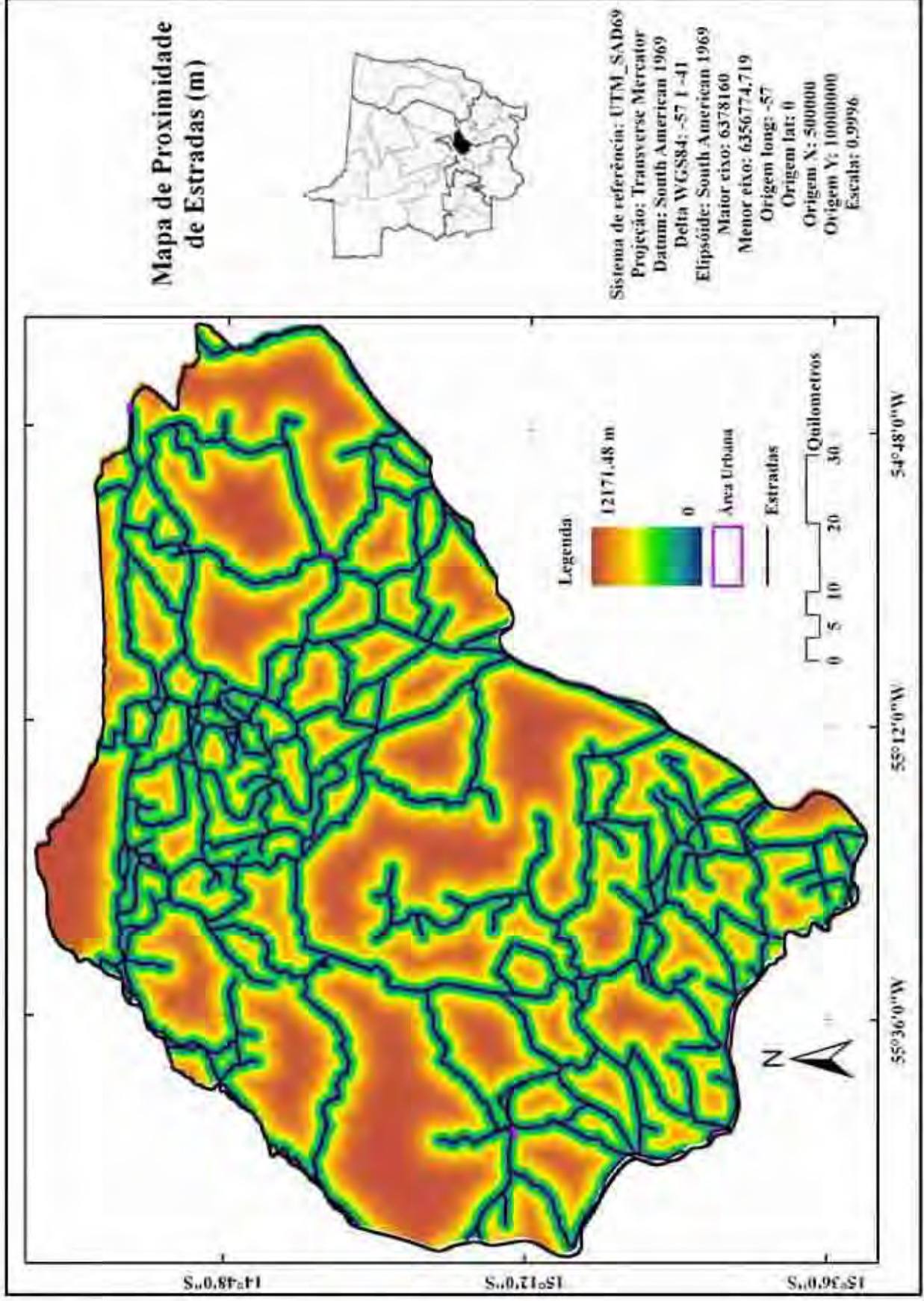


Figura 31. Mapa de proximidade de estradas.

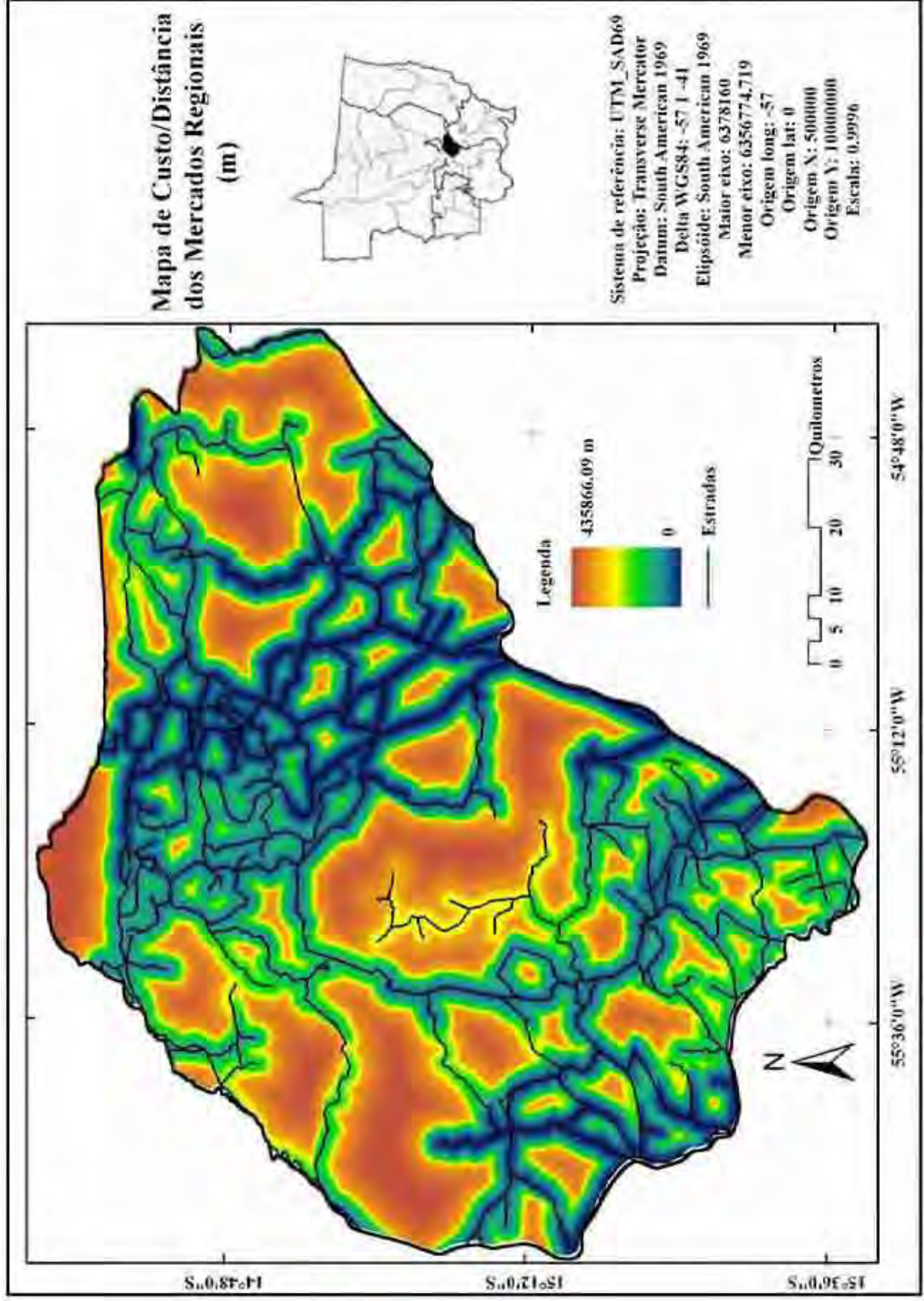


Figura 32. Mapa de custo/distância dos mercados regionais.

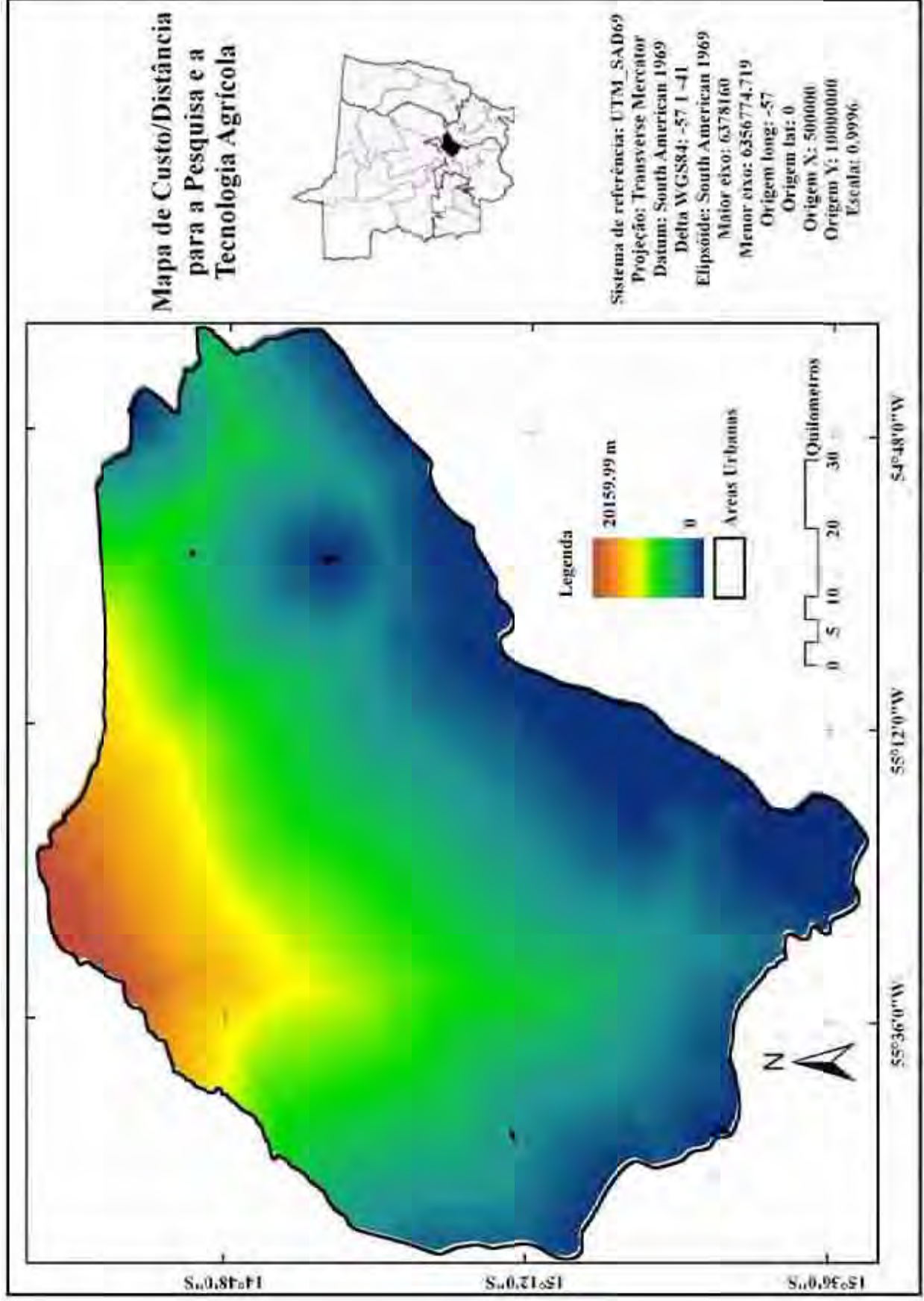


Figura 33. Mapa de custo/distância de pesquisa e tecnologia.

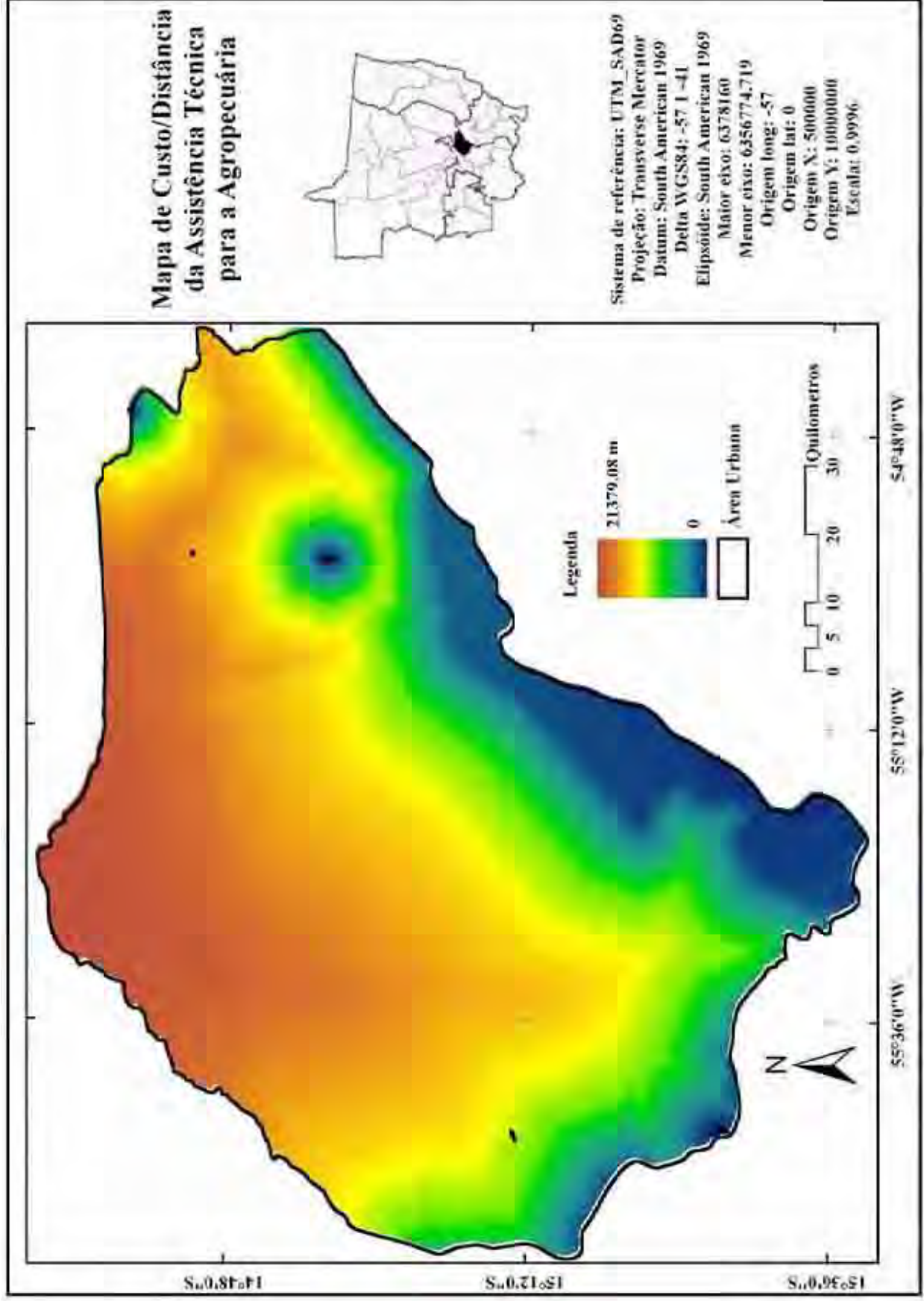


Figura 34. Mapa de custo/distância da assistência técnica para a agropecuária.

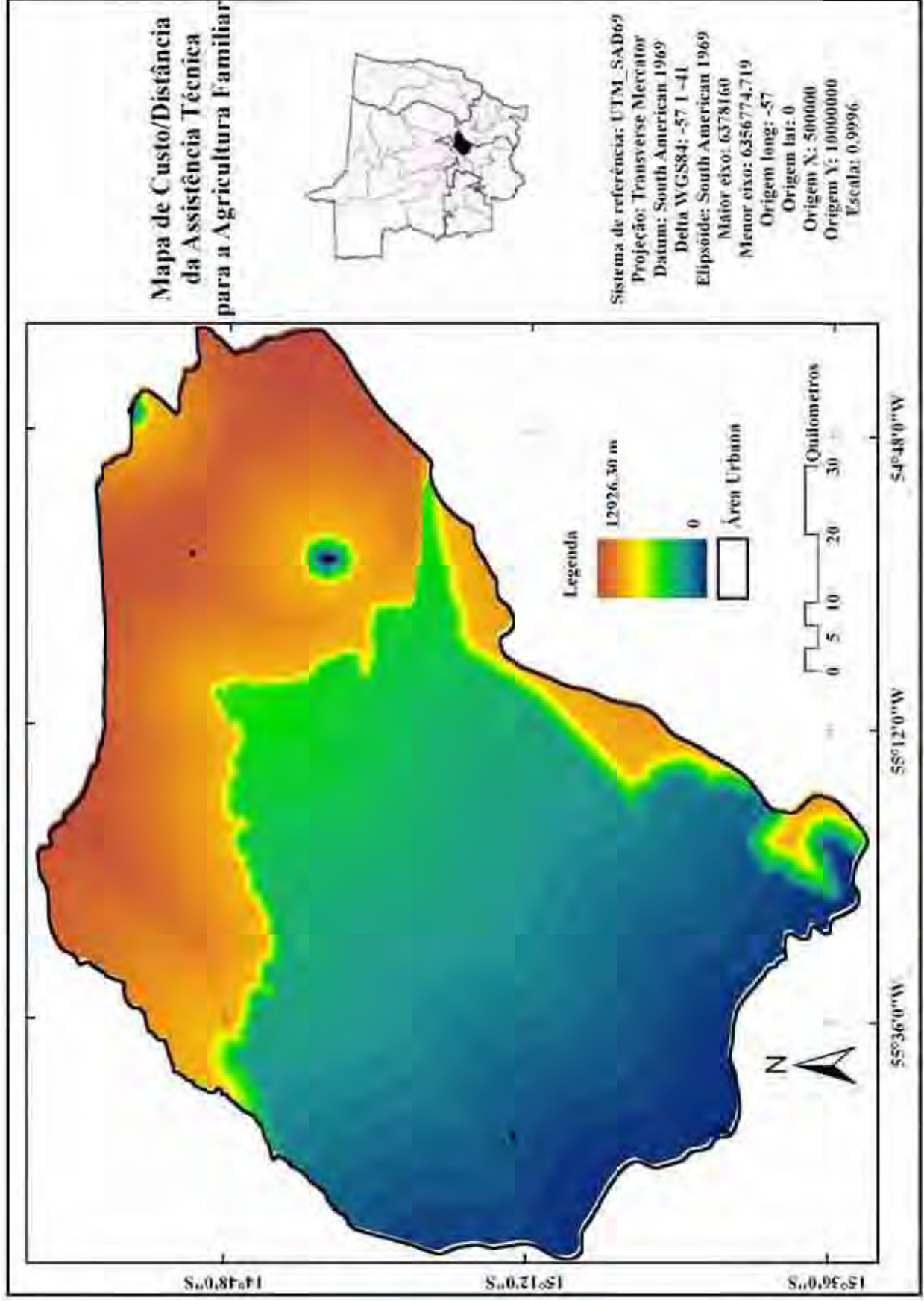


Figura 35. Mapa de custo/distância da assistência técnica para a agricultura familiar.

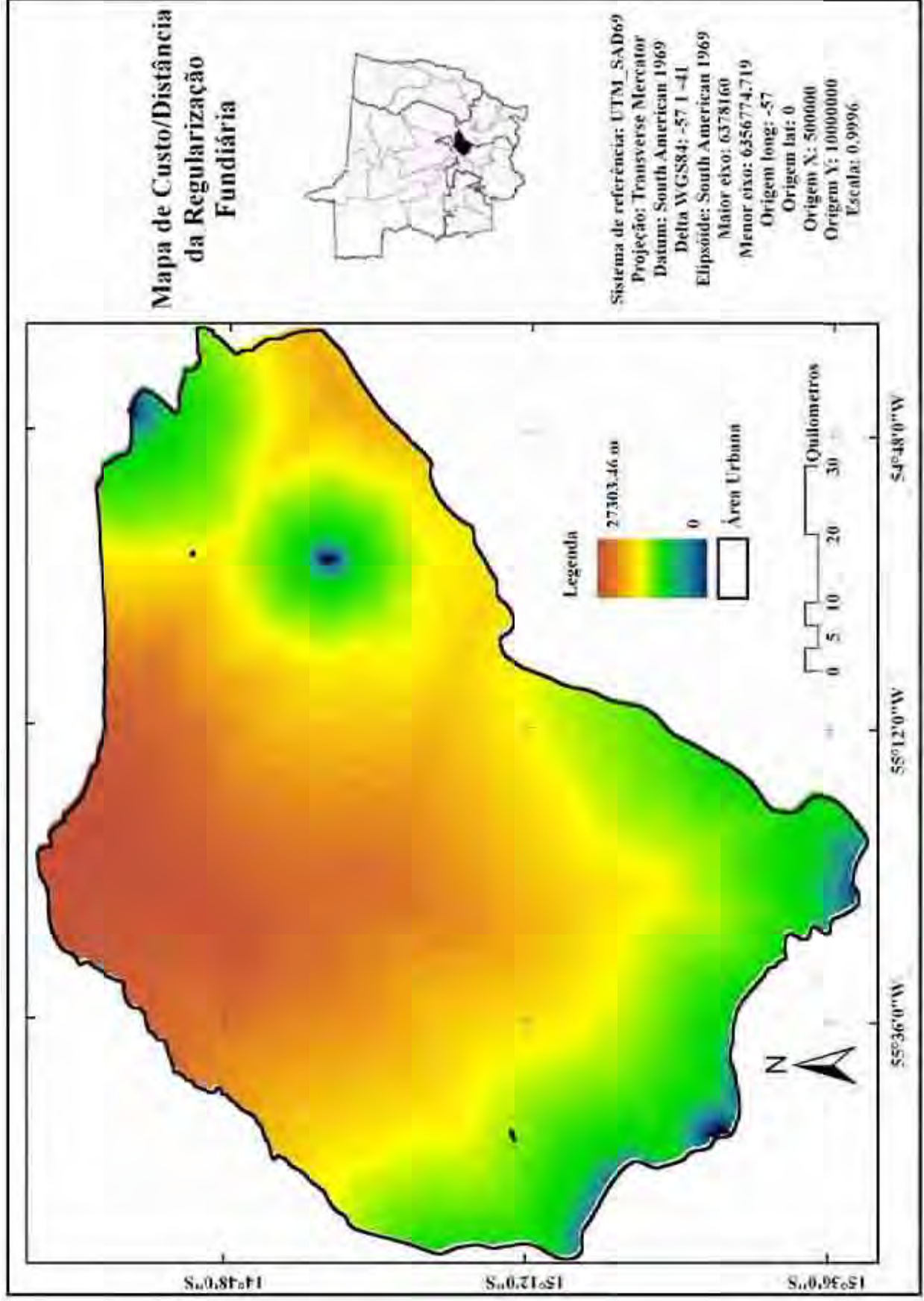


Figura 36. Mapa de custo/distância da regularização fundiária nos municípios.

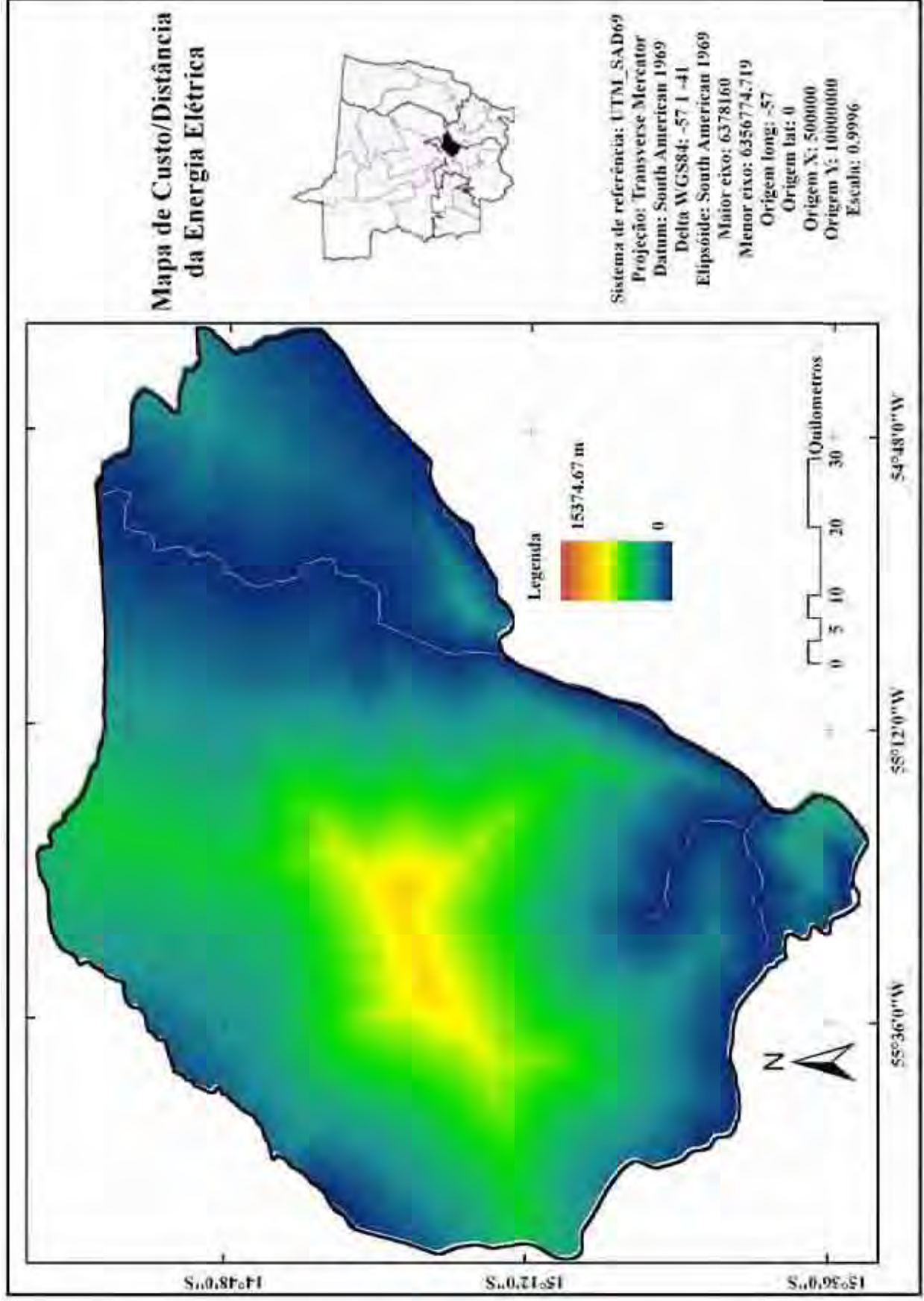


Figura 37. Mapa de custo/distância de energia elétrica.

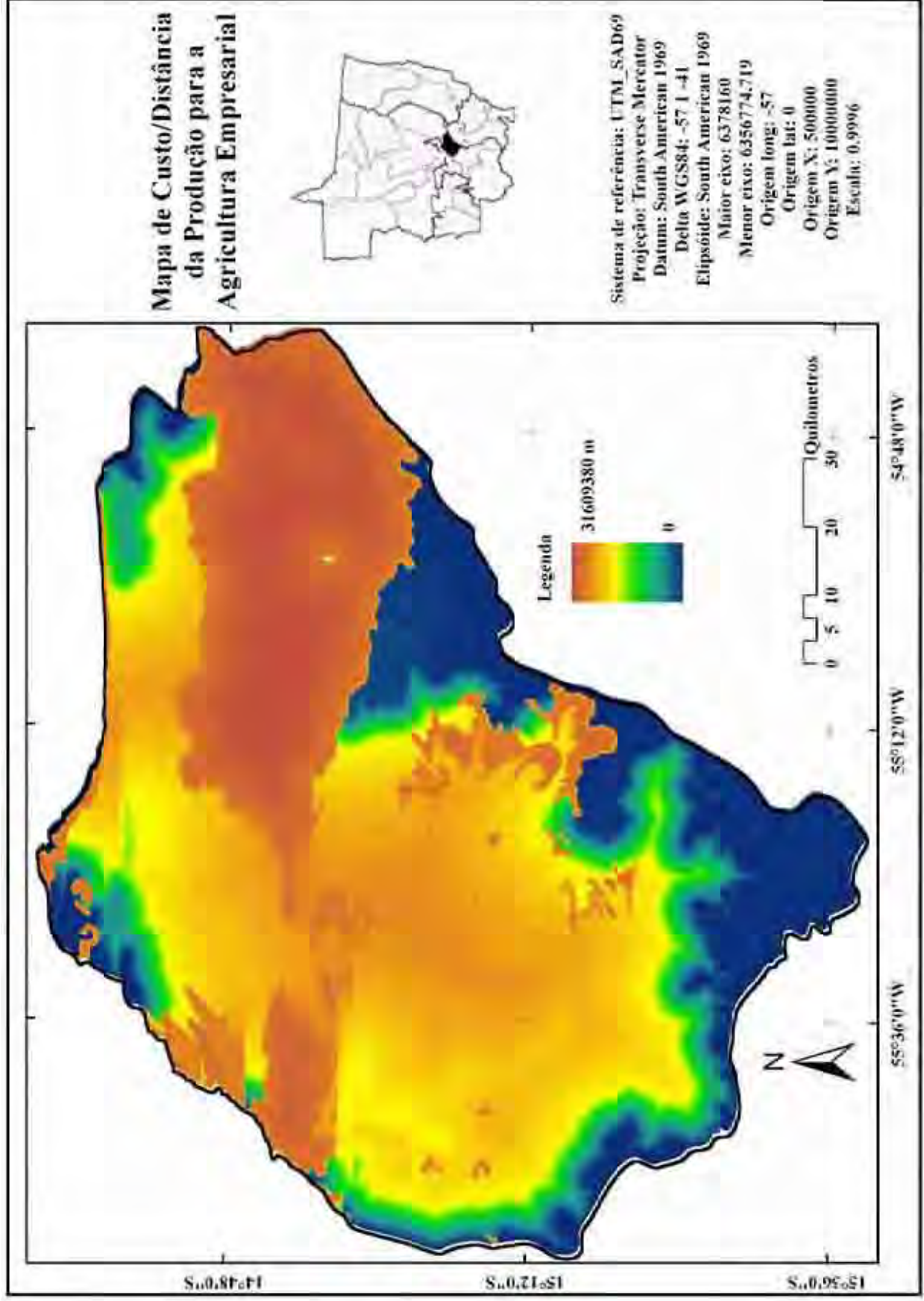


Figura 38. Mapa de custo/distância da produção para a agricultura empresarial.

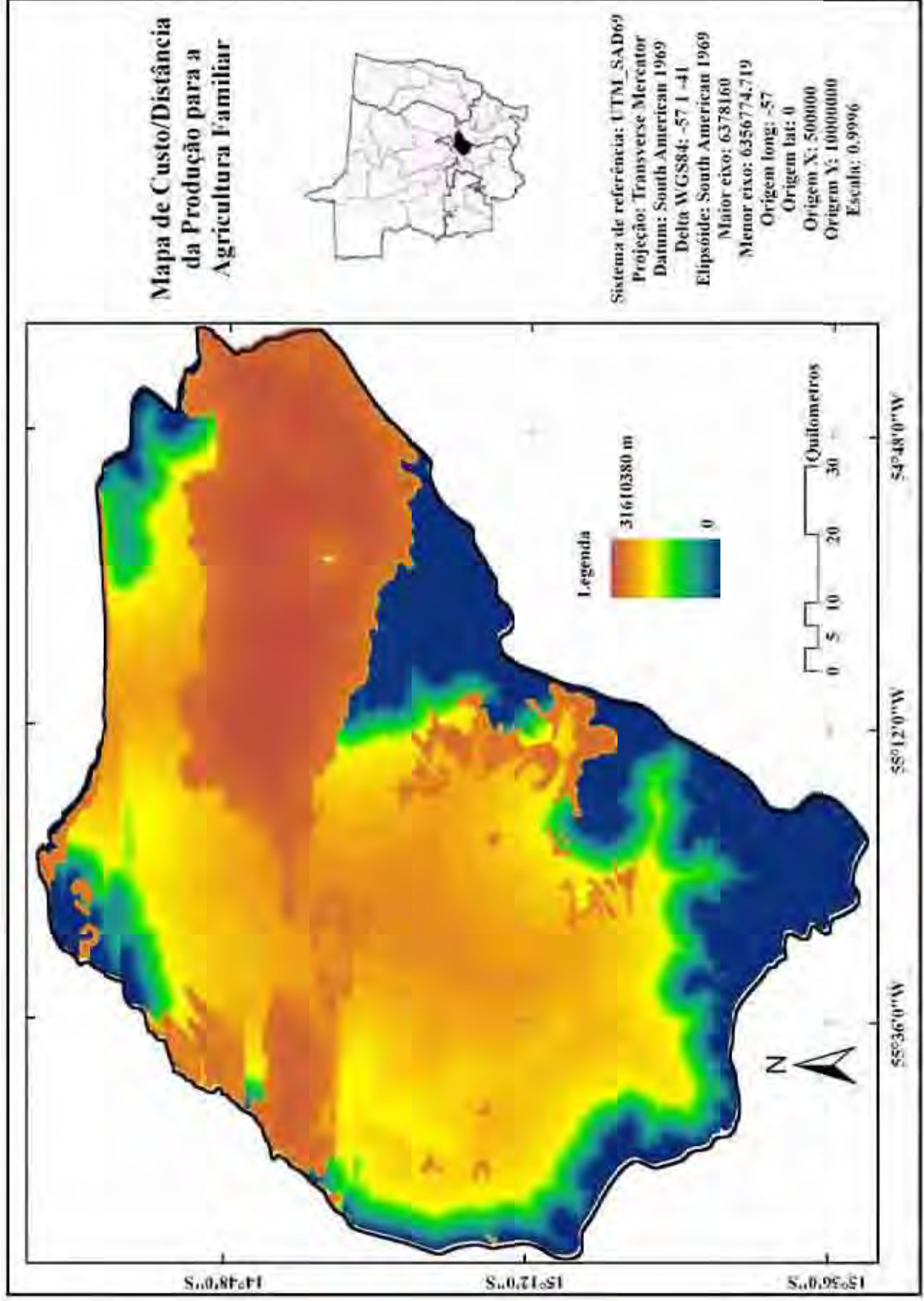


Figura 39. Mapa de custo/distância da produção para a agricultura familiar.

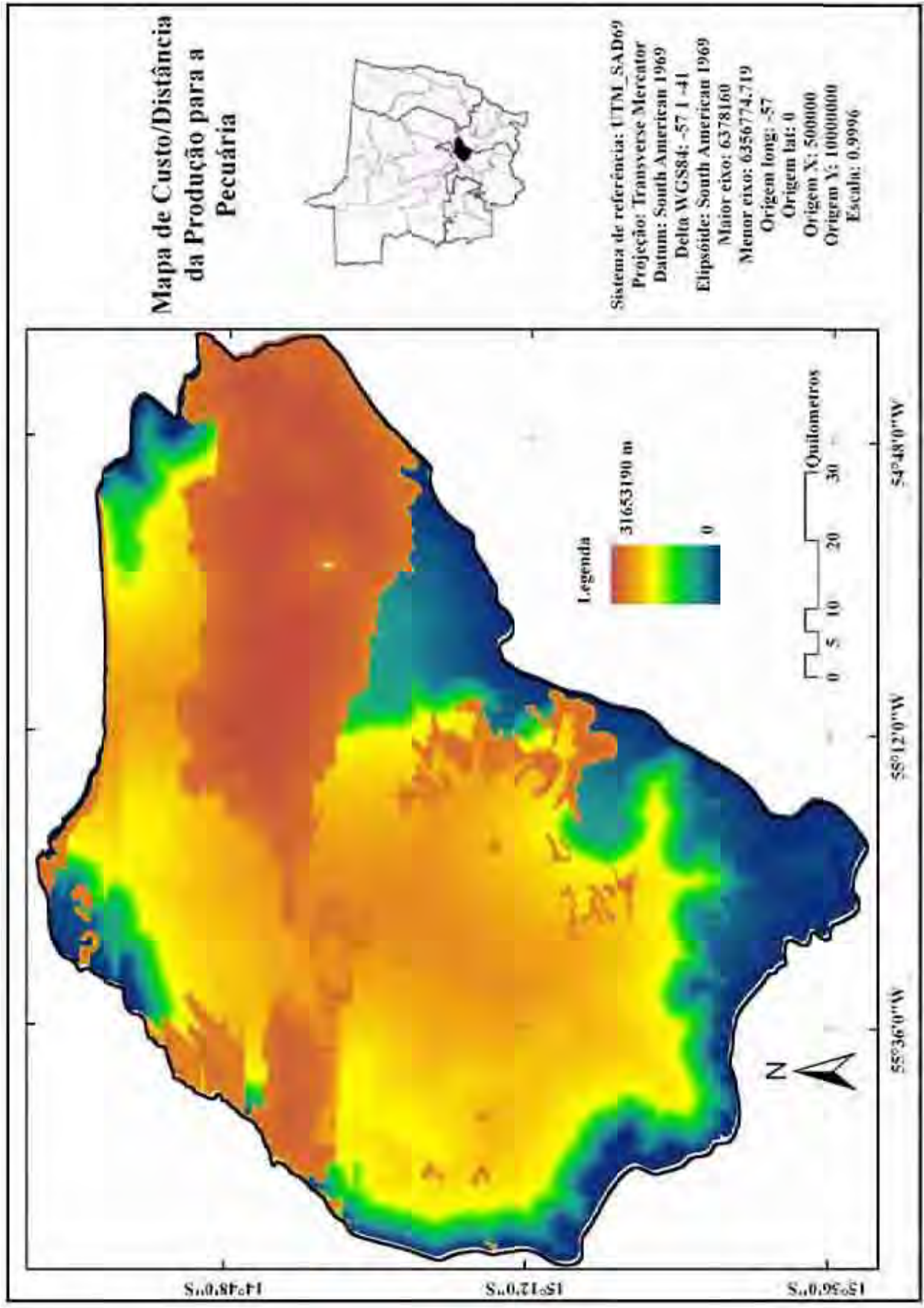


Figura 40. Mapa de custo/distância da produção para a pecuária.

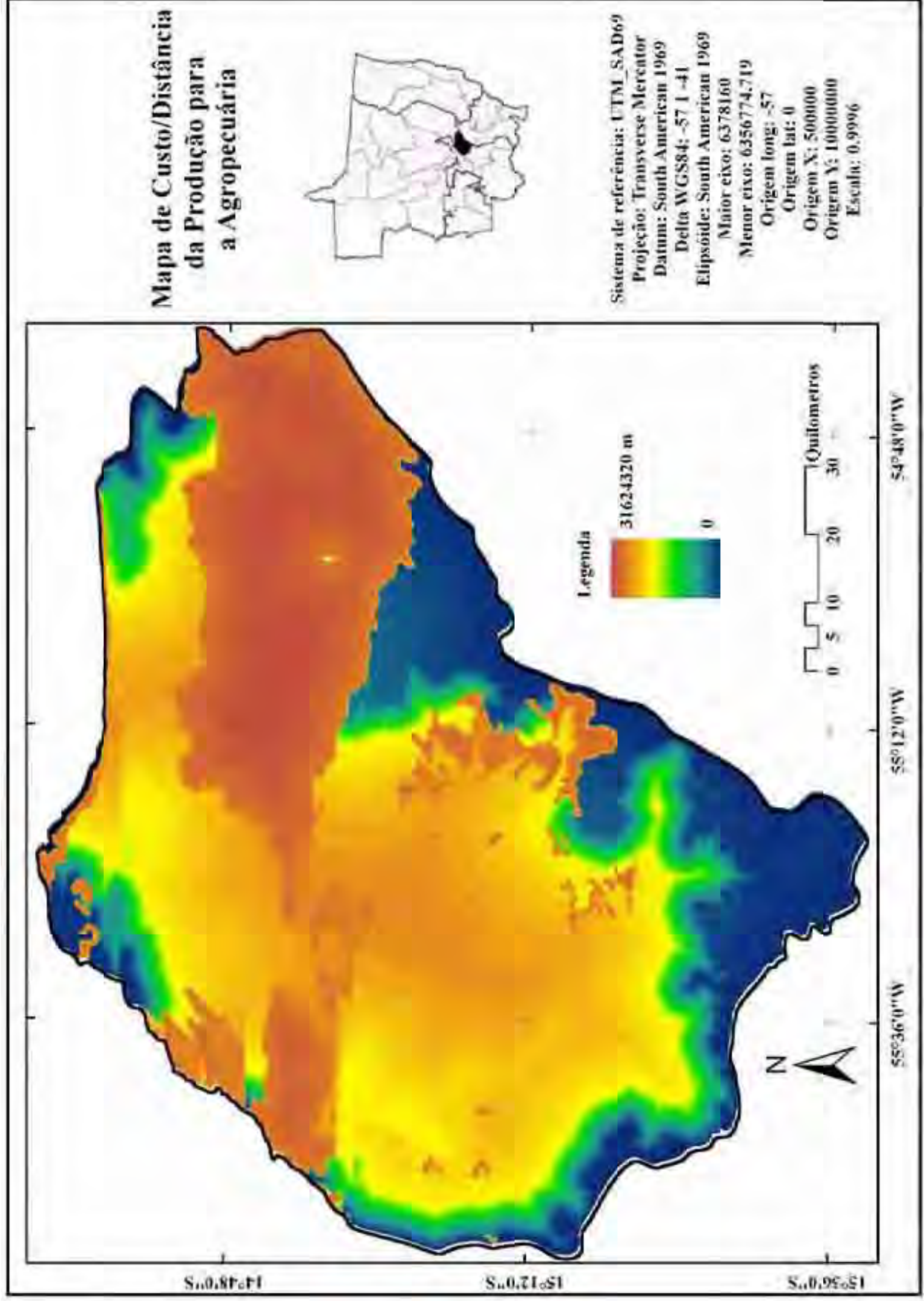


Figura 41. Mapa de custo/distância da produção para a agropecuária.

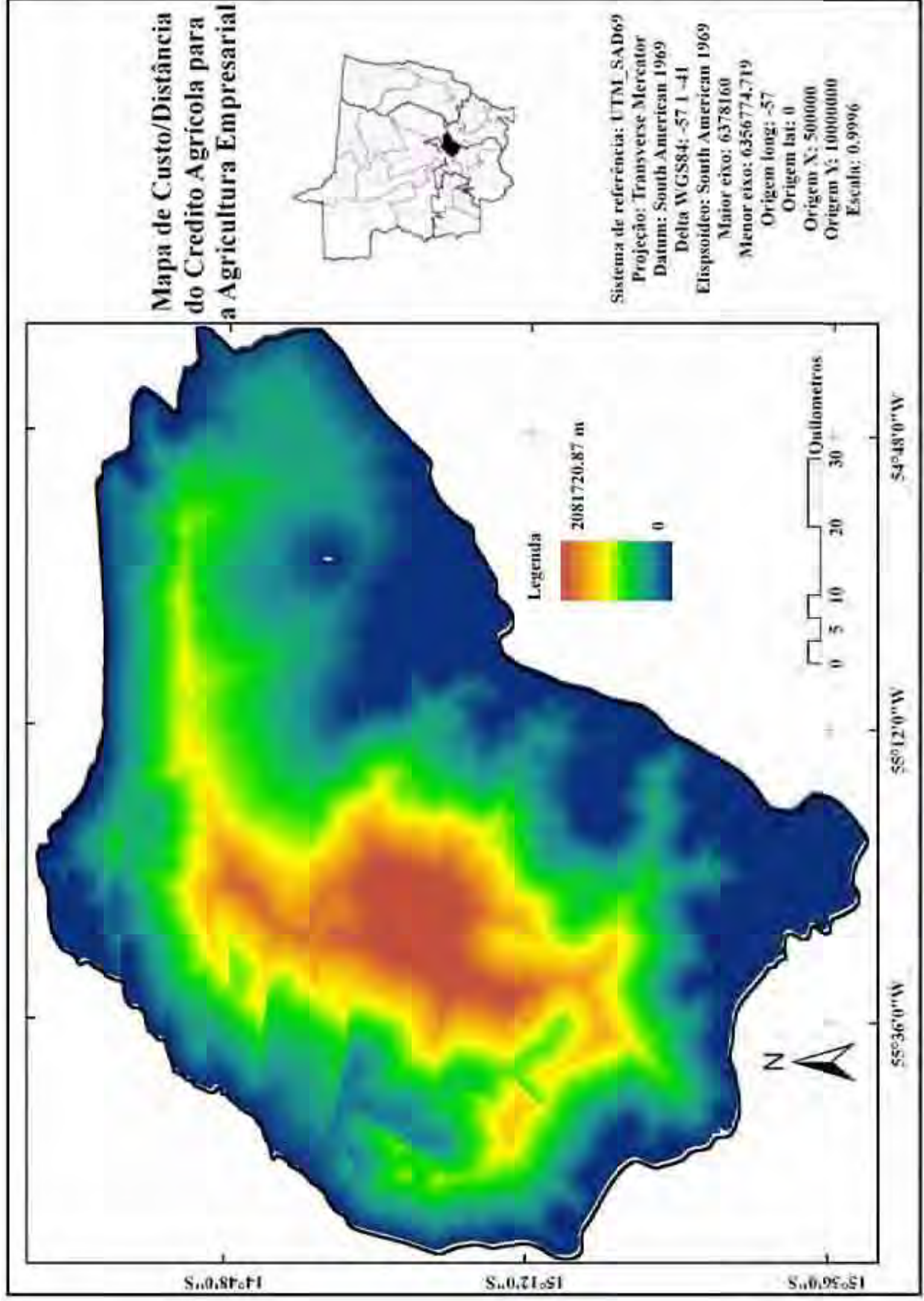


Figura 42. Mapa de custo/distância do crédito agrícola para a agricultura empresarial.

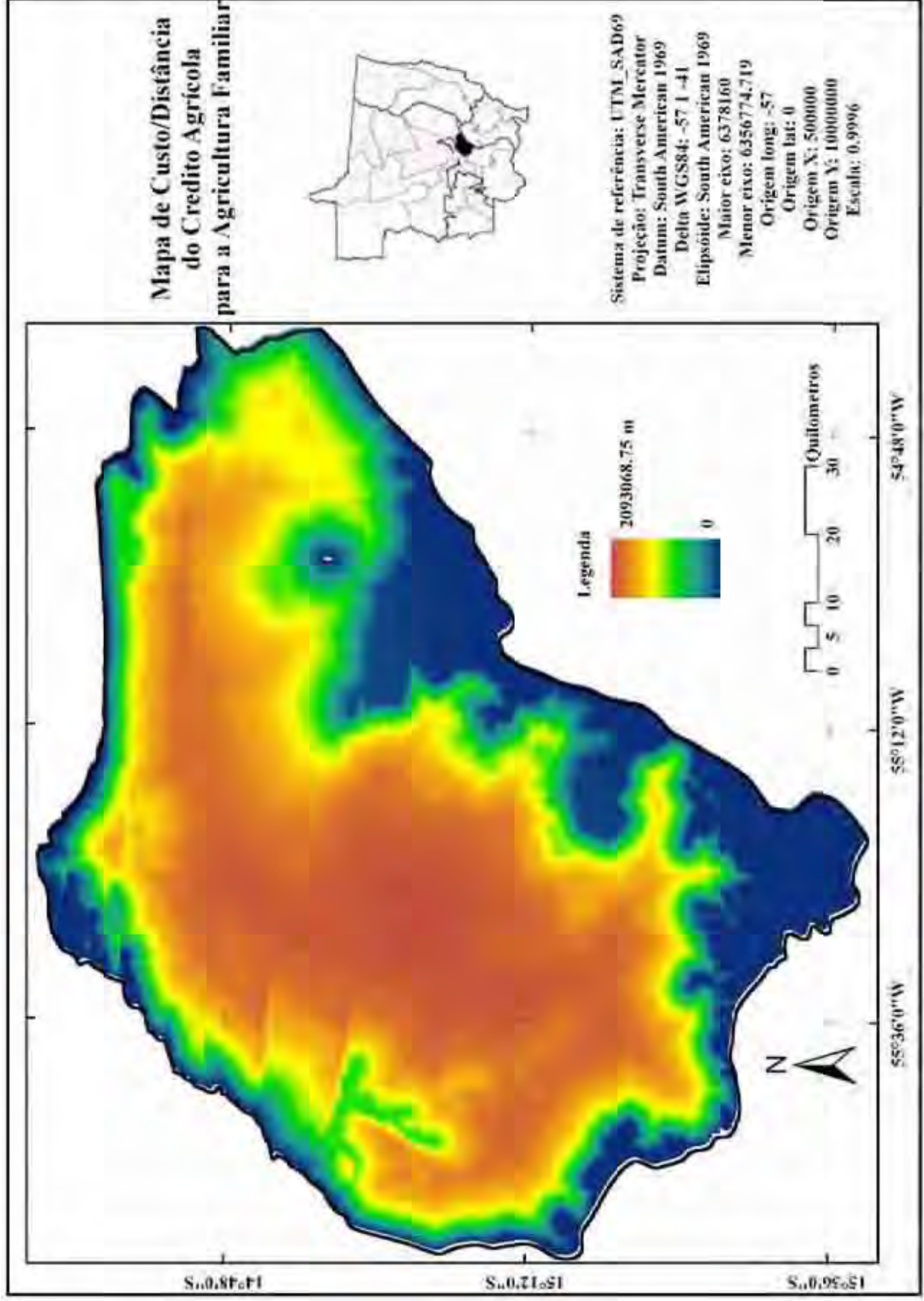


Figura 43. Mapa de custo/distância do crédito agrícola para a agricultura familiar.

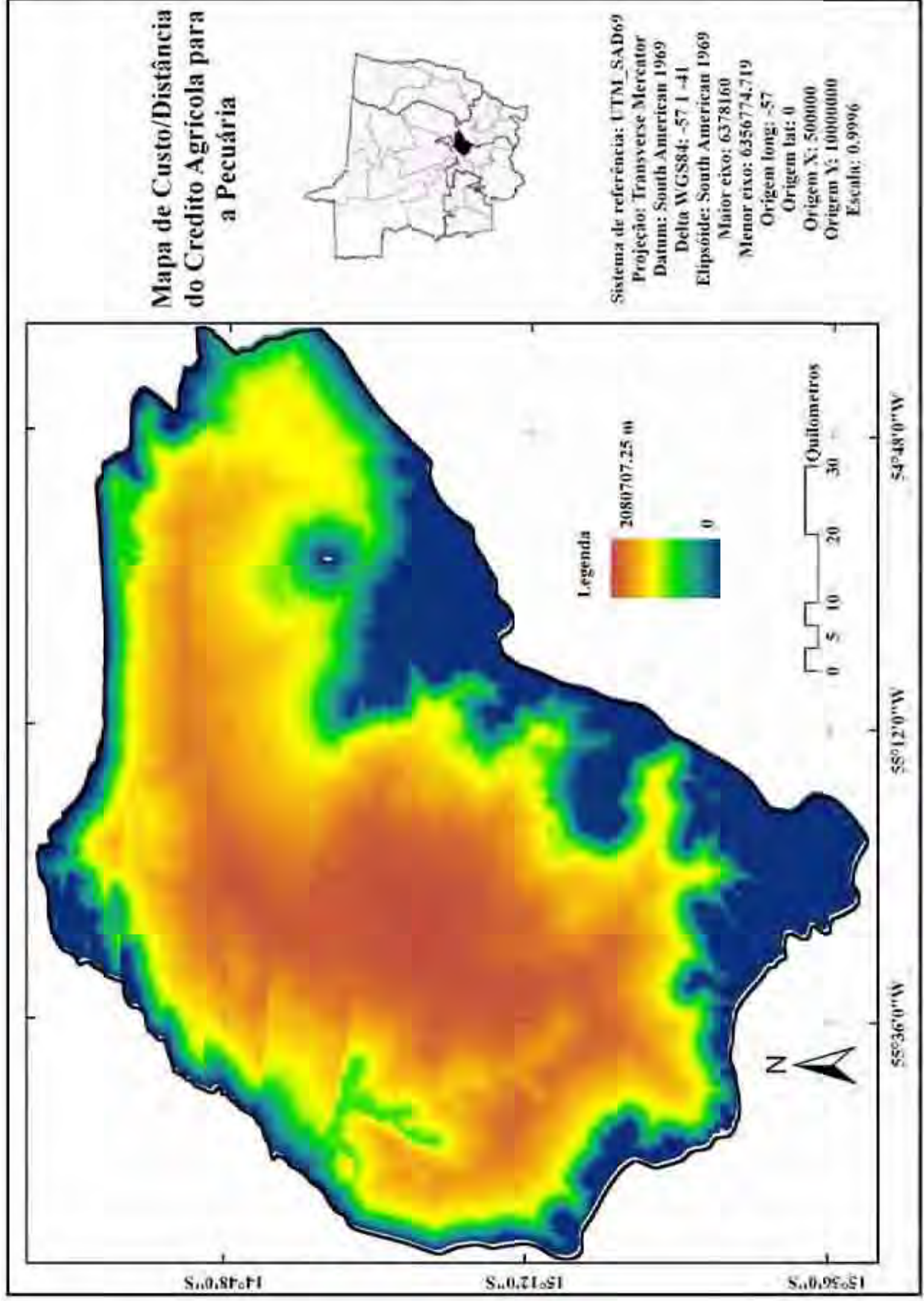
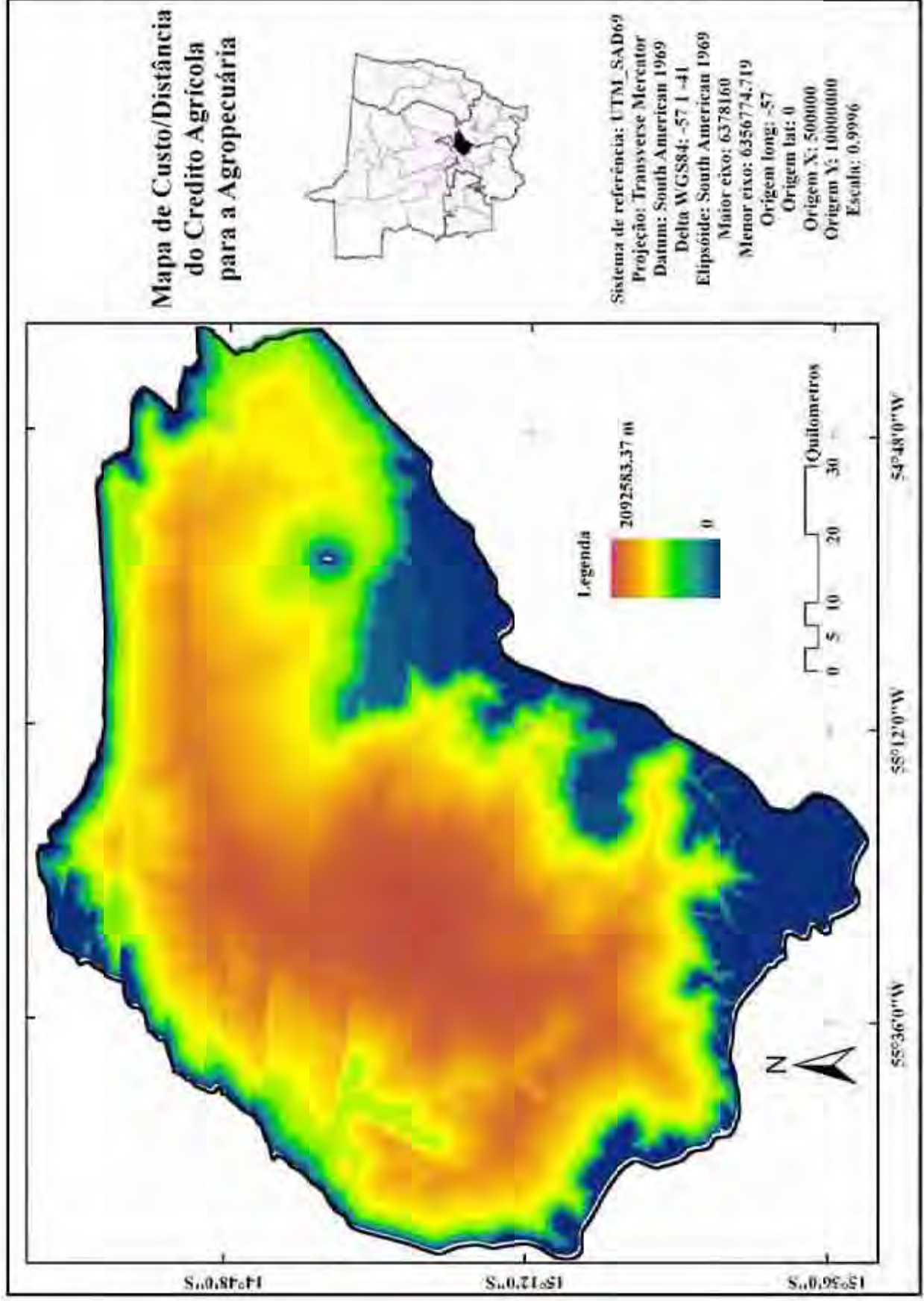


Figura 44. Mapa de custo/distância do crédito agrícola para a pecuária.



45. Mapa de custo/distância do crédito agrícola para a agropecuária. 119

5.2.2. Setor do Turismo

Os mapas modelados para a análise multi-critérios do setor turístico estão entre as Figuras 46 a 60. Na Tabela 16 estão descritas as funções “fuzzy” e os parâmetros utilizado na padronização da análise multi-critérios para o setor turístico. Os critérios modelados para o setor turístico compreendem atrativos turísticos e a infra-estrutura de apoio ao desenvolvimento do turismo na região. As ponderações do processo decisório coletivo para o setor turístico também estão descritos na Tabela 16. Essa atividade pela diversidade dos segmentos de atuação logrou um maior número (15) de critérios selecionados, mesmo após o corte estabelecido pelo diagrama de Pareto (Figura 19).

Tabela 16. Padronização de critérios pela função “fuzzy” e seus parâmetros associados.

Funções/Parâmetros		Funções	a	b	c	d
Critérios: Turismo	Massa					
Corredeiras e Cachoeiras	0.065219	Sigmóide decrescente			1	15132
Formações Rochosas	0.092699	Sigmóide decrescente			1	24325
Proximidade de Estradas	0.117368	Sigmóide decrescente			1	12171
Infra-estrutura municipal	0.136299	Sigmóide decrescente			1	12568
Grutas e Cavernas	0.161072	Sigmóide decrescente			1	57444
Áreas Naturais	0.145279	Linear crescente	0.5	13		
Informações Turísticas	0.106441	Sigmóide decrescente			1	12808
Tipos de Vegetação	0.024972	Linear decrescente			0.5	7
Trilhas	0.033459	Sigmóide decrescente			1	6108
Observação de Animais	0.031342	Sigmóide crescente	509	563		
Proximidade de Água	0.017037	Sigmóide decrescente			1	4519
Esportes Radicais	0.012045	Sigmóide decrescente			1	4722
Reservatório do Manso	0.003123	Sigmóide decrescente			1	81239
Guia Turístico	0.033411	Sigmóide decrescente			1	11203
Temperatura média anual	0.020235	Linear decrescente			28	32

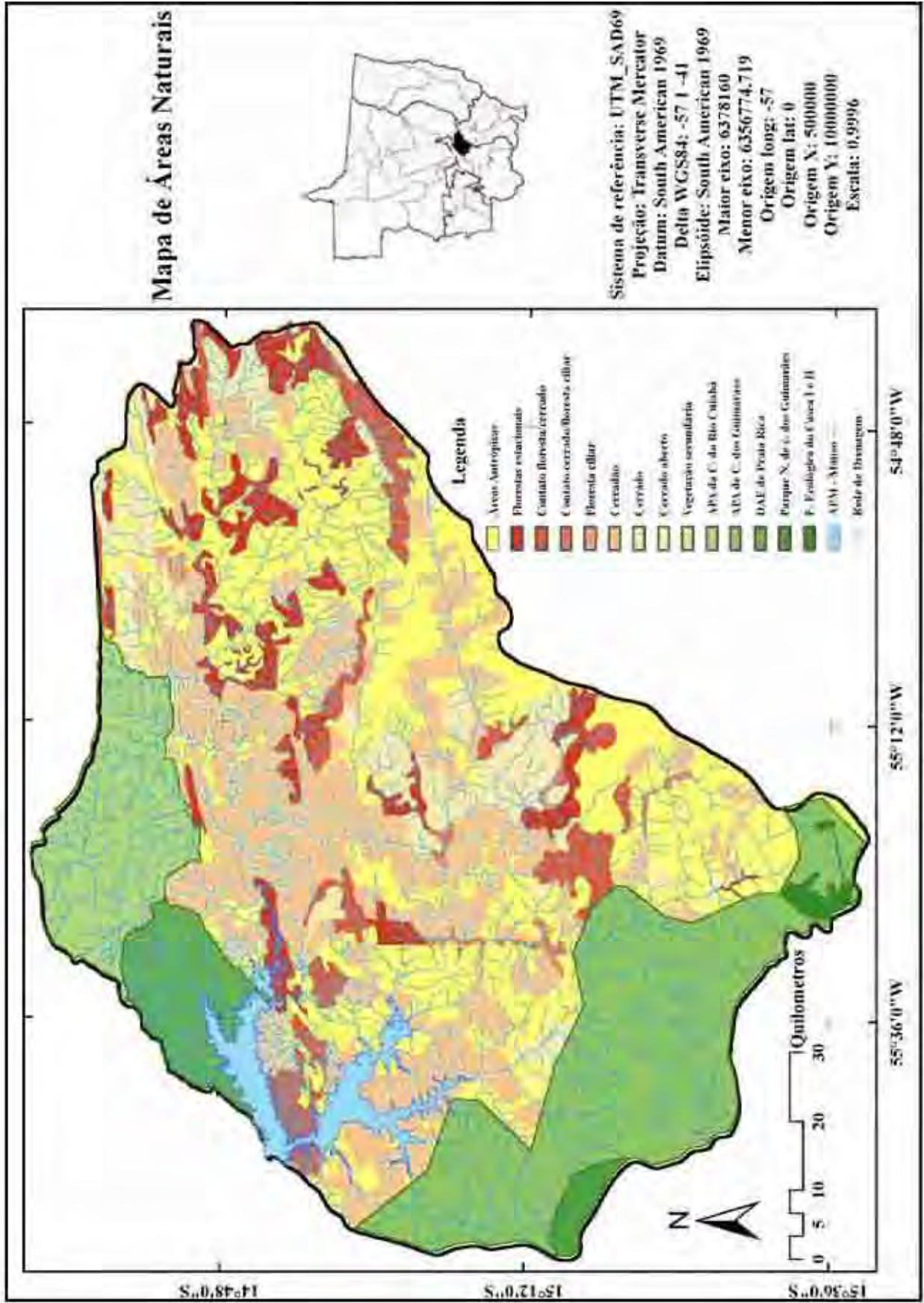


Figura 46. Mapa de áreas naturais.

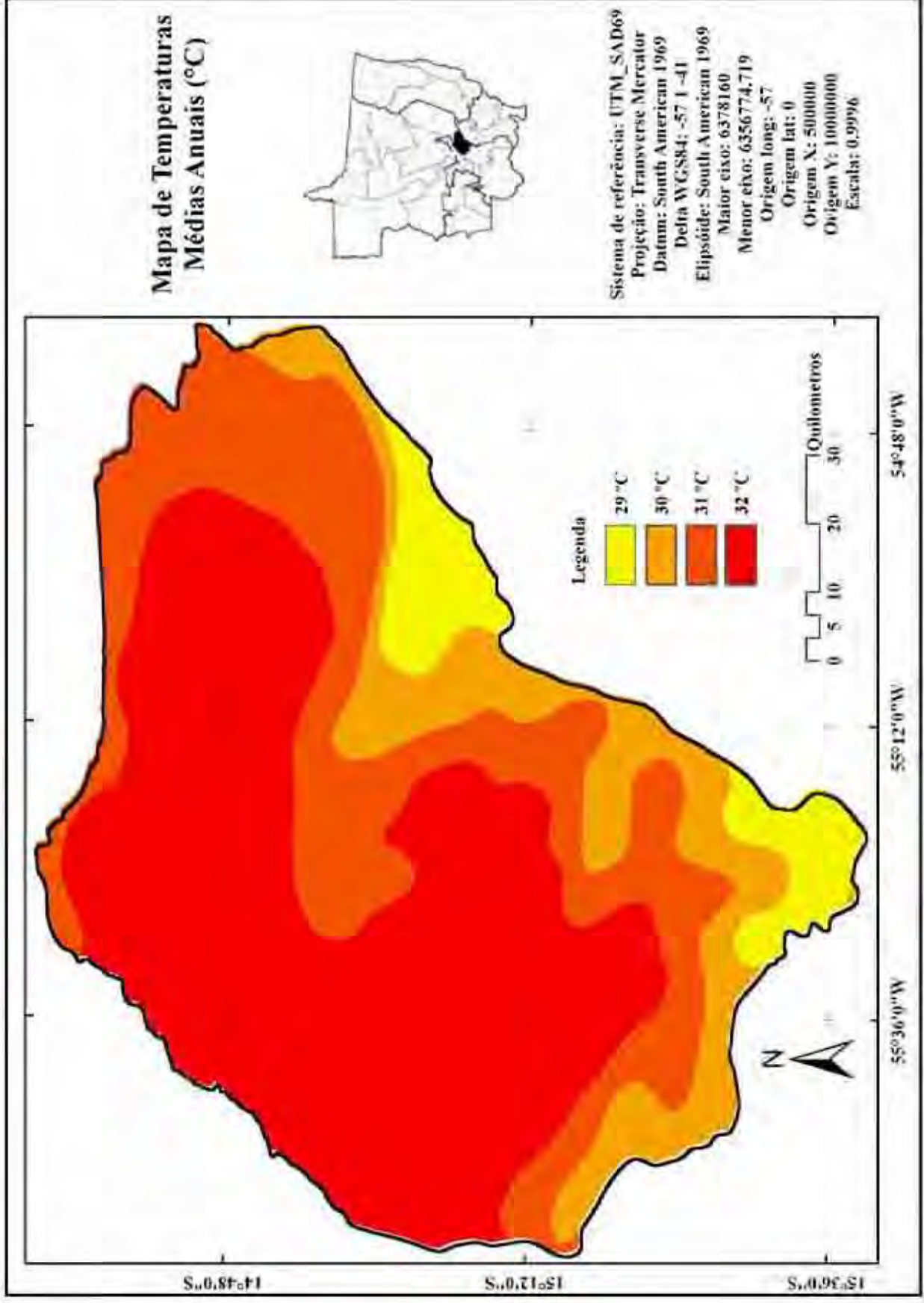


Figura 47. Mapa de temperaturas médias anuais

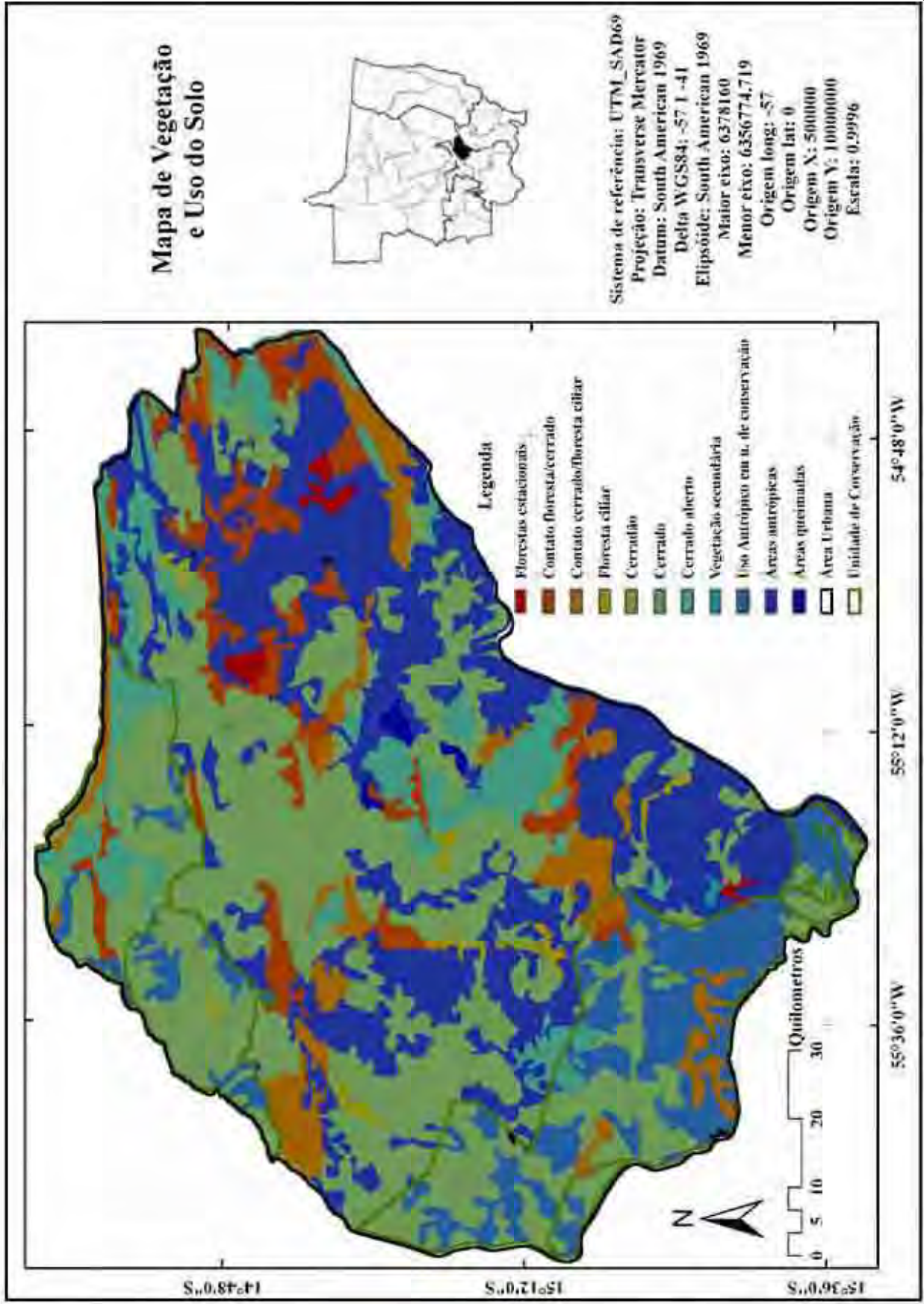


Figura 48. Mapa de vegetação e uso do solo.

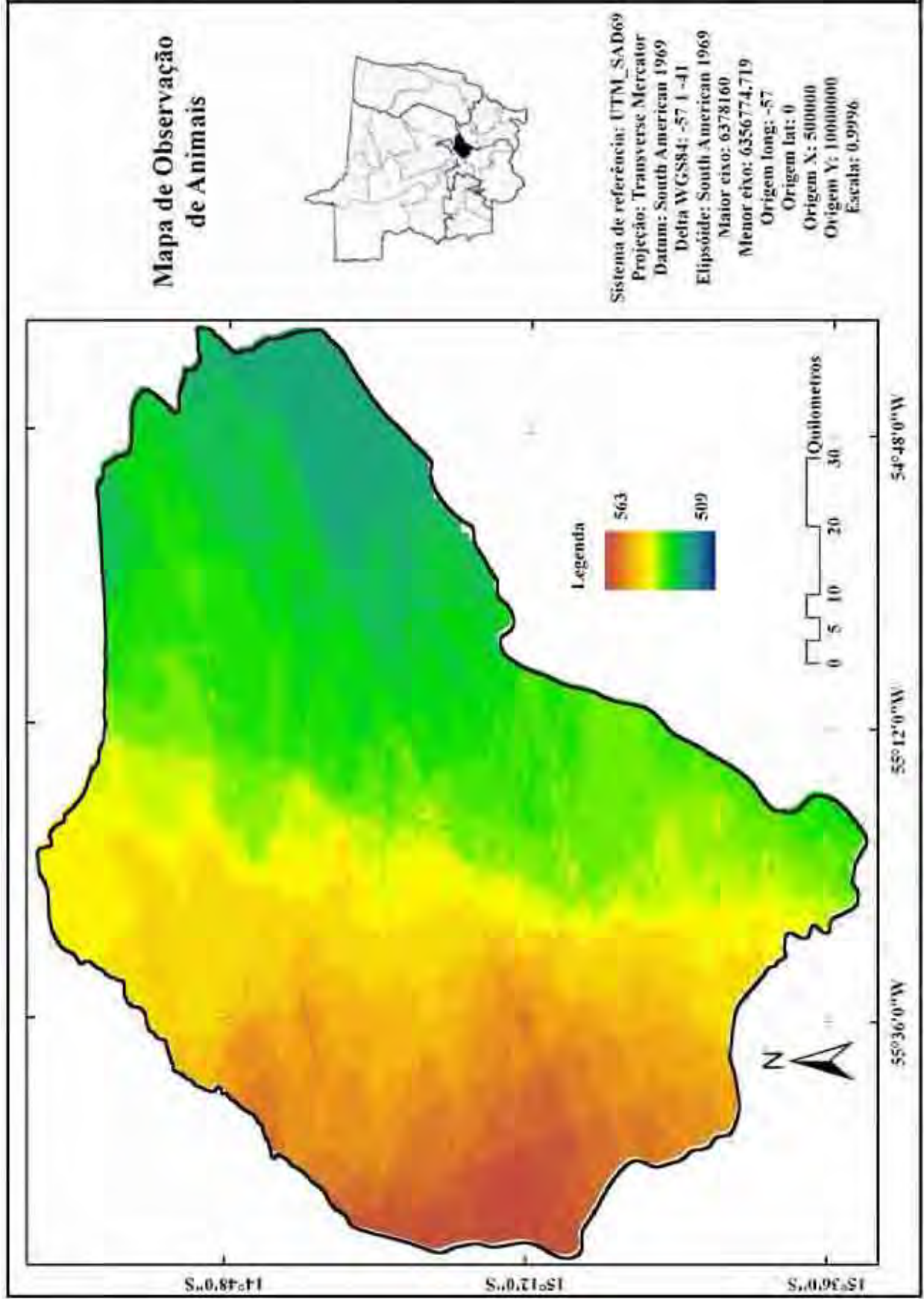


Figura 49. Mapa de observação de animais inferido pela distribuição e a riqueza de espécies de mamíferos, aves e anfíbios; INFONATURE, 2005.

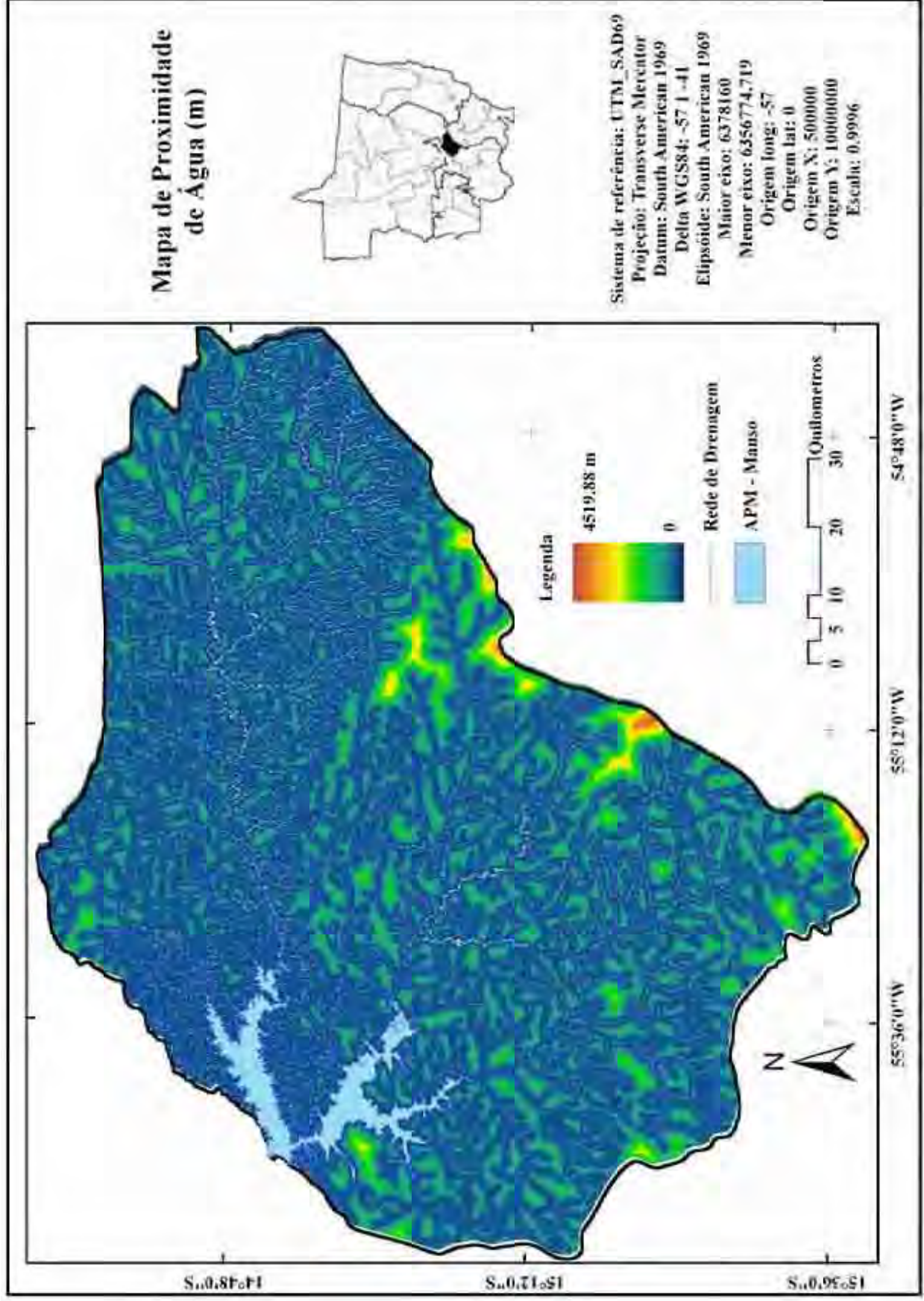


Figura 50. Mapa de proximidade de água.

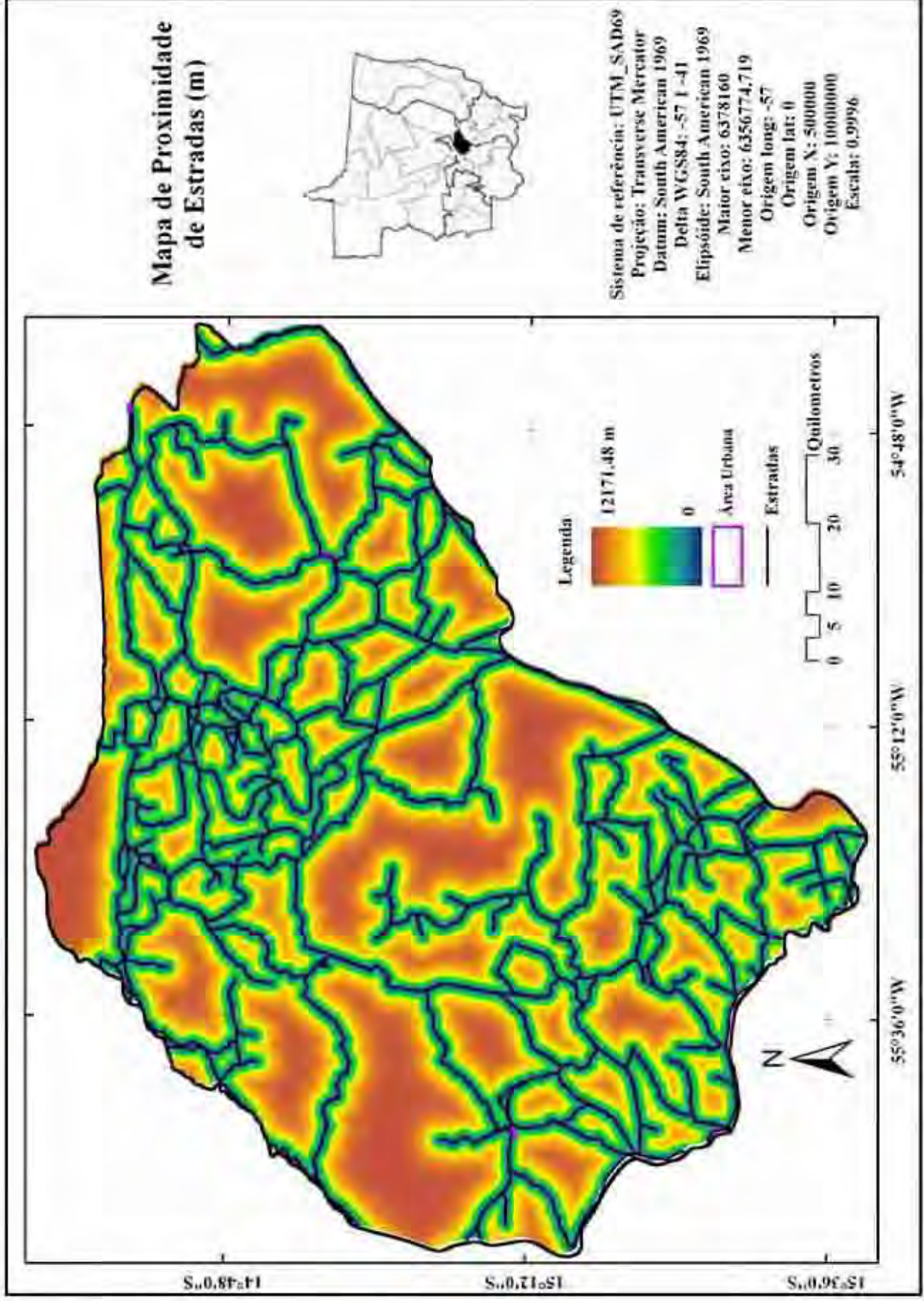


Figura 51. Mapa de proximidade de estradas.

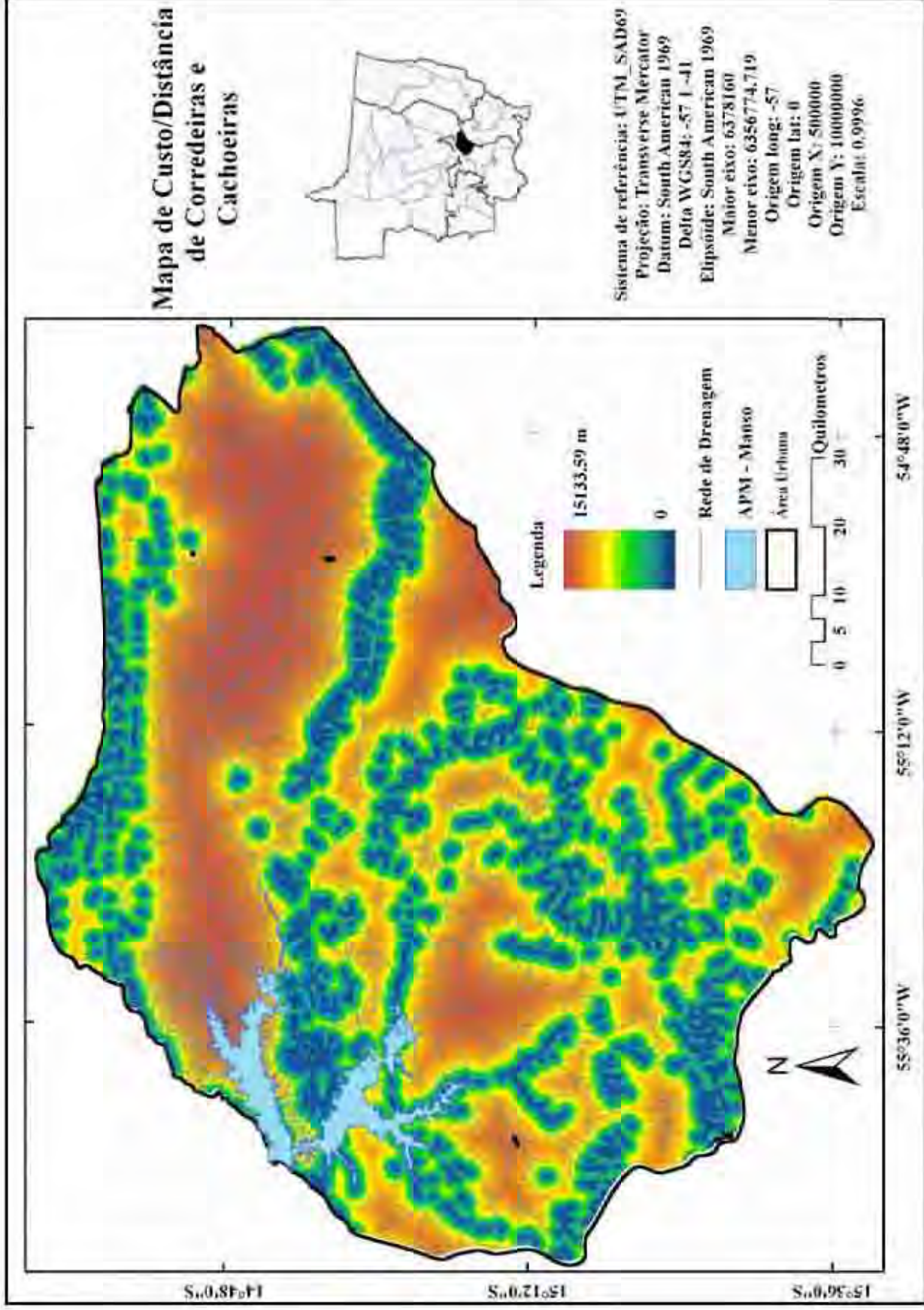


Figura 52. Mapa de custo/distância de corredeiras e cachoeiras.

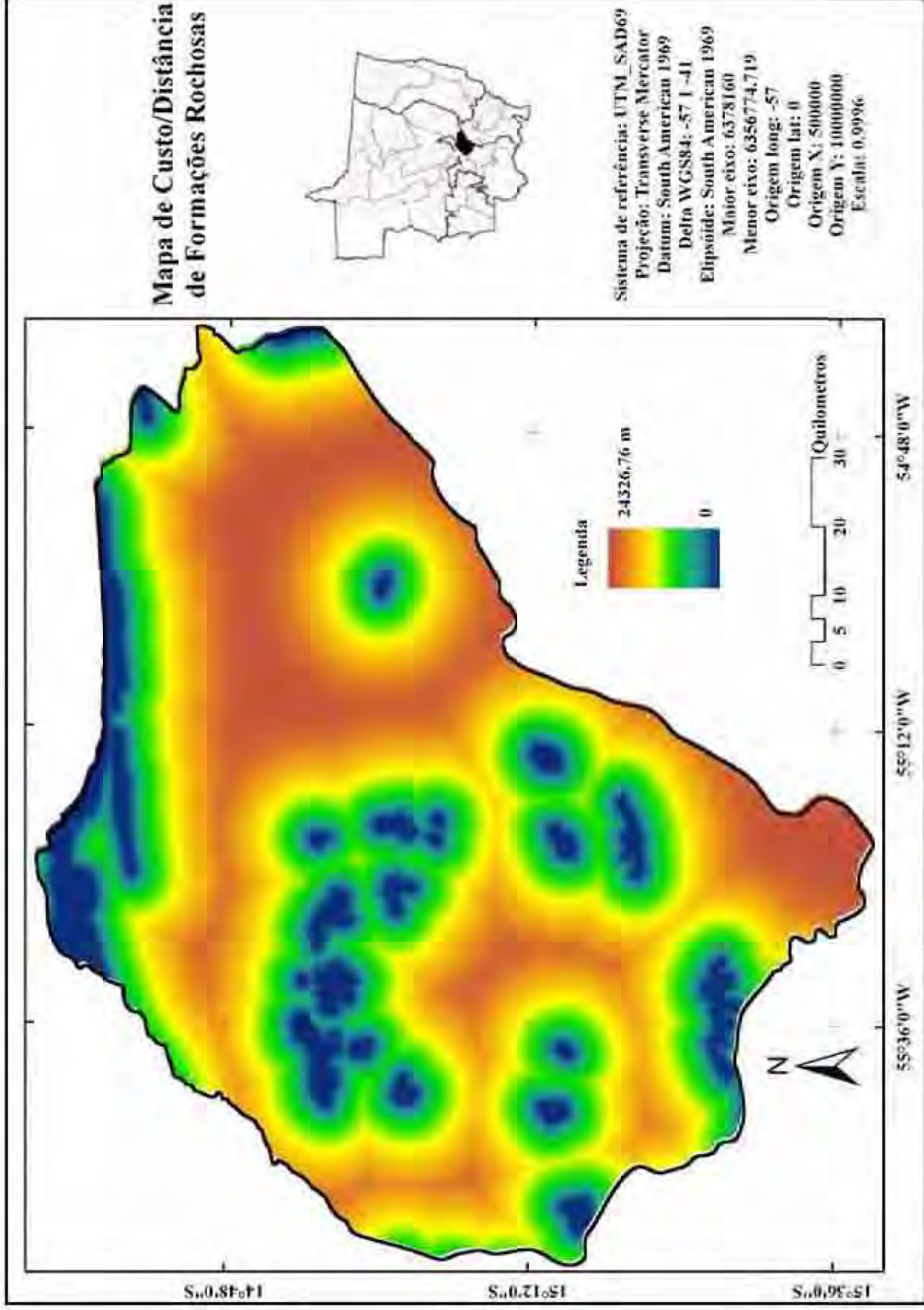


Figura 53. Mapa de custo/distância de formações rochosas.

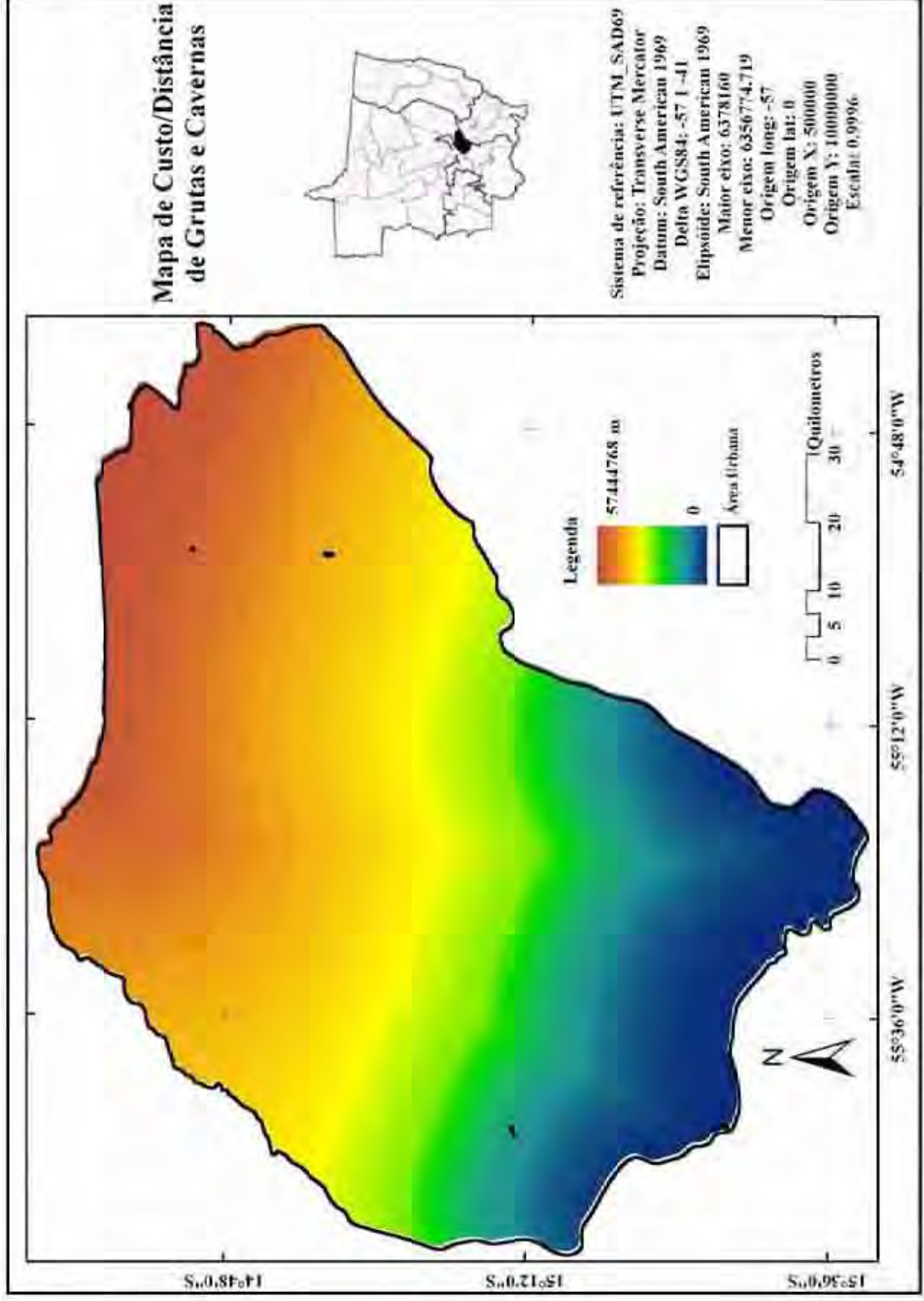


Figura 54. Mapa de custo/distância de grutas e cavernas.

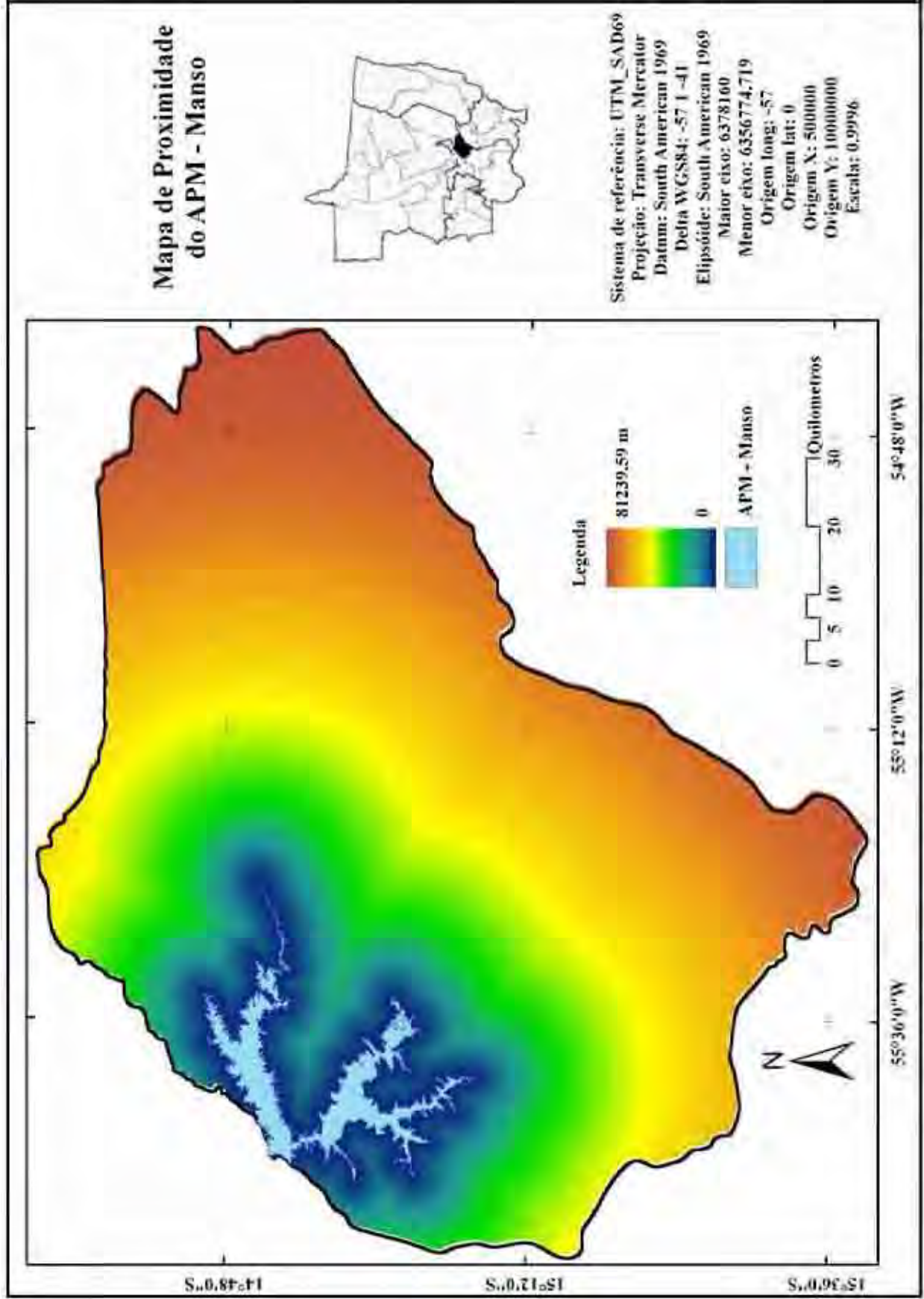


Figura 55. Mapa de proximidade do reservatório do APM - Manso.

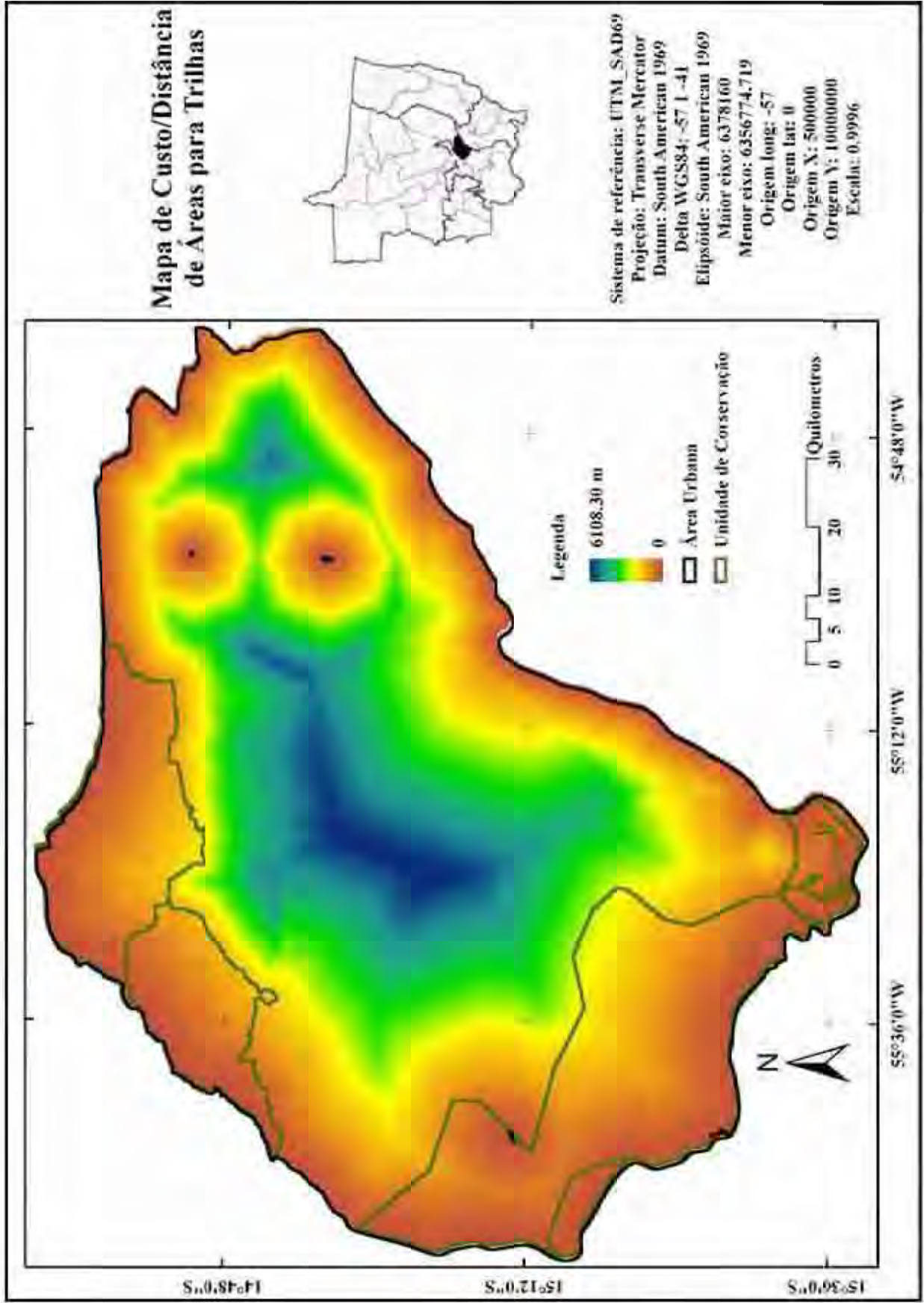


Figura 56. Mapa de custo/distância de áreas para trilhas.

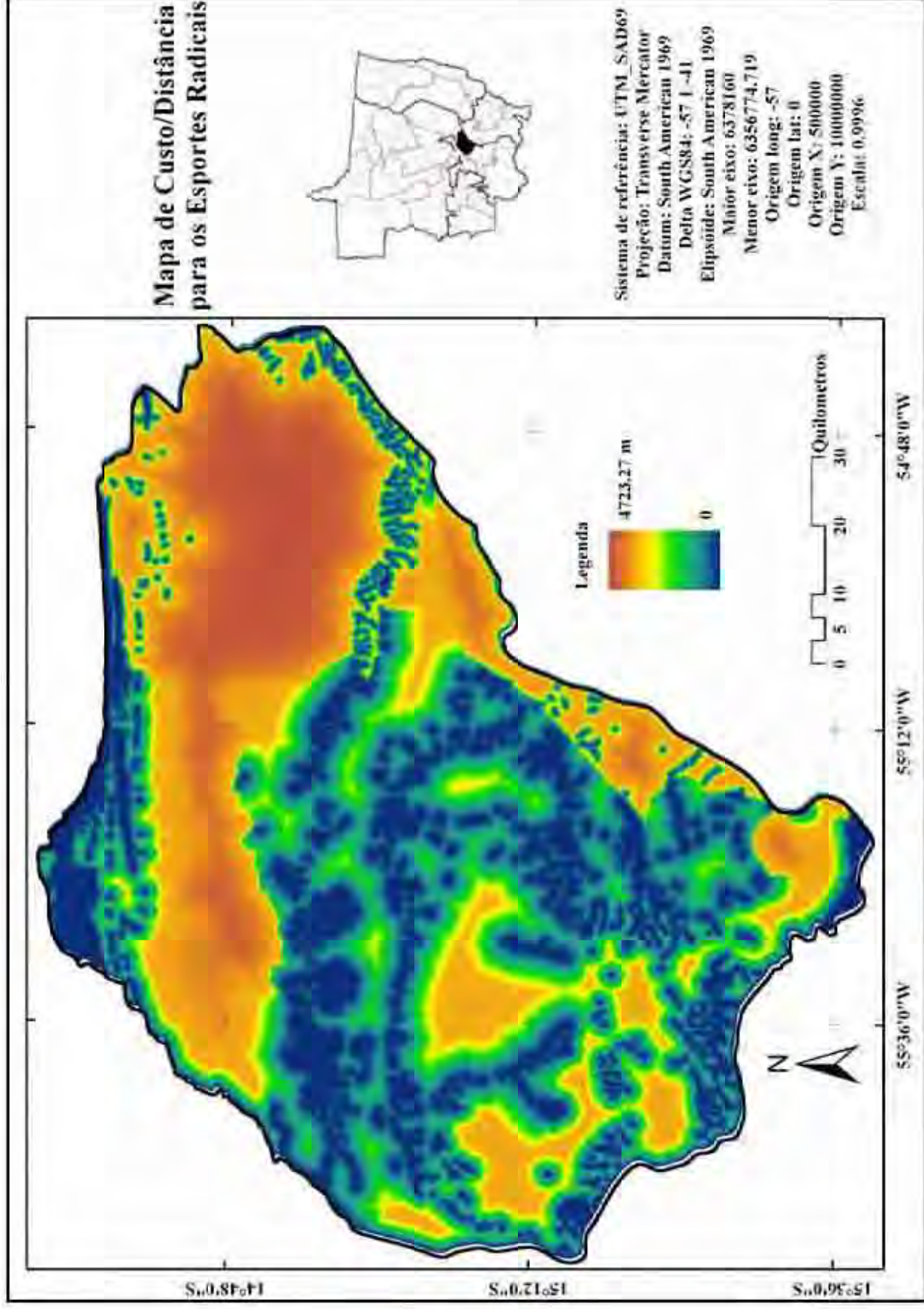


Figura 57. Mapa de custo/distância para os esportes radicais.

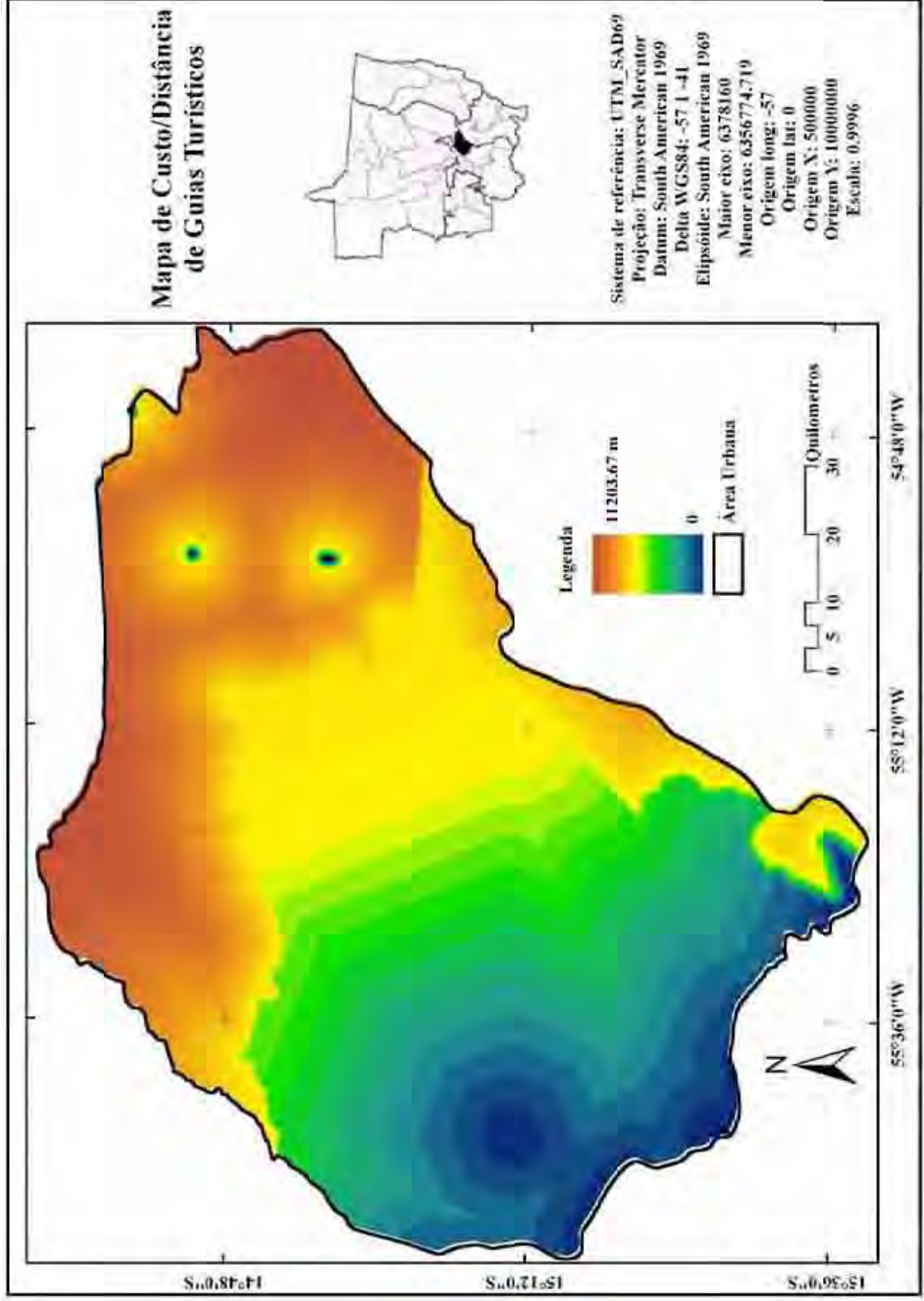


Figura 58. Mapa de custo/distância de guias de turismo.

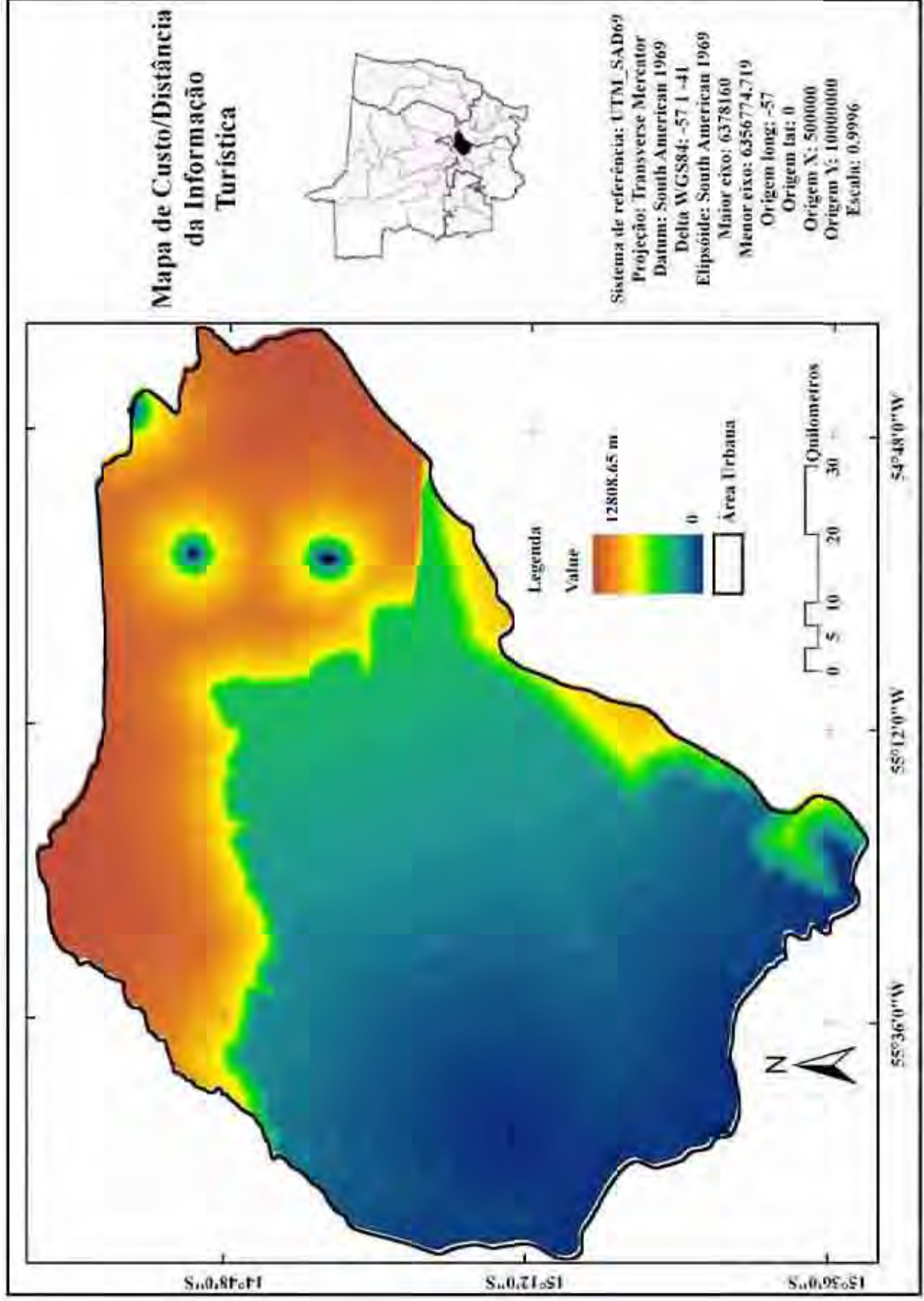


Figura 59. Mapa de custo/distância da informação turística.

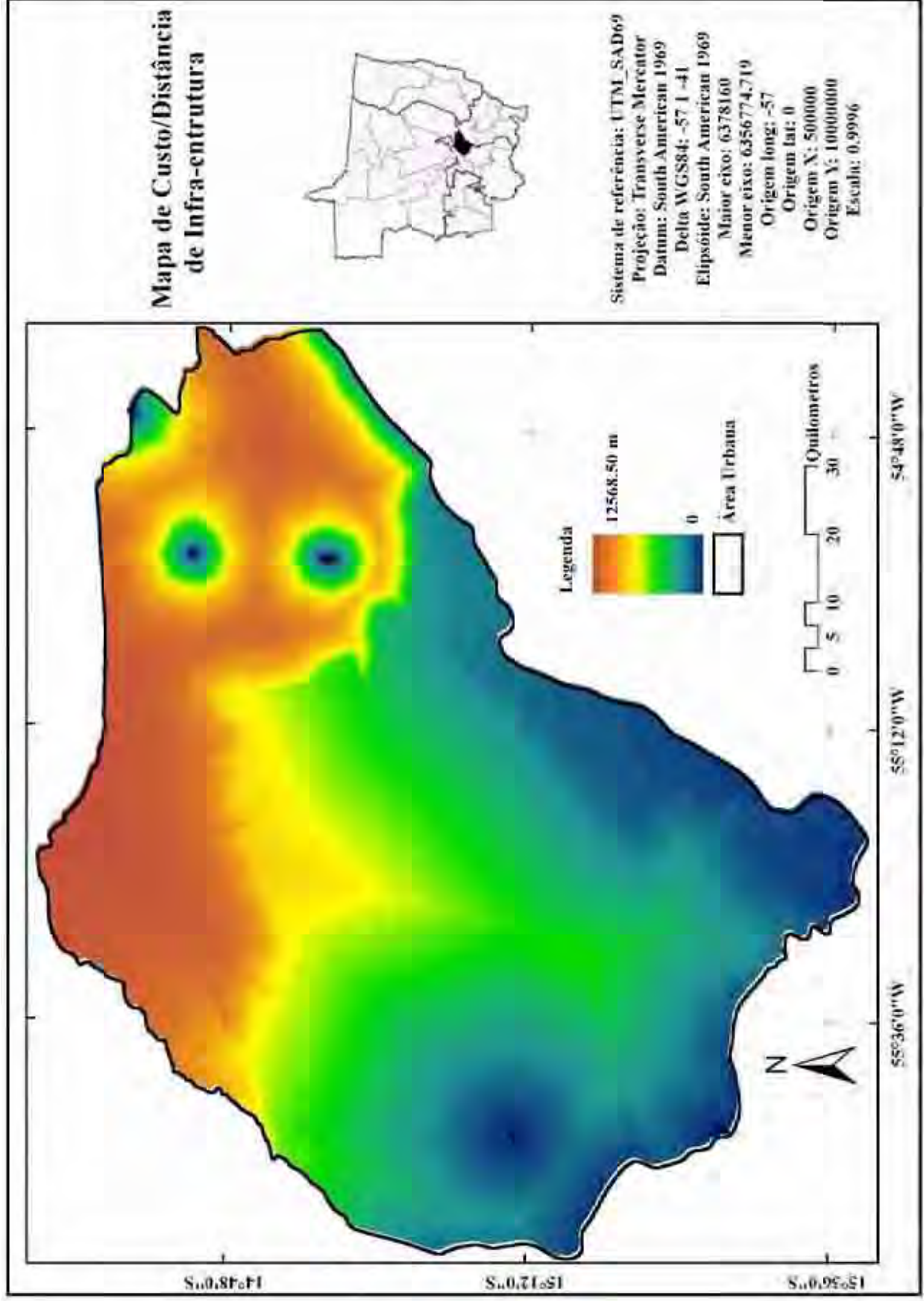


Figura 60. Mapa de custo/distância de infra-estrutura municipal.

5.2.3. Setor Hidrelétrico

O setor hidrelétrico apresentou o menor número de critérios (6; Figura 61 e 66). Esses critérios modelados perfazem mapas de custo/distância, proximidades e classes de usos, como erosão dos solos. As ponderações para os critérios do setor hidrelétrico estão descritos na Tabela 17, bem como as funções “fuzzy” e os parâmetros associados ao processo de padronização de critérios para o setor.

Tabela 17. Padronização de critérios pela função “fuzzy”, seus parâmetros associados e a medida da massa.

Funções/Parâmetros		Funções	a	b	c	d
Critérios: Hidrelétrica		Massa				
Cobertura Vegetal	0.492418	Sigmóide crescente	1	3790		
Expansão Agrícola	0.045171	Sigmóide decrescente			1	6879
Uso e Ocupação do Solo	0.070119	Sigmóide decrescente			1	48220
Desmatamento	0.195953	Sigmóide decrescente			1	14590
Erosão dos Solos	0.173414	Linear decrescente			0.5	5
Crescimento das Cidades	0.022925	Sigmóide decrescente			1	239420

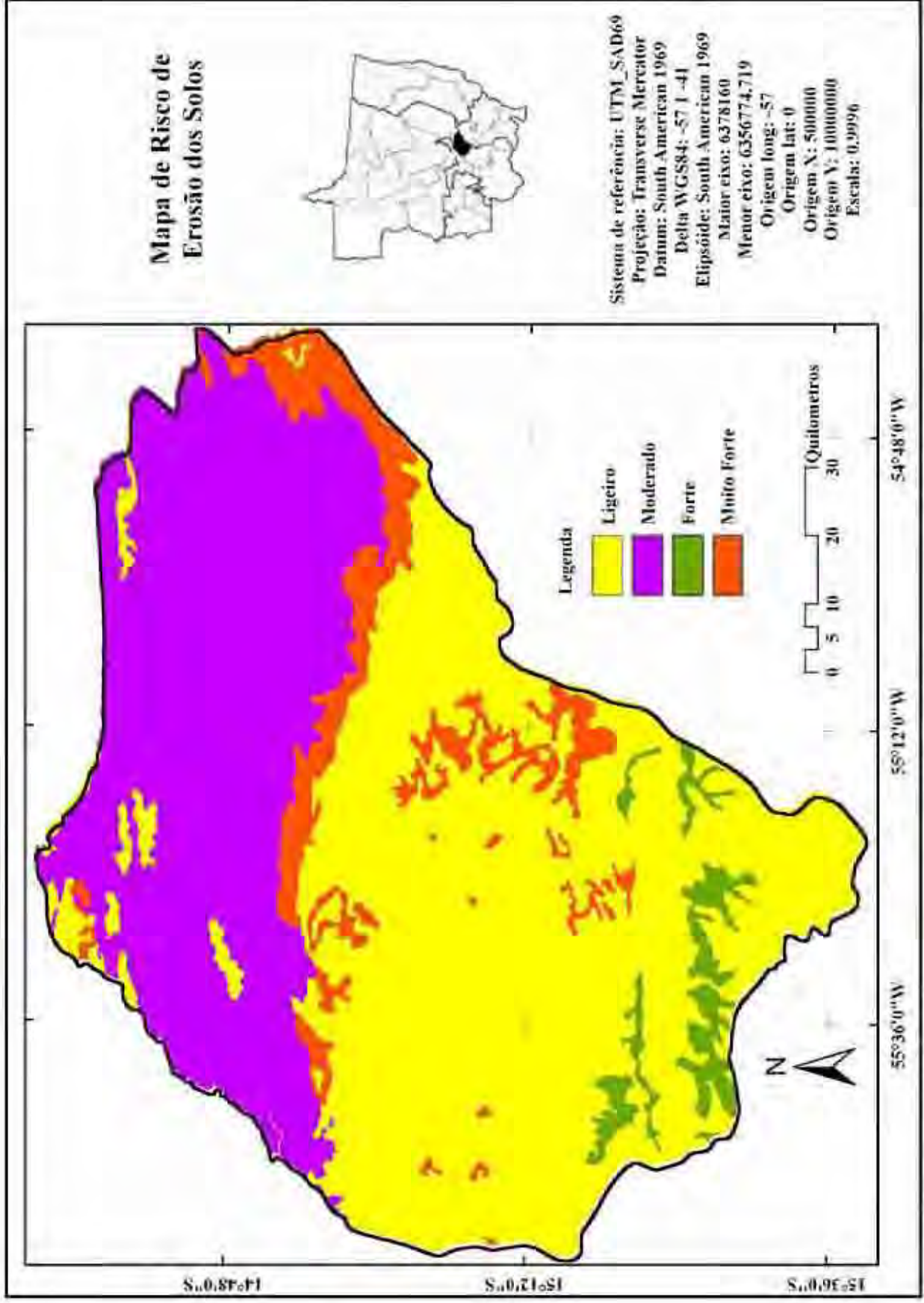


Figura 61. Mapa de risco de erosão dos solos.

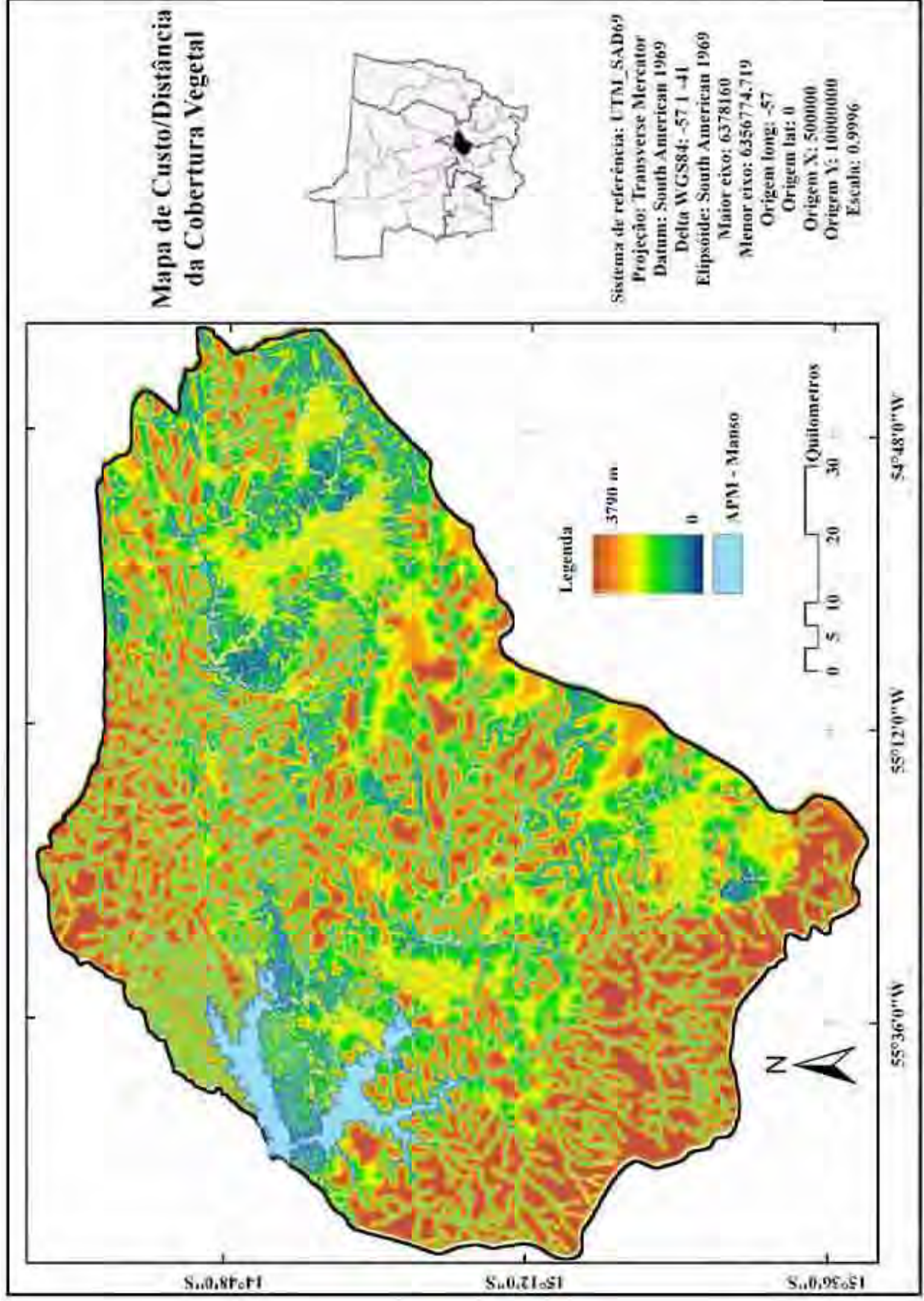


Figura 62. Mapa de custo/distância da cobertura vegetal.

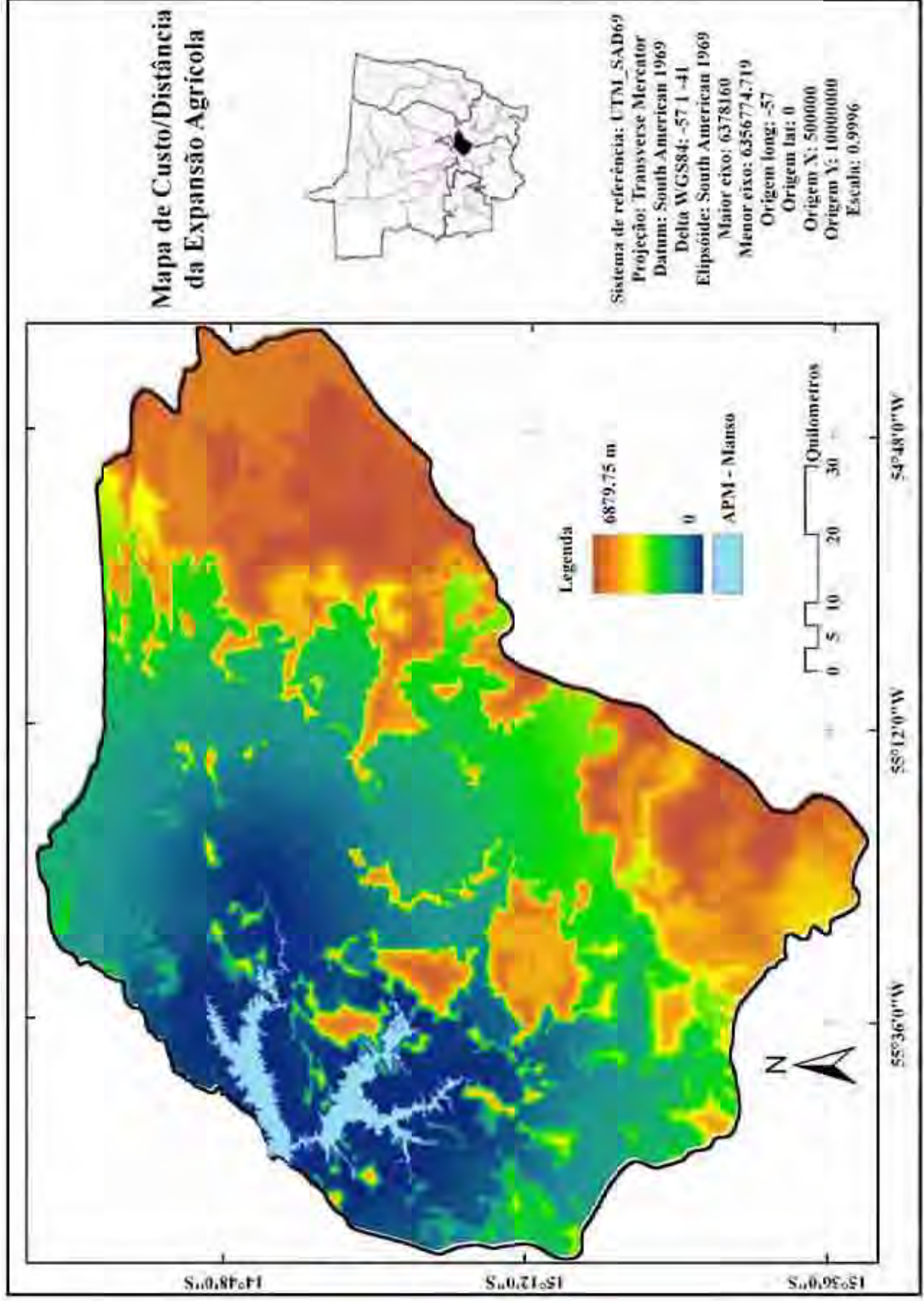


Figura 63. Mapa de custo/distância da expansão agrícola.

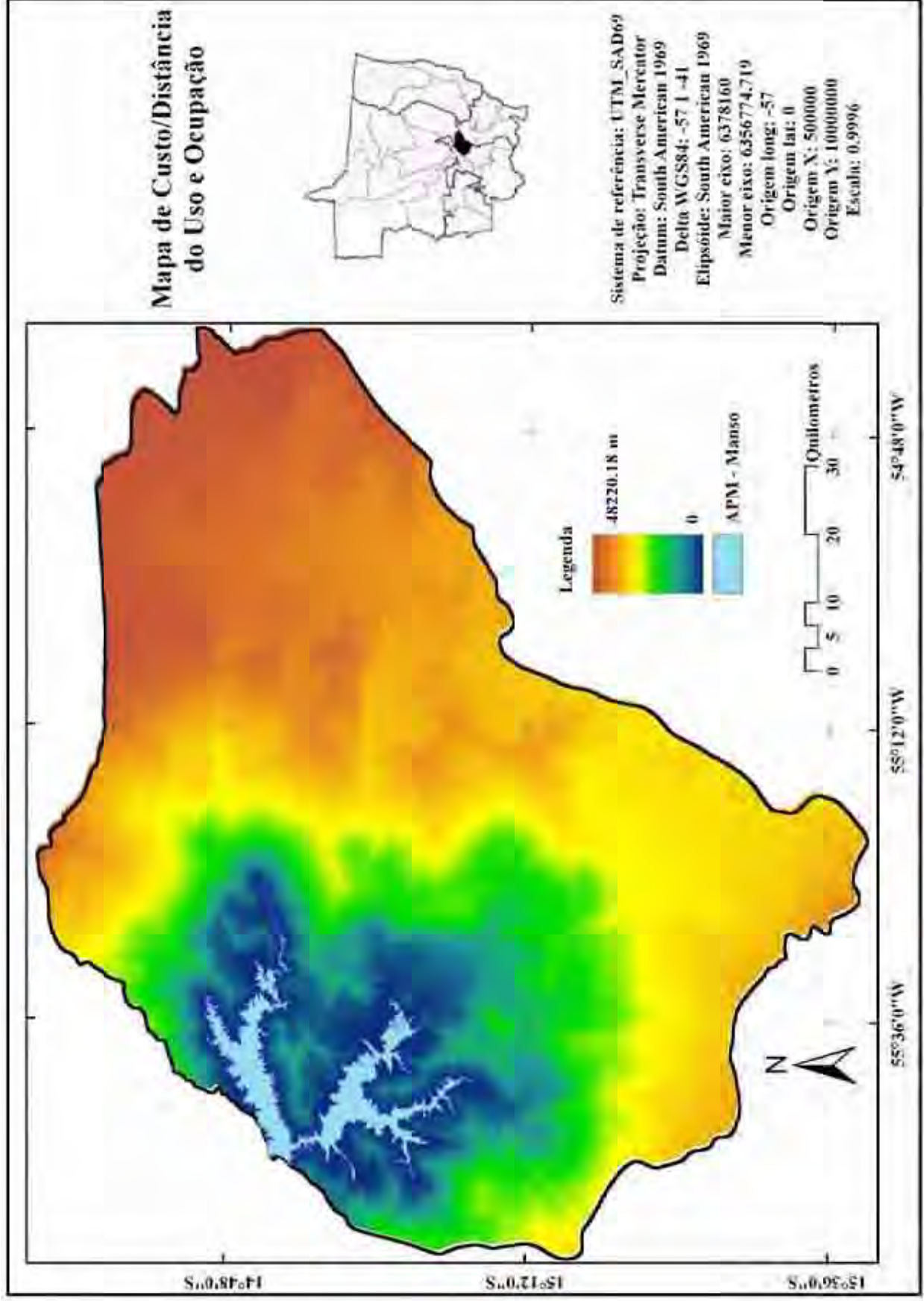


Figura 64. Mapa de custo/distância do uso e ocupação do solo.

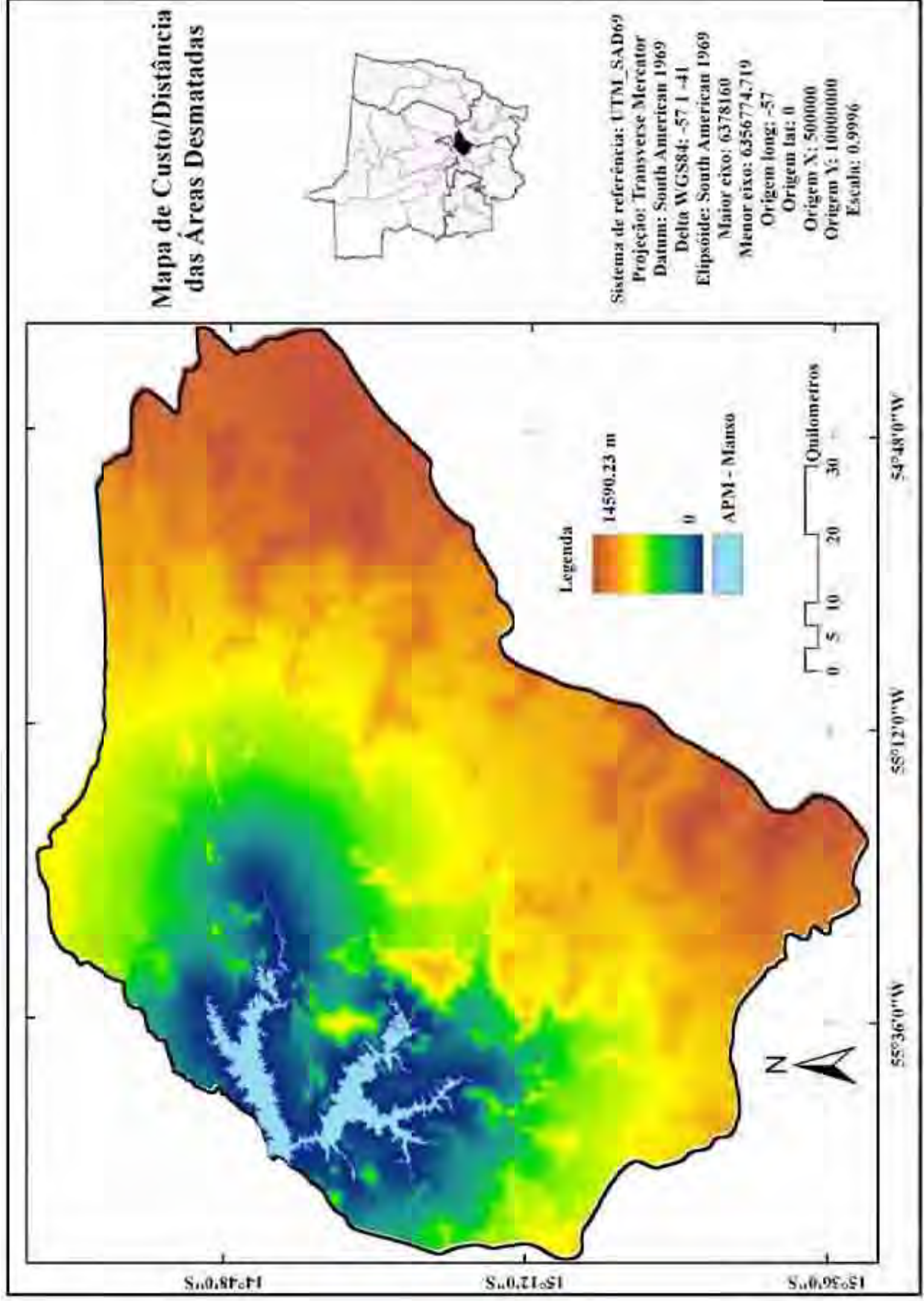
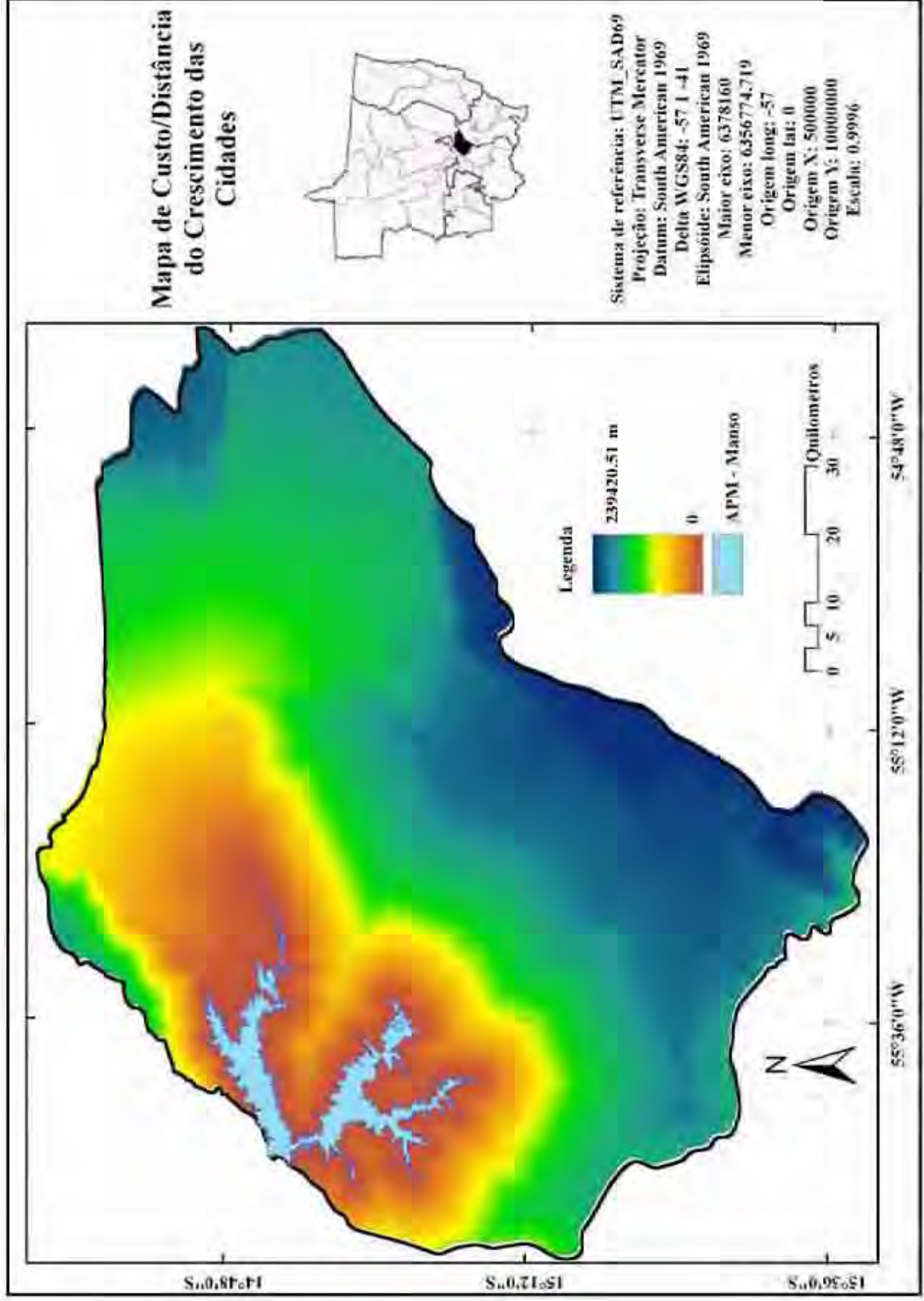


Figura 65. Mapa de custo/distância das áreas desmatadas.



66. Mapa de custo/distância do crescimento das cidades 142

5.2.4. Os cenários multi-critérios na paisagem para os setores produtivos

Os resultados das análises multi-critérios para os setores produtivos estão apresentados entre as Figuras 67 a 72. O mapa multi-critérios para o setor agricultura empresarial apresenta a síntese das áreas de cenários que maximiza a expansão da atividade pela bacia a montante do APM Manso (Figura 67). As regiões na paisagem com maiores áreas sustentáveis estão a sudeste nas cabeceiras da sub-bacia do rio Casca entre as cidades de Campo Verde e Chapada dos Guimarães, bem como na direção do município de Nova Brasilândia. No entanto, boa parte desse município tem baixo valor para a agricultura empresarial. Outra região que se destaca como alta a médio valor é adjacente à cidade de Chapada dos Guimarães nas proximidades do Parque Nacional de Chapada dos Guimarães. Nas áreas do médio curso dos rios Quilombo e Casca apresentam médio valor. Por outro lado quase que o entorno inteiro do reservatório do mando tem baixo valor para a agricultura empresarial.

O mapa de cenário que maximiza as áreas para a agricultura familiar é apresentado na Figura 68. Nessa Figura se observam a similaridade com a descrição acima relatada para o setor agricultura comercial com área de alto valor próximas as cidades de Chapada dos Guimarães e Campo Verde, no entanto essas áreas adentram na direção da porção média das bacias dos rios Quilombo e Casca, bem como obtêm um médio valor ao longo de todo o perímetro do reservatório do Manso. As áreas de baixo valor para o setor agricultura familiar se encontram nos limites da bacia ao nordeste dos municípios de Nova Brasilândia e Planalto da Serra, bem como em áreas centrais da bacia próximos a confluência dos rios Cascas e Manso. Também, nas áreas ao norte da bacia no sentido ao distrito de Marzagão na região da Serra Azul se encontram baixo valor para a agricultura familiar.

Na Figura 69 é apresentado o mapa de cenário para a pecuária de corte na bacia a montante do APM Manso (MT). O mapa demonstra áreas de alto valor na mesma região já citada próximo ao município de Campo Verde, no entanto, essas áreas são menores se comparadas aos setores já relatados. As áreas de médio valor são mais amplas na parte superior e médio das bacias dos rios Casca e Quilombo. Mas, logo na porção baixa da bacia do rio Casca e nas proximidades do rio Manso se observa baixo valor para essa atividade agrícola. Esse baixo valor segue uma grande área pela bacia do rio Manso e na extrema porção nordeste da bacia se volta ter médio valor para produção da pecuária.

Já o conjunto desses três setores agregados na macro-setor agropecuária é apresentado na Figura 70, com o mapa mais proporcional na alocação de áreas de baixo, médio e alto valor. Como síntese entre os três sub-setores, consagra as áreas ao sul e sudeste da bacia com terras aptas a maximizar a expansão da atividade, a grande porção de áreas médio valor estão no médio curso das bacias dos rios Quilombo e Casca e nas proximidades a cidades de Nova Brasilândia e Planalto da Serra. Ao se distanciar das proximidades dessas cidades, como no mapa para pecuária, volta a ocorrer baixo valor em direção ao norte. No entanto nessa região ocorrem alguns enclaves de médio valor para o setor agropecuário. A região do reservatório APM Manso é dividido por áreas de baixo valor na porção do rio Manso e na porção do rio Casca o valor volta a se elevar, com exceção da confluência entre o baixo rio Casca e as áreas próximos ao reservatório.

O mapa de cenário para o setor turístico é apresentado na Figura 71. Nesse mapa podem-se observar faixas de valores, com destaque das áreas mais elevadas junto a APA da Chapada dos Guimarães com alguns enclaves próximos ao APM – Manso e na direção da DAE da Praia Rica. Essa Divisão de Área Especial (DAE) perfaz uma classe dentro da APA das cabeceiras do rio Cuiabá voltada ao interesse turístico, isto é áreas especiais de interesse turístico (AEIT), bem como outras áreas de conservação, como o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães com área parcial dentro da bacia a montante do APM – Manso. Na porção central da bacia a maximização nas escolhas das áreas para o setor turístico tem um desempenho médio e as parte ao norte e nordeste da bacia apresenta baixo valor. Nessa grande área de valor médio ocorrem vários enclaves que tendem a alto valor no sentido sudeste e noroeste. Já na região próxima à Nova Brasilândia a faixa de baixo valor se acentua ao nordeste e tendem amenizar esse comportamento no sentido ao norte da bacia. Na porção de terras que envolvem o reservatório do Manso nota-se um valor médio com enclaves que tendem para alocar altas áreas sustentáveis sob o ponto de vista do turismo.

Entretanto, nesse mapa têm-se ver esse baixo valor dentro do contexto de proximidade dos atrativos e infra-estruturas locais. Pois, a maximização e as relações de proximidades direcionam e dão maiores pesos nas áreas próximas aos fluxos turísticos, assim, essas áreas de baixo valor também podem vir a ser potenciais para a atividade na região.

Na Figura 72 é apresentado o mapa de cenário para o setor hidrelétrico. A modelagem dos critérios, principalmente com operadores de custo/distância em referência ao reservatório

moldou o padrão apresentado. A análise multi-critérios foi empregada para alocar áreas que maximizam os valores elevados para cenários de proteção e a minimização de impactos socioambientais aos reservatórios APM Manso e as PCHs Casca II e III, bem como todas as proximidades da rede de drenagem em direção ao exutório da bacia. No entanto, o interesse para o setor hidrelétrico são as áreas de baixo valor que devem preconizar cuidados especiais para minimizar os impactos no perímetro dos reservatórios e dos rios e riachos que drenam a bacia.

As regiões com alto valor para o melhor desempenho na proteção estão na porção noroeste com direção ao sul/sudeste da bacia na APA da Chapada dos Guimarães e áreas na extrema porção norte da bacia pertencentes à APA das Cabeceiras do rio Cuiabá. Já as áreas de médio valor perfazem a maior porção da bacia (2º quartil), que se estende em largura e comprimento por toda a bacia na direção noroeste-nordeste, mas com alguns enclaves de áreas sustentáveis no médio trecho do rio Casca. As regiões de baixo valor, isto é as mais importantes para focar na proteção e reabilitação de zonas tampão aos impactos sinérgicos aos reservatórios, situam nas porções nordeste da bacia com destaque o município de Nova Brasilândia e na direção ao sudeste/sul aos municípios de Campo Verde e enclaves em pequenas áreas na APA de Chapada dos Guimarães. Áreas de baixíssimo valor estão nos limites da bacia na direção ao extremo nordeste/sudeste formando um cordão relacionado às classes de elevado risco de erosão dos solos, bem como a rede de drenagem adjacente. Na porção sudeste nas áreas de agricultura intensiva ocorrem alguns enclaves de baixo valor.

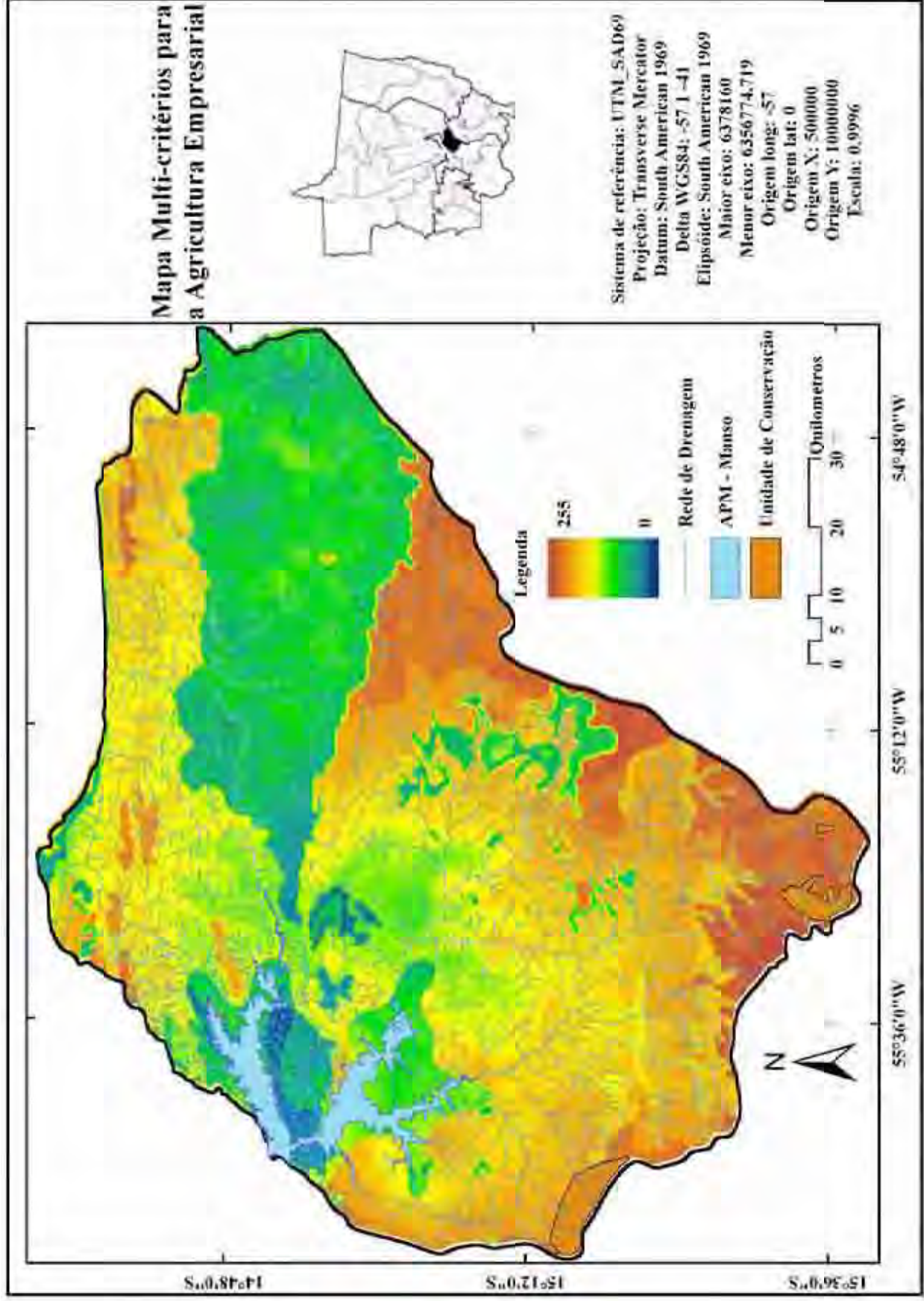


Figura 67. Mapa multi-critérios para o setor agricultura empresarial.

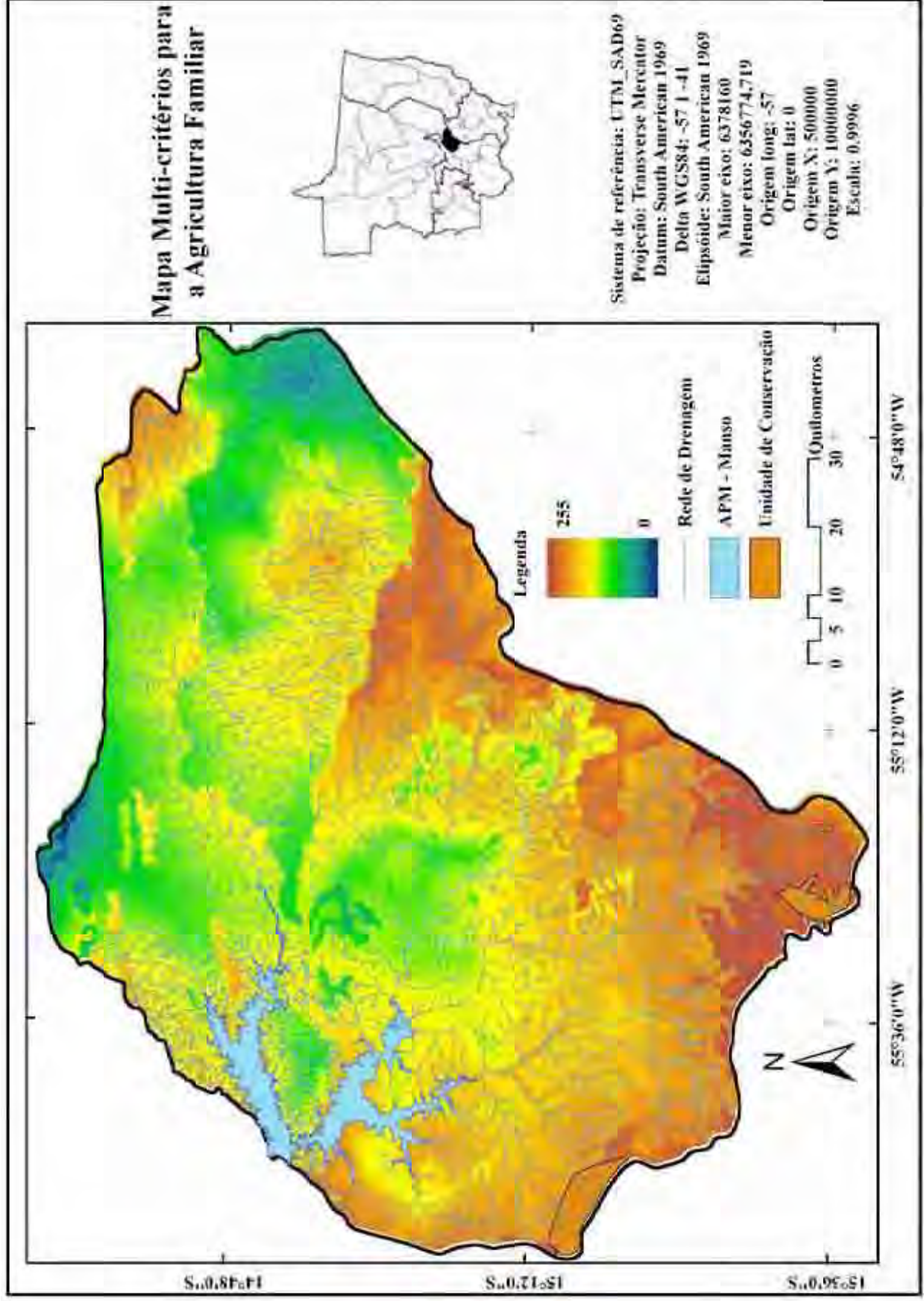


Figura 68. Mapa multi-critérios para o setor agricultura familiar.

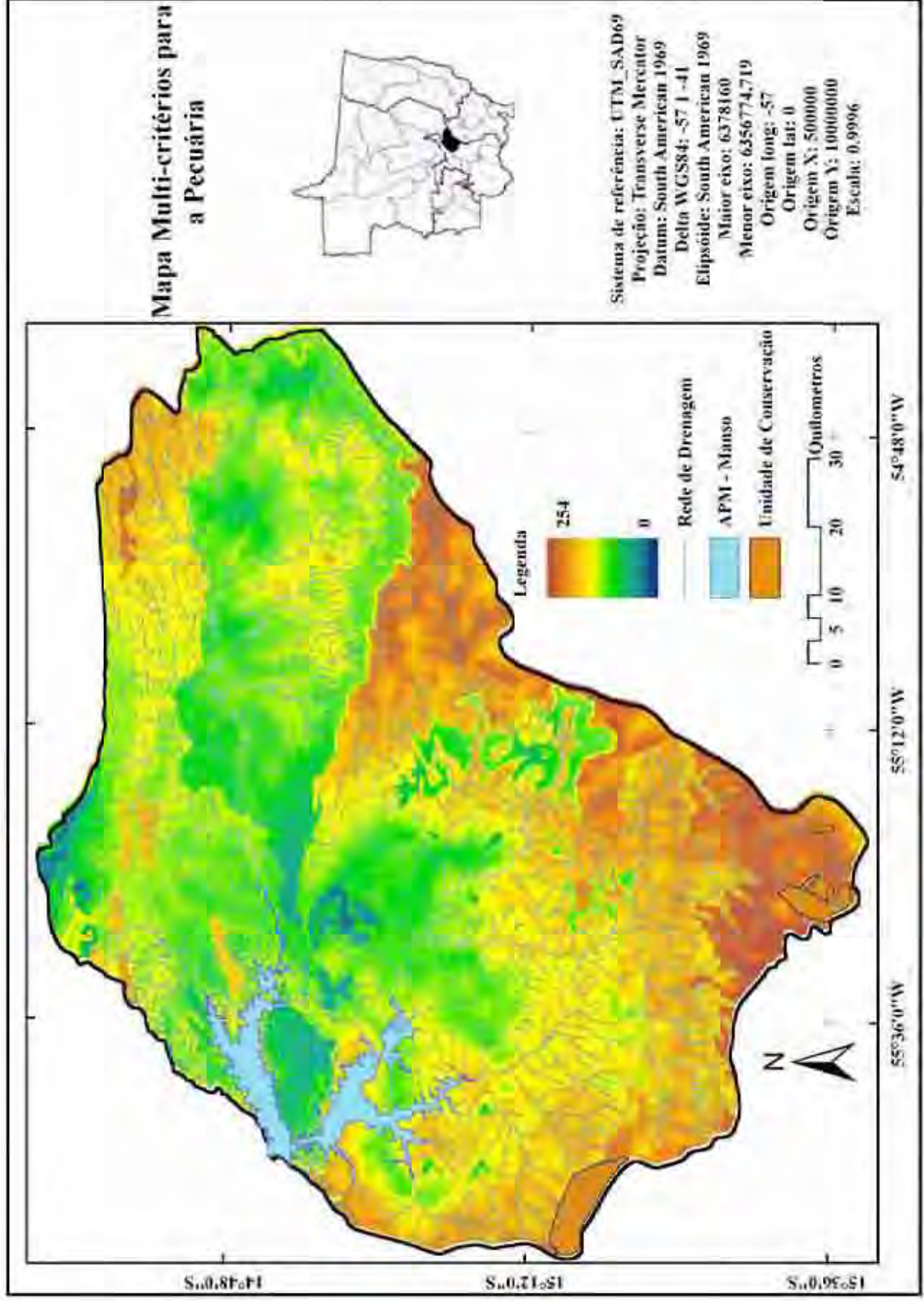


Figura 69. Mapa multi-critérios para o setor pecuário.

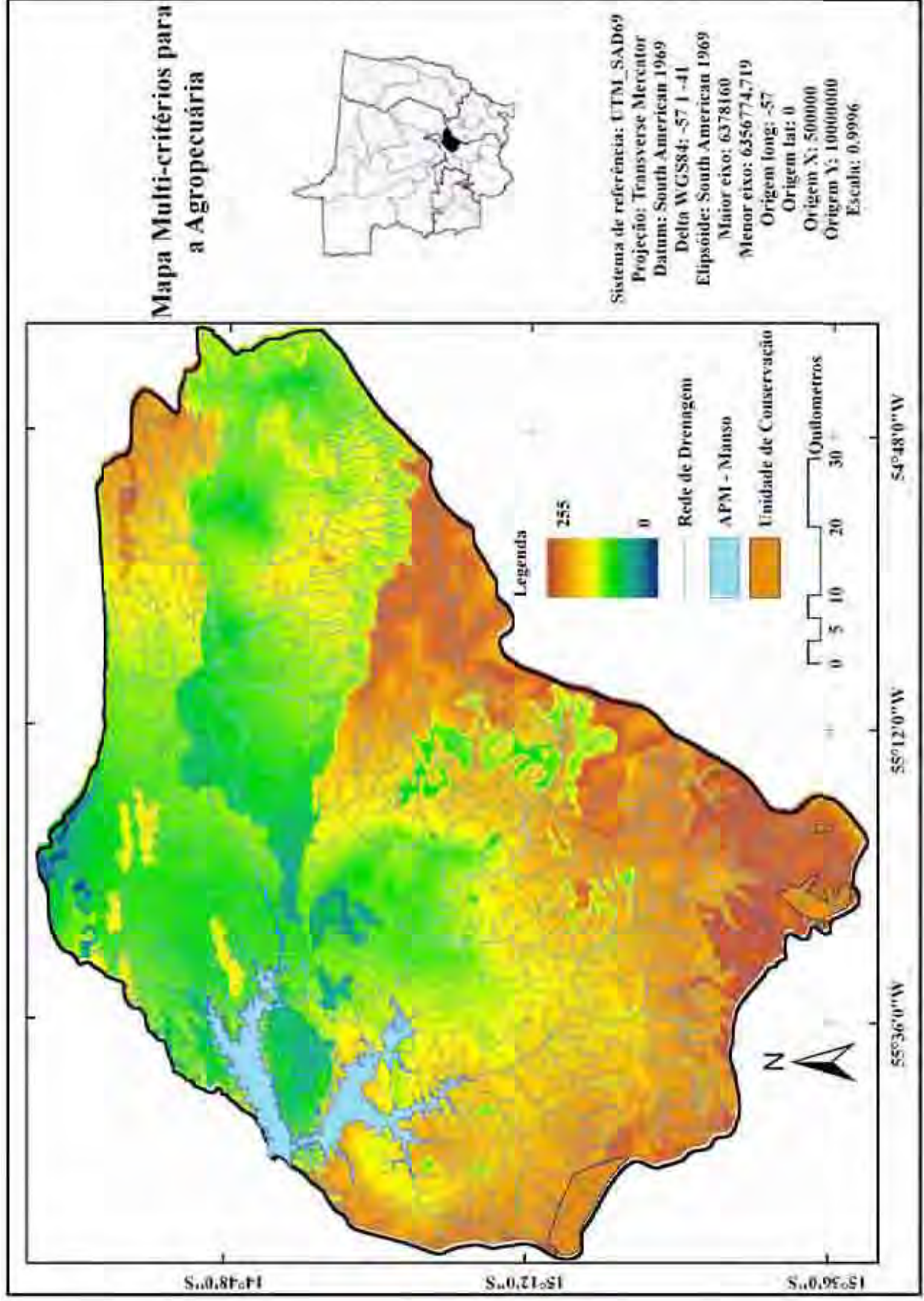


Figura 70. Mapa multi-critérios para o setor agropecuário.

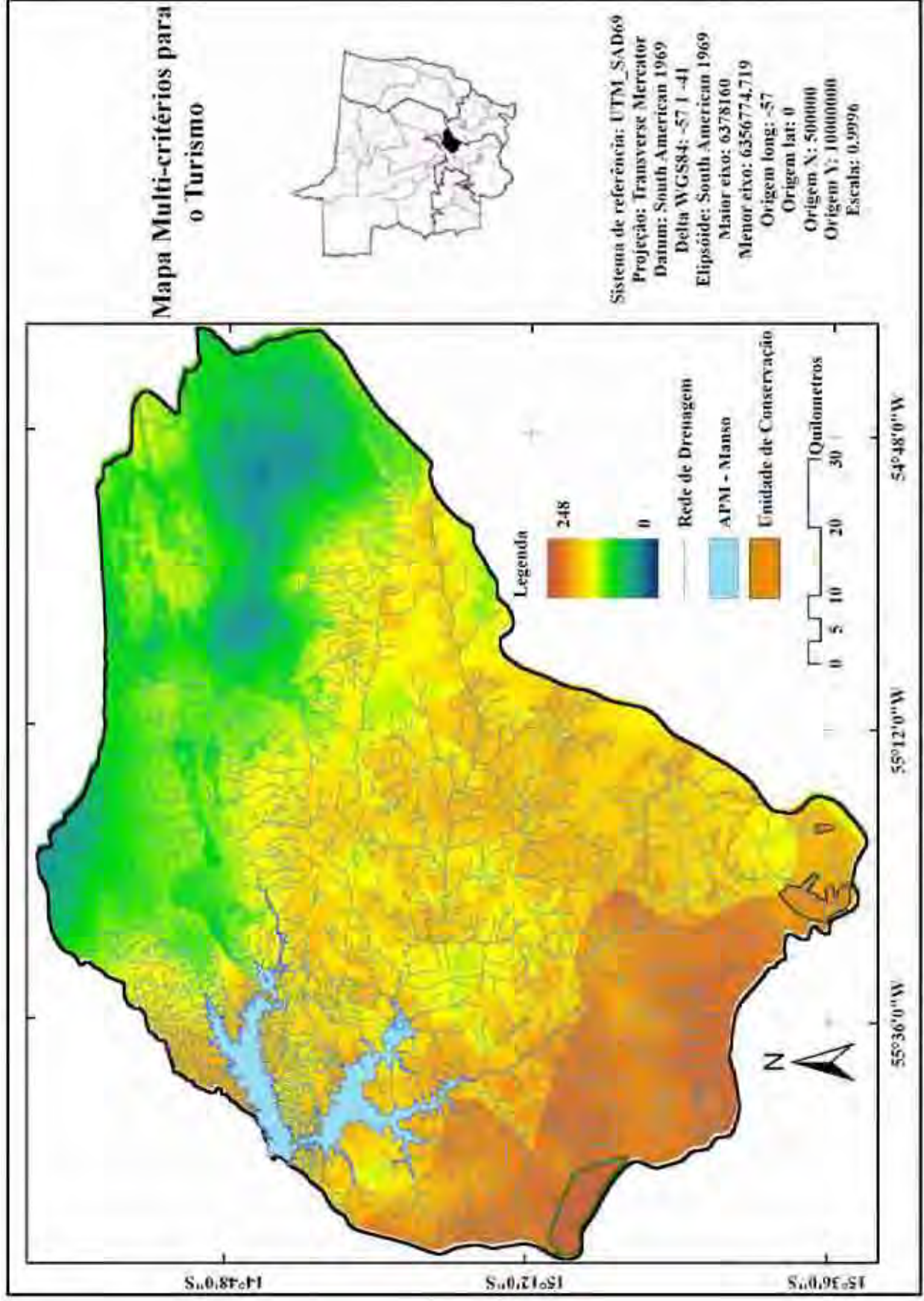


Figura 71. Mapa multi-critérios para o setor turismo.

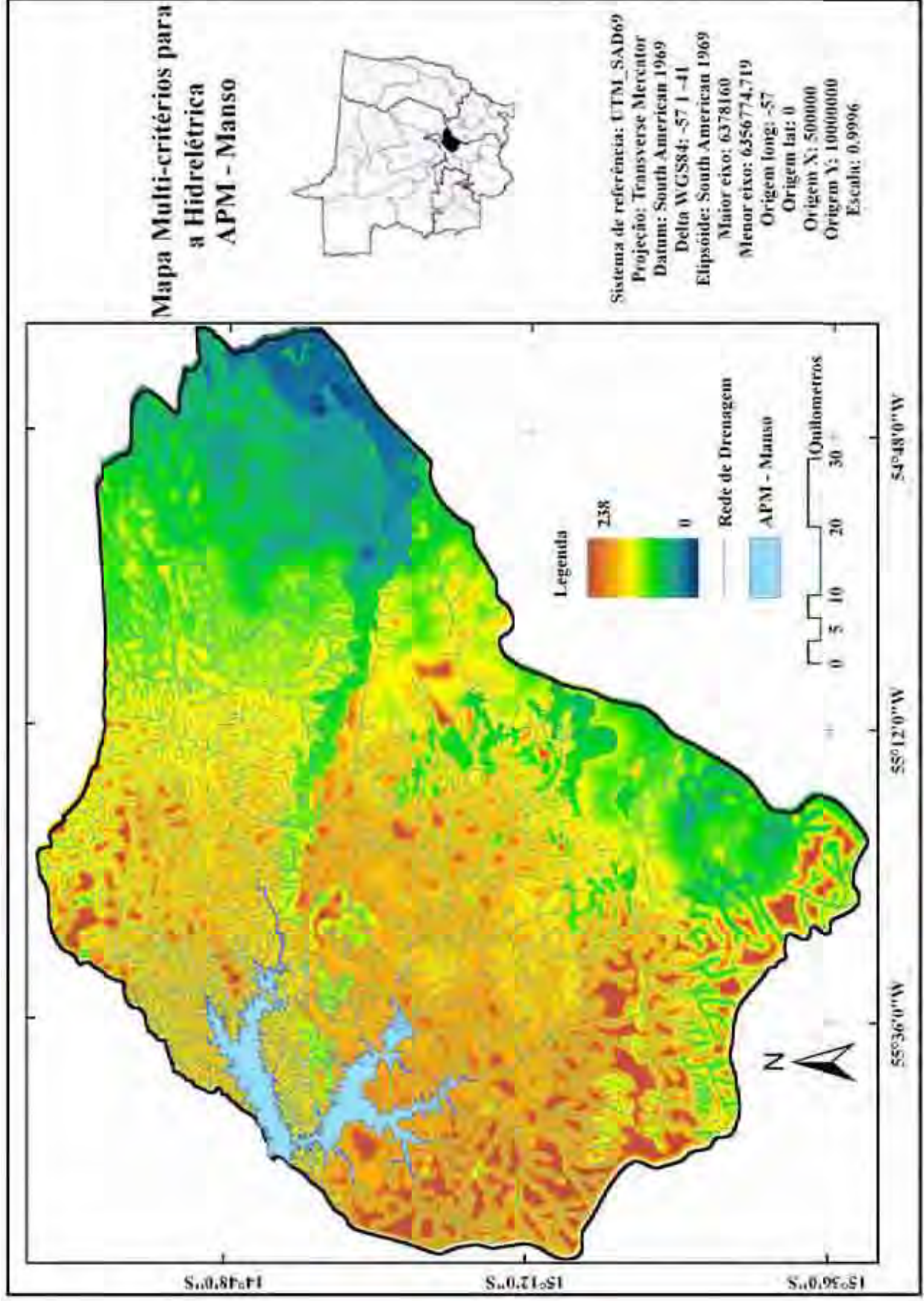


Figura 72. Mapa multi-critérios para o setor hidrelétrico.

5.3. Comparação entre os cenários na paisagem

Os resultados das comparações entre os cenários dos setores produtivos estão entre as Figuras 73 a 88 e nas Tabelas 18 a 19. A Figura 73 é apresentada os cálculos de áreas em hectares (ha) para as classes de cenário entre os setores produtivos. Nota-se que as áreas médio valor para o cenário dominam em todos os setores, com destaque para o hidrelétrico com alocação de um terço a mais de área nessa categoria. Na seqüência se destaca o setor do turismo e agricultura familiar (Figura 74). Esse fato demonstra o efeito médio no corte dessa classe (2º quartil) e de certa forma uma aversão às escolhas aos extremos nesse gradiente. Por outro lado, essas Figuras 73 e 74 demonstram que existem mais áreas de baixo valor para o cenário, como para a pecuária, se comparado ao nível de alto valor. A pecuária e o setor hidrelétrico apresentam as menores áreas de valor baixo para os cenários. Já o setor agropecuário e agricultura familiar se destacam com altos valores seguidos pelo setor turístico.

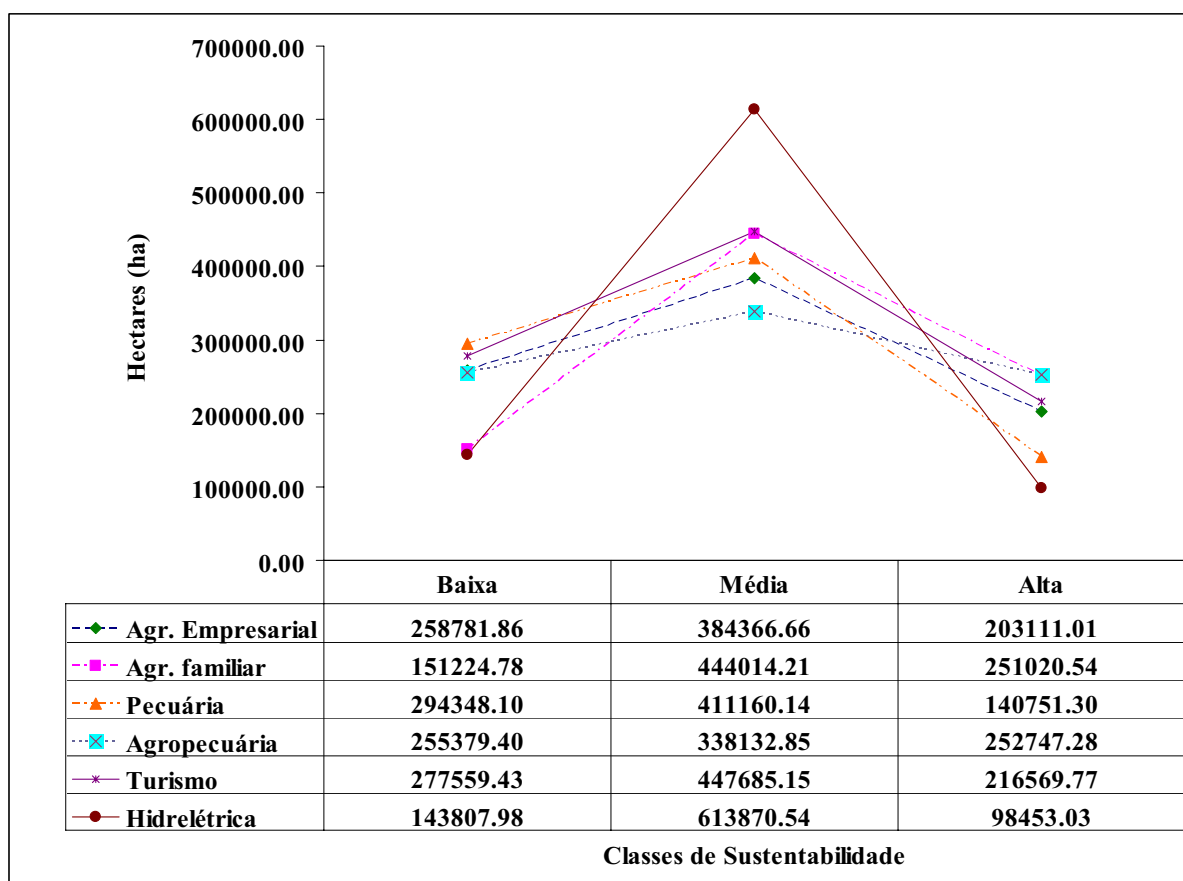


Figura 73. Classes de cenário nas alocações de áreas (ha) multi-critérios entre os setores produtivos.

Na Tabela 18 descreve as matrizes de similaridades entre os setores por meio do coeficiente de correlação de Cramer's - V e índice de concordância de Kappa – KIA. Observa-se relação diretamente proporcional entre essas medidas de associação, ocorrendo algumas várias de baixa magnitude. De modo geral, na comparação entre o setor hidrelétrico os valores de associação com os outros setores obtiveram médias correlações e concordância, com destaque para a agricultura empresarial e a familiar. O setor turístico apresentou valores similares e o destaque ficou com a agricultura familiar. Já o setor agropecuários e seus sub-setores obtiveram níveis de associação mais elevados, com destaque nas interações entre a agricultura empresarial e a pecuária, a agricultura familiar e a agropecuária e pecuária e a agropecuária. Esses níveis de associações são naturais para o macro-setor agropecuário visto que os critérios selecionados são similares ou iguais para as análises multi-critérios realizados no setor agropecuário. No entanto, essa variação marginal nas associações entre os mesmos demonstra tendências diferenciadas nas alocações de terras e sugerem interpretações que podem ser conflituosas ou complementares no desenvolvimento futuro entre as atividades agropecuárias.

Essas tendências e suas interpretações também podem ser relatadas para as interações dos setores de turismo e a agricultura familiar, bem como para as associações entre os setores hidrelétrico e a agricultura comercial/familiar. Apesar da média concordância entre os cenários apresentados, ressalta-se que as alocações de terras entre o setor hidrelétrico que visa minimizar os impactos socioambientais e proteger o entorno dos reservatórios se denota uma possibilidade de usos conflituosos com os setores da agricultura empresarial e familiar. Seja pela concordância diretamente proporcional nas alocações de terras com alto valor no cenário entre si e/ou nas interações para as alocações de baixa sustentabilidade para o setor hidrelétrico que se demonstra ser os terrenos que necessitam cuidados especiais pela sua fragilidade ou estarem sob forte efeito antrópico. As ampliações dessas atividades sejam da agricultura empresarial mais potencialmente agressiva no processo produtivo ou em menor grau de magnitude impactante para a agricultura familiar, os conflitos com a geração de energia e a vulnerabilidade na vida útil dos reservatórios devem compor o cenário para a bacia do APM – Manso.

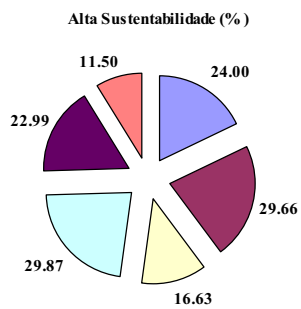
Já a tendência de associação entre o setor turístico com a agricultura familiar pode gerar situações de conflitos com já relatado acima, pela degradação de atrativos turísticos pela agricultura familiar ou a degradação dos padrões de vida dos agricultores locais em função da

invasão do turismo de massa. Por outro lado, essa associação pode gerar uma tendência de usos complementares entre o turismo, como o ecoturismo ou turismo rural e as comunidades de agricultores familiares no sentido de agregar renda e preservar os atrativos turísticos e manter a qualidade socioambiental.

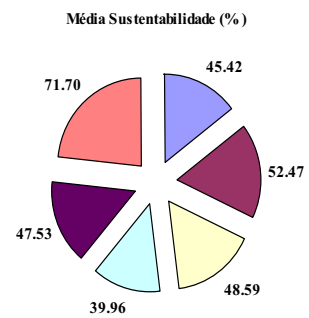
Nesse contexto, também se deve observação à interação entre os setores hidrelétrico e o turismo. A média concordância nas estratégias de alocações de terras entre si, não menospreza as possíveis interações negativas que o turismo mal planejado pode causar sobre as proximidades dos reservatórios ou em área já críticas aos mesmos. No entanto, pela natureza dos serviços de turismo na região, principalmente o ecoturismo contemplativo, essa interação com o setor hidrelétrico tendem a ser complementares entre si, assim como o reservatório do Manso é um grande potencial turístico para o turismo de lazer e esportes radicais.

Tabela 18. Matrizes com as medidas de associação (coeficientes de correlação de Cramer's - V e índice de concordância de Kappa - KIA) entre os setores produtivos.

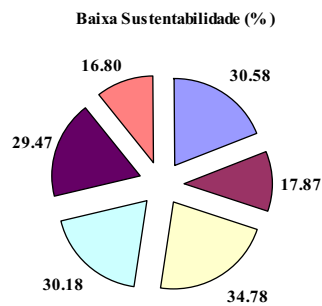
Setores Produtivos	Hidrelétrica	Turismo	Agr. Empresarial	Agr. Familiar	Pecuária	Agropecuária
Coeficiente de Cramer's V						
Hidrelétrica	1					
Turismo	0.5779	1				
Agr. Empresarial	0.6061	0.5543	1			
Agr. Familiar	0.5868	0.6093	0.7404	1		
Pecuária	0.5760	0.5604	0.7801	0.7297	1	
Agropecuária	0.5786	0.5743	0.7489	0.8177	0.7905	1
Índice de Kappa (KIA)						
Hidrelétrica	1					
Turismo	0.5885	1				
Agr. Empresarial	0.5987	0.4886	1			
Agr. Familiar	0.5994	0.5839	0.7254	1		
Pecuária	0.5442	0.4682	0.7827	0.6980	1	
Agropecuária	0.4821	0.5322	0.7369	0.8180	0.7970	1



a)



b)



■ Agr. Empresarial ■ Agr. familiar □ Pecuária □ Agropecuária ■ Turismo ■ Hidrelétrica

c)

Figura 74. Percentagens das áreas (hactares) com alto (a), médio (b) e baixo (c) cenário entre os setores produtivos.

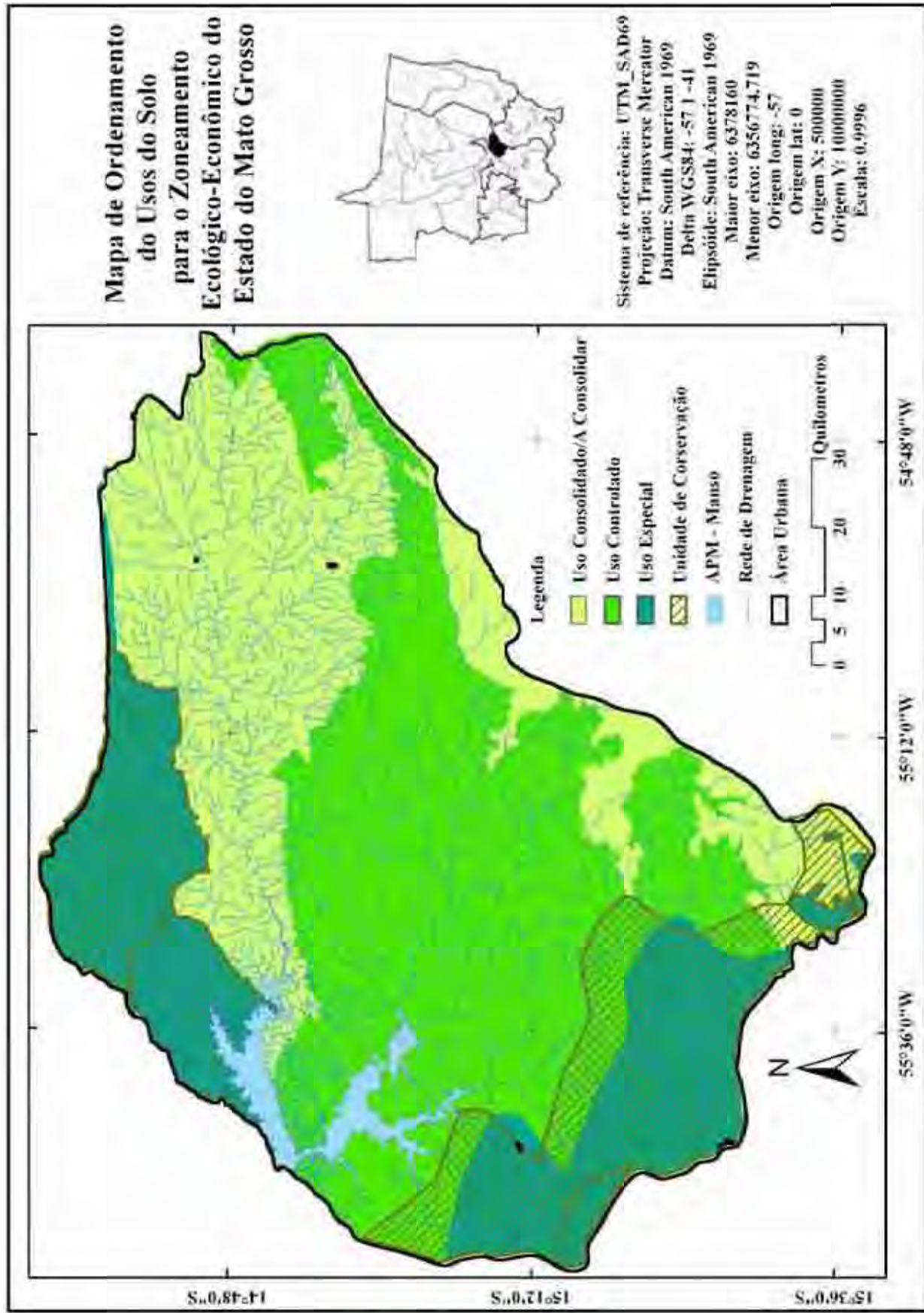


Figura 75. Mapa de ordenamento do uso do solo para o zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Mato Grosso.

Na Figura 75 com o mapa de ordenamento do uso do solo sintetizado no Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Mato Grosso. Nesse mapa apresenta as classes de usos indicativos para o ordenamento territorial em áreas já consolidadas e a consolidar, áreas de uso controlado e áreas de uso especial. Nas áreas consolidadas com estrutura produtiva definida e uso socioeconômico destinado, principalmente a agroindústria e a agricultura empresarial com emprego de alta tecnologia agrícola, com plantio de culturas anuais como o milho, o algodão, o soja, entre outras. Essas áreas são descritas com potencialidade para exploração intensiva, capacidade para expansão das atividades produtivas, áreas sob comando de pelos urbano-regionais bem estruturados e com infra-estrutura e serviços de apoio ao produtor (424614,74 ha). Já as áreas de uso controlado são porções com fragilidades naturais específicas, limitadas ofertas de recursos naturais; vulneráveis as atividades econômicas em curso, áreas de proteção estratégica de recursos hídricos e minerais e vulneráveis a pressão antrópica (714936,35 ha). A última categoria denominada de uso especial se denota pelas unidades de conservação, com fragilidades específicas, de interesse a manutenção do estado de conservação para uso dos recursos naturais de forma planejada e limitada, de acordo com normas especiais de controle (215498,91 ha).

Os mapas de similaridade entre os cenários dos setores produtivos e os usos do ordenamento referido pelo ZEE-MT estão apresentados entre as Figuras 76 a 82. De acordo com a Tabela 19 que descreve a matriz de áreas para classes de similaridade, e sua síntese na Figura 82 que expressa as similaridades entre os setores produtivos e seu cenário de otimização em conformidade ou não com o ordenamento territorial estabelecido pelo ZEE-MT. Na Tabela 19 além dos cálculos de áreas em hectares (ha) para as classes de similaridades, também apresenta os índices de correlação de Crammer's V e o índice de concordância de Kappa entre mapa de cenário para os setores produtivos versus o ZEE-MT. Nota-se que os valores do índice de correlações apresentaram valores médios, com destaque para o setor turístico. O índice de concordância também obteve comportamento similar com destaque para o turismo com 0.7017 de concordância entre as classes de cenário e os usos definidos pelo ZEE-MT. Na seqüência o setor hidrelétrico obteve o segundo valor para esses índices. Por outro lado, o setor da pecuária que obteve o menor valor (0.4502) para o índice de concordância de Kappa. A análise de correspondência (CA) descreve a similaridade entre os usos na relação entre o cenário produtivo/ordenamento do ZEE-MT, com destaque do setor de turismo em áreas de uso especial alta (EA) no primeiro quadrante superior esquerdo da Figura. Já o setor agropecuário e a agricultura familiar se apresentam no segundo quadrante

inferior esquerdo com tendência a ocupar áreas de uso controlado alto (CtA) e uso especial baixo (EB). No terceiro quadrante inferior direito da análise de correspondência se pode observar a similaridade em tendência de expansão de área pela agricultura empresarial e a pecuária por áreas de uso consolidado alto (CA) e uso controlado baixo (CtB). No último quadrante (4º) se destaca o setor hidrelétrico com áreas de uso especial médio (EM). Também, se verifica que algumas combinações de áreas como o uso consolidado médio (CM), o uso consolidado baixo (CB) e usos controlado médio (CtM) tendem ao centro entre os eixos ortogonais com similaridade parcial com todos os setores, em especial para os setores turístico e agricultura familiar.

Tabela 19. Similaridade (Coeficiente de Cramer's V; Índice de Kappa) entre áreas (ha) de cenário para os setores produtivos versus os usos estabelecidos pelo Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Mato Grosso.

Usos no ZEE x Classes de Cenário	AGRE	%	AGRF	%	AGRP	%	AGRO	%	TUR	%	HIDR	%	A. Total (ha -%)
Uso Consolidado Baixo	131599.9	15.55	56225.8	6.64	107830	12.74	97285.6	11.50	177410.5	18.84	97746.9	11.42	668099 (12.89%)
Uso Consolidado Médio	72556.8	8.57	145675.2	17.21	104902.6	12.40	96768.1	11.43	116150.6	12.34	178051	20.81	714104 (13.78%)
Uso Consolidado Alto	75483.2	8.92	77739	9.19	66907.3	7.91	85586.2	10.11	11194.9	1.19	3980.1	0.47	320891 (6.19%)
Uso Controlado Baixo	112067.4	13.24	49095.1	5.80	137788.9	16.28	82094.4	9.70	24592.6	2.61	45647.4	5.33	451286 (8.71%)
Uso Controlado Médio	191220.5	22.60	233185	27.55	193041	22.81	202696.7	23.95	308757.3	32.79	289689.1	33.86	1418590 (27.37%)
Uso Controlado Alto	79304.2	9.37	100312	11.85	51762.2	6.12	97801	11.56	91264.8	9.69	47255.6	5.52	467700 (9.03%)
Uso Especial Baixo	15210.1	1.80	45959.6	5.43	48837.9	5.77	76093.7	8.99	75556.2	8.03	343.2	0.04	262001 (5.06%)
Uso Especial Médio	120542.1	14.24	65318.1	7.72	113179.2	13.37	38792.9	4.58	22764.1	2.42	145693.2	17.03	506289 (9.77%)
Uso Especial Alto	48280.5	5.71	72755	8.60	22015.5	2.60	69146.1	8.17	113809.7	12.09	47217.6	5.52	3732247 (7.20%)
Área Total (ha)	846265.1	100	846265.1	100	846265.1	100	846265.1	100	941501	100	855624.5	100	100%
Testes													
Qui-quadrado	1478982		1365212		1362061		1409361		2393316		1594948		
Grau de liberdade	9		9		9		9		9		9		
Coeficiente de Cramer's V	0.5452		0.5238		0.5232		0.5322		0.6935		0.5662		
Índice de Kappa	0.4951		0.4865		0.4502		0.4961		0.7015		0.5429		

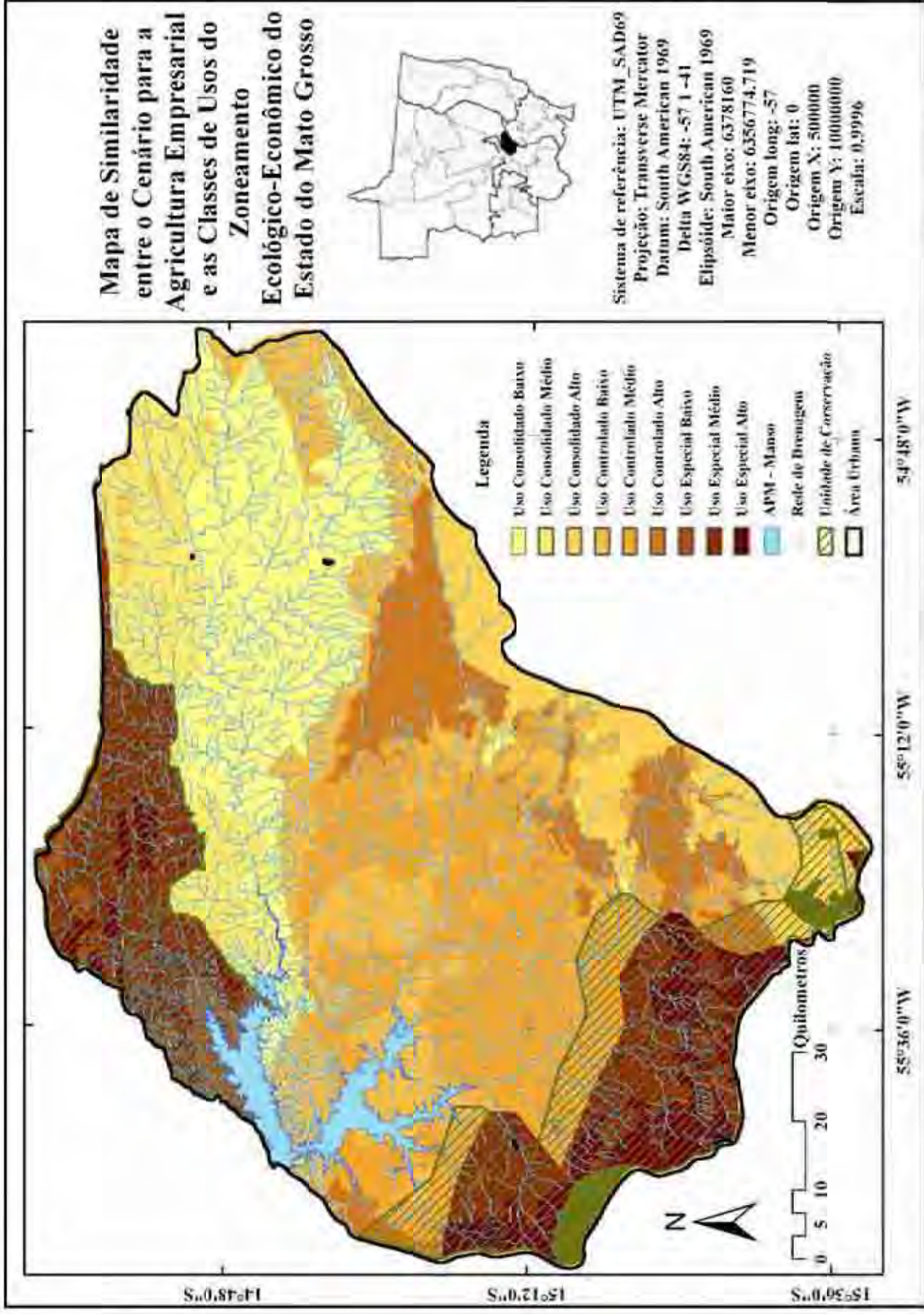


Figura 76. Mapa de similaridade entre o cenário para a agricultura empresarial e as classes de usos do ZEE-MT.

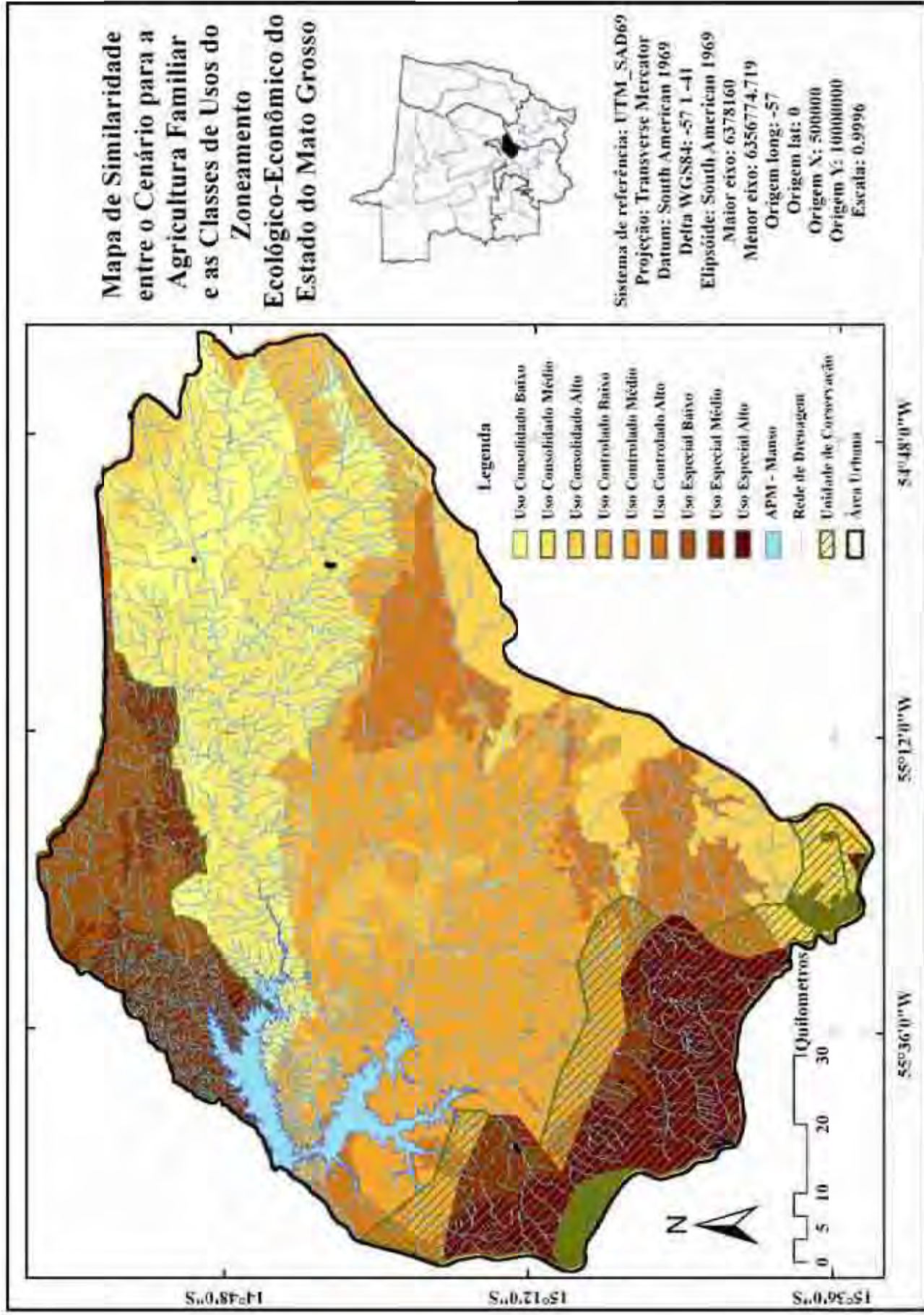


Figura 77. Mapa de similaridade entre o cenário para a agricultura familiar e as classes de usos do ZEE-MT.

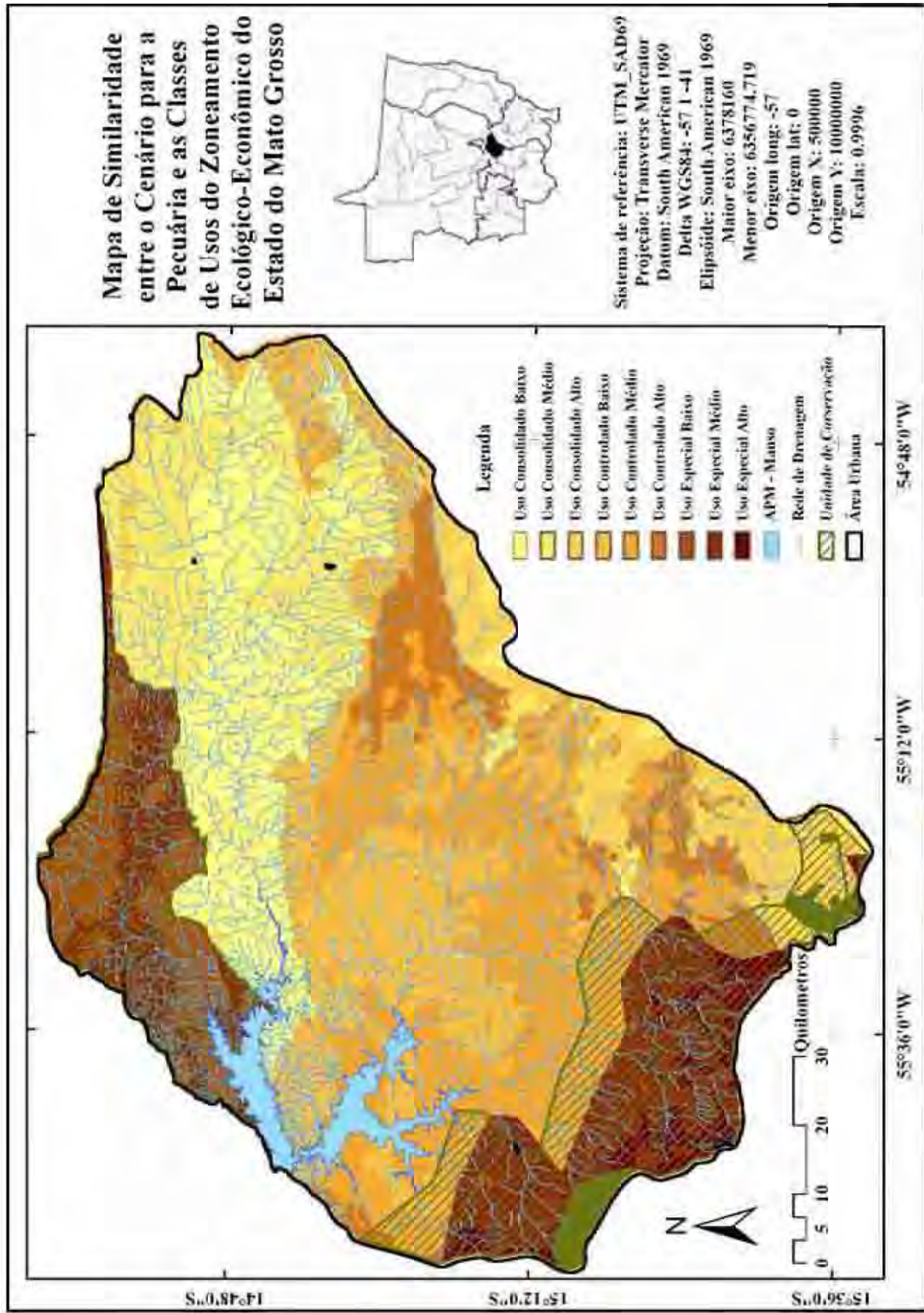


Figura 78. Mapa de similaridade entre o cenário para a pecuária e as classes de usos do ZEE-MT.

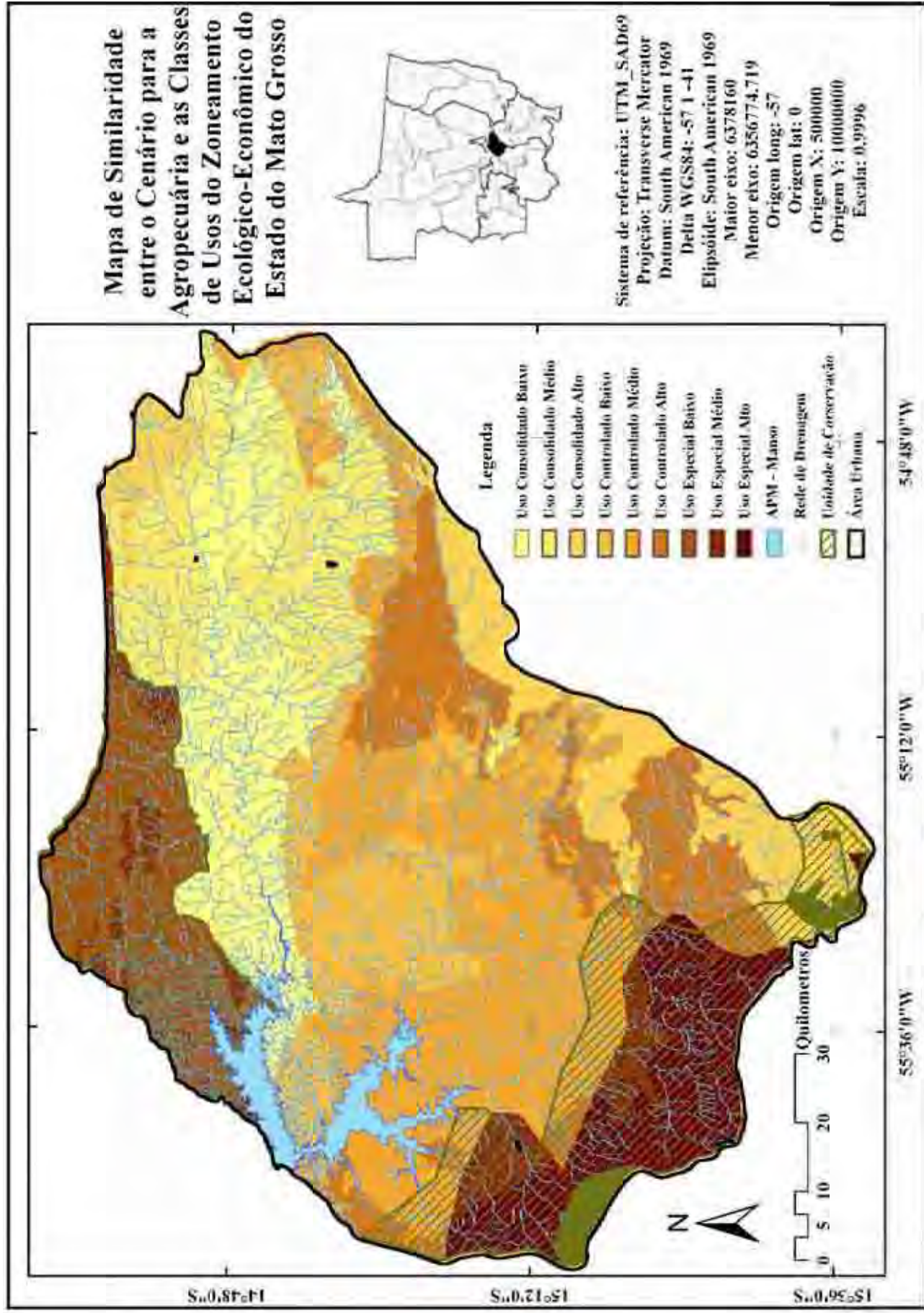


Figura 79. Mapa de similaridade entre o cenário para a agropecuária e as classes de usos do ZEE-MT.

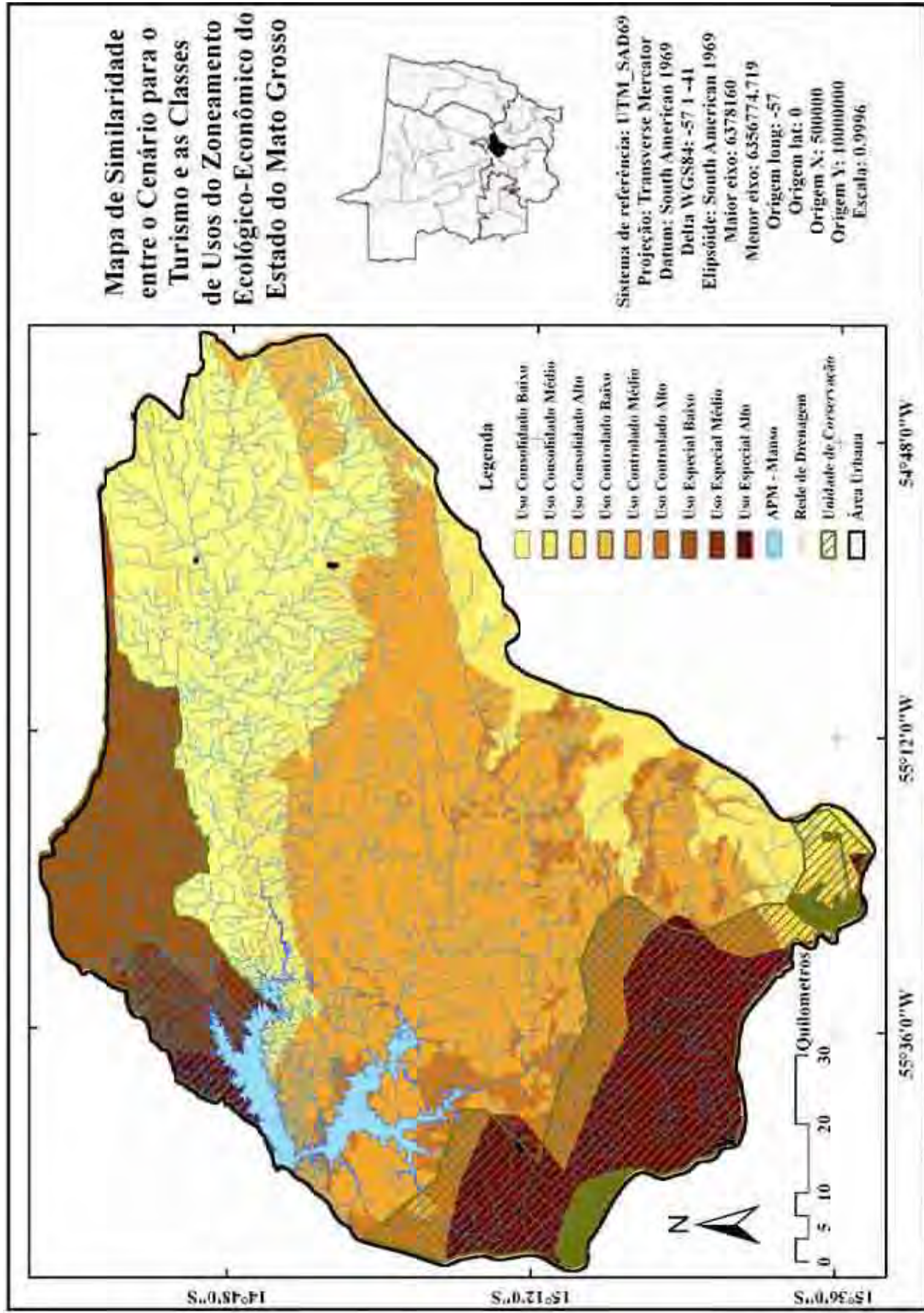


Figura 80. Mapa de similaridade entre o cenário para o turismo e as classes de usos do ZEE-MT.

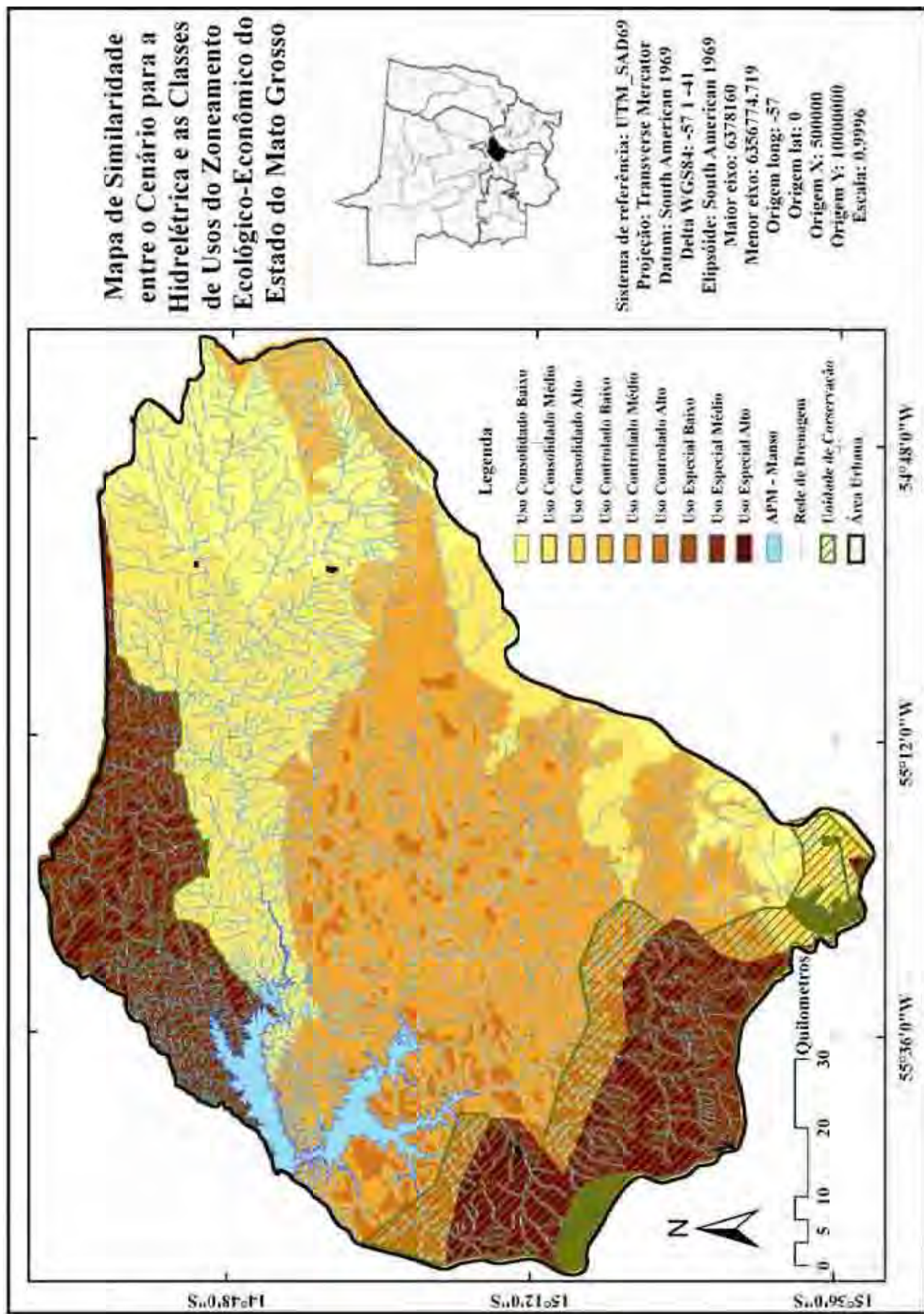


Figura 81. Mapa de similaridade entre o cenário para o setor hidrelétrico e as classes de usos do ZEE-MT.

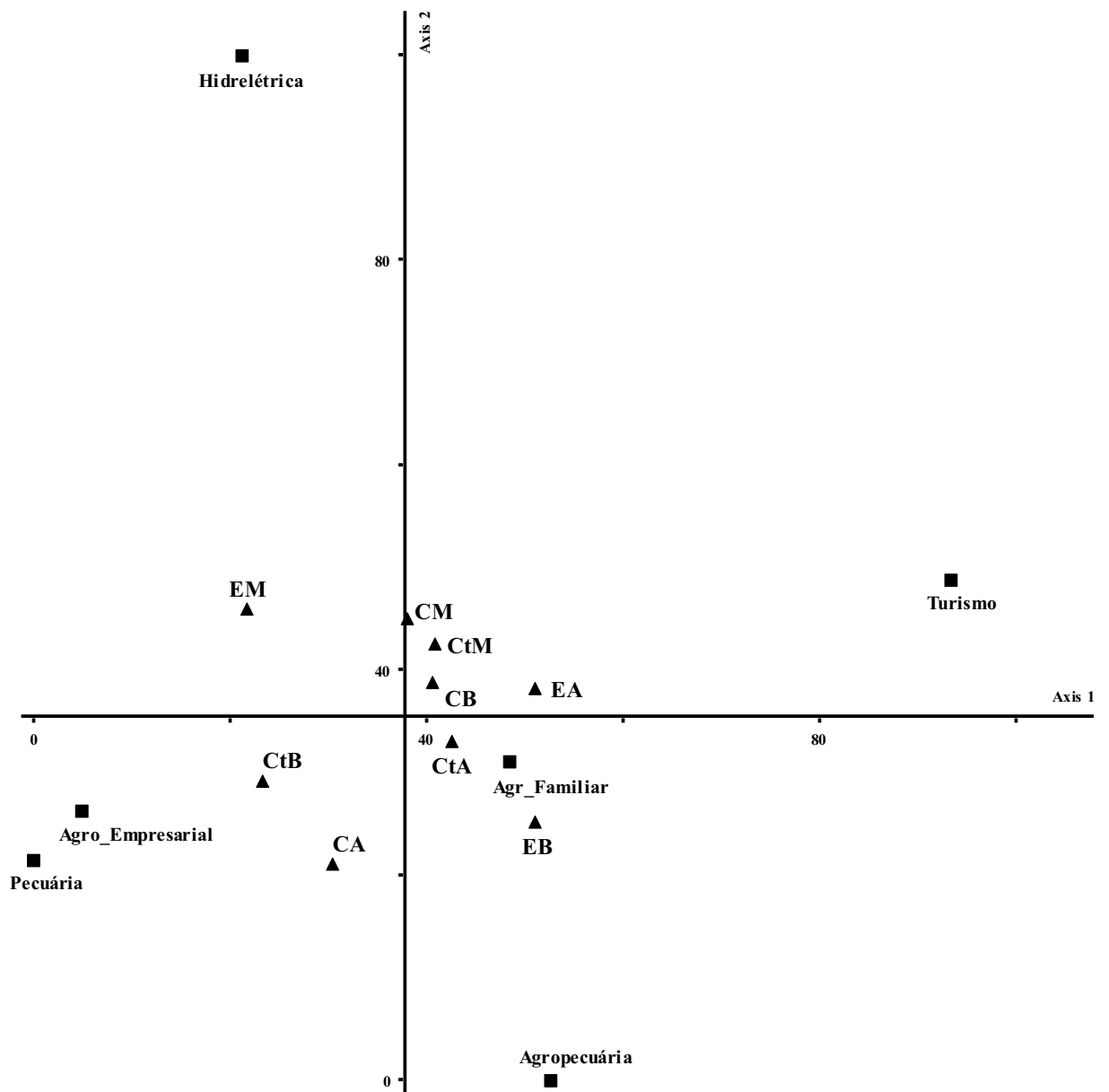


Figura 82. Análise de correspondência para cenários da paisagem entre os setores produtivos (CB - uso consolidado baixo; CM – uso consolidado médio; CA – uso consolidado alto; CtB – uso controlado baixo; CtM – uso controlado médio; CtA – uso controlado alto; EB – uso espacial baixo; EM – uso especial médio; e EA – uso especial alto).

6. Discussão

6.1. A gestão socioambiental entre os cenários produtivos na bacia hidrográfica a montante do APM - Manso (MT).

Os setores sócio-econômicos abordados no conjunto desse estudo compõem um quadro parcial da realidade local e estão integrados num processo de gestão socioambiental da paisagem regional. No entanto, são setores hegemônicos, enraizados e dinâmicos sobre o desenvolvimento do Estado do Mato Grosso, principalmente os setores agropecuários com grandes áreas e apoiadas por corporações internacionais como a Bungue, Cargill, Monsato, entre outras (FERRAZ E AMARAL, 2004). O setor turístico ainda é pouco desenvolvido visto as potencialidades e os atrativos da região, assim com margem expressiva de crescimento e na geração de renda. O setor hidrelétrico também já está estruturado no Estado com algumas empresas instaladas, como FURNAS, REDE, entre outras, no entanto são empresas de dimensões nacionais ou com parte do capital em parcerias internacionais.

Por outro lado, essas atividades produtivas na dinâmica do desenvolvimento regional são setores complementares entre si, como o setor de base na geração de energia (APM – Manso; 220 MW; PCH Rio da Casca, 15 MW) para a sustentabilidade da infra-estrutura entre os setores primário da agropecuária e aos serviços do setor de turismo. Esse último propicia o lazer, o descanso, a recreação, a prática de esportes e a contemplação da natureza para toda a sociedade regional e internacional. Essas atividades produtivas compõem boa parte da riqueza regional (PIB), atuam numa diversidade de demandas e ofertas específicas aliada aos variados níveis de desenvolvimentos, processos de produção, sistemas de gestão, produtos, mercados e consumidores. Entretanto, essa interdependência entre essas atividades produtivas não minimiza as potencialidades de conflitos gerados pela expansão de suas atividades internas e correlatas. Pelo contrário, a depender das suas atuações colocam-se frontalmente em conflitos ou a exclusão competitiva do setor mais forte em detrimento ao de menor monta de tamanho ou desenvolvimento.

Esses fatos anunciam as complexidades em lidar com múltiplos setores produtivos no processo de planejamento e gestão regional. Todavia, os setores produtivos presentes na bacia a montante do APM – Manso e envolvidos nesse estudo não abdicariam de suas atividades e, portanto, devem permanecer atuantes na região. Essa vocação em se estabilizar na região,

buscar o crescimento da renda e a qualidade de vida é a vontade que impera entre os setores. Para alavancar esse processo virtuoso na região os setores produtivos devem almejar o desenvolvimento mútuo, a minimização de conflitos entre si e o aplanamento juntos num processo de gestão socioambiental. Visto a ordem de magnitude entre os setores produtivos e as suas dimensões de ocupação no espaço, como a bacia do rio Manso, os mesmos necessitam de instrumentos ágeis, dinâmicos e efetivos para as tomadas de decisão sobre o processo de gestão. Haja vista, o enfoque no processo decisório sobre o planejamento estratégico (PORTO, 2003) e as normalizações dos processos produtivos em conformidade com a legislação vigente, como ordenamento territorial e as responsabilidades socioambientais entre os parceiros e colaboradores (VALERIANO, 1998). Além do mais, se deve dar maior abertura e o fomento nesse processo de gestão socioambiental pelo ordenamento territorial e o planejamento dos arranjos produtivos locais “clusters” (APLs; SEBRAE, 2005; SENAI, 2002; LLORENS, 2001) para o alongamento das cadeias produtivas (CASTRO, 2000) entre os vários segmentos e setores socioeconômicos na região.

Nesse processo de gestão socioambiental, O conceito de gestão é aceito como todas as atividades de função gerencial que determinam a política e a missão da organização ou conjunto de organismos, seus objetivos, responsabilidades e os programas através de planejamento, controle, monitoramento, garantia de qualidade e melhoria continuada. De modo geral, esses dois últimos são ligados às partes exterior e fundamental para o enfoque nos clientes, fornecedores e na melhoria da imagem que a organização apresenta à sociedade e consumidores de seus produtos e serviços, principalmente a qualidade, que é a totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas dos clientes e colaboradores (DEMING, 1990; VIEIRA & WADA, 1995; VALERIANO, 1998; SARRIÉS, 1998; ABNT, 1996). Assim a gestão socioambiental dos setores produtivos deve ser ambientalmente adequada, socialmente justa e economicamente viável. Um exemplo desse processo de gestão socioambiental é o realizado pelo Instituto IMAFLORA que desenvolve um programa de certificação agrícola e florestal. Esse instituto é ligado à Conservation Agriculture Network – CAN que utiliza o Certificado e Selo Sócio-ambiental **ECO-OK®**, com reconhecimento no mercado norte-americano, bem como o selo florestal SFC. O IMAFLORA já trabalhou com a cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, onde buscava estabelecer uma produção canavieira bem manejada. Os critérios estabelecidos na certificação podem pertencer às outras iniciativas de conservação ambiental, como a Agenda 21, os Princípios e Critérios do Conselho de Manejo Florestal

(FSC), os Documentos da Organização Internacional do Trabalho (OIT), os Padrões de Certificação Orgânica, os Padrões para avaliação do Comércio Solidário e as normas ISO 14.000 (DOINARE, 1999; www.qsp.org.br; www.abnt.org.br; www.inmetro.org.br). O processo de certificação segue várias etapas com a finalidade de obter um diagnóstico preciso e seguro sobre a operacionalidade da atividade candidata a ter certificados de seus produtos. As etapas da certificação sócio-ambiental se distinguem:

- No contato inicial de interesse da organização, empresa ou produtor sobre os serviços de certificação oferecidos pelo certificado e pelo selo socioambiental;
- No processo de consulta anterior à avaliação, que visa tornar público o processo de avaliação, principalmente às partes envolvidas com a atividade a ser certificada que possam colaborar na avaliação;
- Na preparação prévia à auditoria de campo, através de uma equipe multidisciplinar de auditores, com balizamento nos critérios da regulamentação da atividade;
- Na auditoria de campo com análises de documentos, entrevistas e visitas de campo. Nessas são coletados dados e esclarecimentos sobre os procedimentos de avaliação e os critérios adotados na mesma. Após essa etapa são revisadas as atividades de operação e discussão com os produtores para identificação de locais representativos e críticos da operação. Os membros da equipe de auditores se reúnem, independentemente, com os atores sociais envolvidos na atividade e colhem impressões, constatações, indicadores e evidências sobre o desempenho da operação da atividade em campo;
- Na análise dos dados e pontuação, que consiste em criar cenários de consenso entre os auditores sobre a análise, pontuação e concordância da certificação. A etapa de maior dificuldade no processo é o estabelecimento das pré-condições, condições e recomendações para a certificação. As pré-condições são melhorias exigidas na operação da atividade antes de poder ser certificada. As condições são as melhorias necessárias à operação que devem ser realizadas no prazo especificado dentro da duração de anos de validade da certificação;
- No relatório de certificação, que é realizado independentemente por cada auditor e sintetizado pelo líder da equipe numa versão de relatório final. Neste deve ser destacado para cada critério empregado as evidências, observações, as condições, as pré-condições e recomendações pertinentes e a nota da certificação da atividade. Após adequação do relatório final entre a empresa/produtores e a equipe de auditores, o processo é enviado para ser aprovado no Comitê de Certificação e

assinatura do contrato de certificação; e

- Nos custos da certificação, que envolvem a contratação da equipe de auditores e os custos administrativos. Também a licença de certificação e o selo possuem custos anuais (www.imaflora.org.br; SMERALDI & VERÍSSIMO, 1999).

Deste modo, a contextualização sobre os setores certificados é realizado de modo específico e localizado num determinado espaço, como plantas produtivas, fazendas, sítios, entre outras. Todavia, esse processo de gestão socioambiental é aplicado em larga escala e envolve múltiplos setores privados e governamentais, como é caso da gestão de bacias hidrográficas (www.ana.gov.br; LANNA, 1995). A gestão de grandes territórios já necessita de padrões de qualidade ambiental e conformidade no processo produtivo, bem como o cumprimento do ordenamento territorial e aferição de critérios de desempenho socioambientais que devem seguir a mesma linha de pensamento do IMAFLORA. As mudanças de escala do processo de certificação setorial isolada para uma visão multi-setorial em torno dos vários arranjos produtivos locais (APLs) devem ocorrer, em ordem de magnitude, entre os segmentos da sociedade privada e pública na gestão socioambiental em bacia hidrográficas em amplas regiões.

De acordo com a FNQ (2006), um modelo de excelência em gestão e qualidade possui um conjunto de princípios alicerçados em critérios e requisitos, como inovação tecnológica, liderança e constância de propósitos, abordagem por processos, decisões baseadas em fatos, foco no cliente e nos resultados e visão de futuro. Esse conjunto agrega a concepção sobre o modelo de excelência, utiliza o aprendizado das lições exercitadas no cotidiano e a melhoria continuada na sua cultura organizacional segundo o ciclo de PDCL (“*Plan, Do, Check, and Learn*”). Os conceitos fundamentais são os seguintes:

- Pensamento Sistêmico: que busca descrever as interdependências dentro e entre os diversos componentes de uma organização e o ambiente externo;
- Aprendizado Organizacional: por meio da percepção, reflexão, avaliação e compartilhamento de experiências entre os funcionários e os colaboradores sempre dispostos a alçar o conhecimento para um novo estado evolutivo na gestão da organização;
- Cultura de Inovação: se destaca pelo incentivo ao criativo, experimentação e implantação de novas idéias com a capacidade de criar um diferencial competitivo para a organização;

- Liderança e Constância de Propósitos: busca o desenvolvimento da cultura da excelência, onde é necessário reforçar a atuação de forma aberta, democrática, sublime, motivadora das pessoas, a promoção das relações de qualidade e à proteção dos interesses das partes interessadas;
- Orientação por Processos e Informações: visa melhorar as tomadas de decisões e as ações com apoio de instrumentos de mensuração e análise de desempenho por meio de informações disponíveis e os riscos estimados com a finalidade de agregar valor tangível e/ou intangível aos processos da organização;
- Visão de Futuro: sobre o curto e ao longo prazo que afetam a dinâmica da organização em seus ambientes interno e externo almejando maior capacidade de resiliência e perenização das suas atividades;
- Geração de Valor: para sustentar a perenidade da organização por meios de obtenção de resultados e valores tangíveis e/ou intangíveis de maneira sustentada para todas as partes interessadas;
- Valorização das Pessoas: para que elas satisfaçam suas realizações profissionais e pessoais com espaços para o seu melhor desempenho, ampliação das competências e novas visões empreendedoras junto à organização;
- Conhecimento sobre o Cliente e o Mercado: para o entendimento na criação de valores agregados por meio de práticas sustentadas com maior competitividade;
- Desenvolvimento de Parcerias: entre organizações através das competências estabelecidas e ampliação dos benefícios entre as partes e;
- Responsabilidade Social: de acordo com sua missão conectada ao desenvolvimento sustentável da sociedade, conservando recursos naturais e culturais para gerações futuras, bem como reverenciando a diversidade e gerando a diminuição das desigualdades sociais, bem como enaltecer a ética e a transparência com todos os públicos como parte integrante das estratégias da organização (www.rnp.br; www.fnq.org.br).

Haja vista, se faz necessário contextualizar a situação regional amparada num panorama nacional e suas dimensões para essas atividades produtivas. Assim, contrapor e agregar o foco nas tomadas de decisões entre os cenários na paisagem a montante do APM Manso. Haja vista, que as interações desses cenários na paisagem somente se faz compreender numa visão mais ampla de como essas atividades estão inseridas.

De acordo com as estimativas da safra brasileira realizada pela CONAB e o IBGE para 2007 (www.ibge.gov.br; www.conab.gov.br), a produção em torno de 129,4 milhões de toneladas, a qual é superior, em 11,0%, em relação a 2006, que foi cerca de 116,6 milhões de toneladas. Já a área plantada em 2007, no país, se depara com uma retração de somente 0,1% comparada ao ano anterior numa estimativa de 45,4 milhões de hectares. As culturas de soja e milho se destacam entre os principais produtos da safra com 20,7 e 9,4 milhões de hectares plantados, em 2007, respectivamente. Na estimativa 2007, quando comparado ao ano de 2006, o milho em grão oferece variação positiva na estimativa de produção primeira safra (14,3%) e na segunda safra (safrinha;20,0%) e a soja em grão em torno de 8,5%. Na comparação entre os anos de 2006 e 2007, o IBGE observou um acréscimo de 7,0% na estimativa de produção nacional da cultura da cana-de-açúcar, visto que parte de novas áreas plantadas se inseriu no processo de produção no ano de 2007, para o qual se espera colher um montante da ordem de 490 milhões de toneladas. “Em São Paulo, onde a produção de cana é mais relevante, com cerca de 60% da produção nacional, aguarda-se para essa safra um volume de 280 milhões de toneladas, superando em 5,3% ao obtido em 2006. Justifica-se esse incremento, sobretudo, pelo lado do consumo interno e também pela demanda mundial, que busca novas formas de energia limpa, onde se destaca as fontes renováveis, entre elas o álcool oriundo da cana-de-açúcar” (Tabela 20; www.ibge.gov.br)

Por outro lado, no conjunto do setor agropecuário, a diversificação da agricultura familiar responde por 38% da produção agrícola no país e 77% da mão de obra empregada no setor agrícola, representando cerca de 20% do total da população economicamente ativa. Os agricultores familiares representam, portanto, 85,2% do total de estabelecimentos e ocupam 30,5% da área total (SCHUCH, 1999).

HAGUENAUER, *et al.*, (2001) citam que ocorreram grandes ajustes nos setores socioeconômicos, seja no primário, secundário ou terciário, na década de 90, com abertura comercial associada ao processo recessivo da economia doméstica do país. Nesse período, as empresas que adotaram esses ajustes defensivos passaram por significativo aumento de produtividade, maior eficiência no processo produtivo com a introdução de inovações organizacionais e a melhoria dos sistemas de qualidade, entre outras. Assim, o Estado do Mato Grosso com os avanços do setor primário tornou-se um dos maiores exportadores com evolução de 230%, na década de 90, principalmente, para a União Européia (70%). Esse crescimento ampliou a população do Estado em 48,7% , com taxas de 2% ao ano. No entanto,

ainda a população rural no Estado é maior que a média nacional, com o modelo econômico com grande participação os setor primário. Também, os municípios de grande porte, como Cuiabá, Várzea Grande e Rondonópolis tiveram um crescimento populacional expressivo (28% na década; SENAI, 2002).

Esse processo de ajustes ainda persiste na atividade agropecuária, com destaque para a agricultura empresarial, quando analisadas as estimativas de safras realizadas pela Conab (www.conab.gov.br) entre o período de 1999/00 a 2005/06. Na região da Amazônia Legal, a produção cresceu em 65%, passando de 16.5 milhões de toneladas, para 27.2 milhões de toneladas, basicamente, envolvendo soja e milho. Somente no Estado Mato Grosso a área plantada de soja aumentou 400% nos últimos dez anos, principalmente nos biomas de cerrado próximos à Cuiabá e, atualmente, migrando cerca de 500 km para o norte do Estado (FERRAZ & AMARAL, 2004).

Tabela 20. Áreas ocupadas pelas Culturas anuais de Cana, Mamona, Milho e Soja, nas Safras Brasileiras, de 2006 e 2007 (CONAB e IBGE).

Culturas Agrícolas	Área (ha)					
	Safra colhida 2006		Safra esperada 2007		Variação (%) 2006 - 2007	
	CONAB	IBGE	CONAB	IBGE	CONA B	IBG E
Cana-de-açúcar	5.840.300	6.185.681	6.188.600	6.556.516	6,0	6,0
Mamona	147.900	137.580	209.100	190.036	41,4	38,1
Milho (em grão)	12.969.900	12.610.766	13.350.800	13.163.007	3,0	4,4
Soja (em grão)	22.229.300	21.958.076	20.580.500	20.699.897	-7,4	-5,7
	Produção (t)					
	Safra obtida 2006		Safra esperada 2007		Variação (%) 2006 - 2007	
	CONAB	IBGE	CONAB	IBGE	CONA B	IBG E
Cana-de-açúcar	431.413.400	457.984.18	475.725.900	489.957.36	10,3	7,0
Mamona	103.900	92.712	152.300	168.849	46,6	82,1
Milho (em grão) -	42.514.900	42.475.965	48.751.900	49.175.101	14,7	15,8
Soja (em grão)	53.413.900	52.234.589	56.706.800	56.699.617	6,2	8,5

Fontes: Levantamentos da CONAB e estimativas do IBGE (www.ibge.gov.br; www.conab.gov.br)

Na ampliação e manutenção dessas vantagens competitivas no agro-negócio de grãos, como a soja e o milho, foram realizados investimentos na construção de plantas industriais modernas e de grande capacidade de beneficiamento de grãos, na logística do negócio mais eficiente com soluções próprias dos produtores em infra-estrutura, armazenagem e escoamento da produção, além de investimentos em pesquisas de melhoramento genético das sementes e adaptações edafo-climáticas de novas variedades de cultivares, controle de pragas, etc. Na década passada a produtividade mundial cresceu 1,4%, enquanto que no Brasil o crescimento foi da ordem de 3,5% (2400kg/ha), cerca de 20% da produção mundial, ocupando uma área em torno de 14 milhões de hectares. Já o Estado do Mato Grosso obtém uma produtividade superior à mundial (USA: 2560kg/ha) com cerca de 3000kg/ha. Assim, ampliou nossa liderança em produção de soja, onde, atualmente, os maiores exportadores são os Estados Unidos, Brasil, Argentina e China, com 90% da produção mundial (SENAI, 2002).

O cultivo rotativo entre soja-milho, soja-milheto se traduz num sistema de rotação de culturas eficientes, principalmente, no plantio direto ou semi-direto pela incorporação de restos de cultura como adubação e proteção do solo, controle de pragas, entre outros. Assim, a cultura anual do milho ou safrinha constitui processo similar à soja. Por outro lado, as variações de produtividade são marcantes no mundo, sendo que os USA e os países europeus (90t/ha) atingem um índice 250% superior ao Brasil (25t/ha). Já a média mundial é de cerca de 43t/ha e o consumo “per capita” da população é 19kg/ano/pessoa. A área plantada é cerca de dezenas de milhões de hectares, principalmente, nas regiões sul do país. Já no centro-oeste a cultura de milho cedeu espaço para a soja e o algodão. No entanto, é nessa região que a produtividade do milho se destaca em 165% acima da média nacional. Esses ganhos de produtividade da cadeia produtiva do milho e da soja, no Estado do Mato Grosso, se explicam pelos investimentos em tecnologia, pelo relevo plano que facilita mecanização e pela regularidade climática (SENAI, 2002; www.conab.gov.br).

A cultura do algodão se enfatiza no Estado do Mato Grosso e o torna o maior produtor do país com cerca da metade da área colhida no país, embora o cultivar é recente no processo agrícola do Estado. Até 1998, o Estado não tinha nenhuma indústria na área de fiação e, atualmente, conta com uma centena de empresas de processamento e beneficiamento do algodão. Essa cultura anual obtém uma produtividade no Estado em torno de 3500kg/ha. Essa produtividade, sem dúvida, está ligada à alta tecnologia empregada na cadeia produtiva do algodão e do vestuário desde o processo de plantio até as fiadoras de tecidos. Sua área de

domínio no Estado se encontra entre os municípios de Rondonópolis, Primavera do Leste e Campo Verde.

O setor agropecuário no Estado também se apresenta com um crescimento do rebanho bovino, principalmente, a pecuária de corte. O crescimento do rebanho bovino cresceu 11% ao ano, desde 1997, que já eram cerca de 33 milhões de cabeças em 2004 na Amazônia Legal. Entre 1979 e 2000, o rebanho bovino no Estado cresceu cerca de 390% com mais de 18 milhões de cabeças concentrados em cerca de 10 municípios. A pecuária extensiva é mais antiga no Estado, no entanto a pecuária moderna investe no uso de pastagem em áreas de descanso de culturas anuais e no uso de técnicas que minimizam os efeitos da seca (FIGUEIREDO, 2003).

Assim, a indústria de gado na região se modernizou através da adoção de melhoramento genético dos bovinos, inseminação artificial e melhores técnicas de manejo do pasto (MARGULIS, 2004). Nesses últimos anos, o país virou líder mundial em exportação de carne onde a União Européia consome 38% das exportações, o Oriente Médio de cerca de 12% e a Rússia em torno de 10% (MDIC 2005). Segundo dados do USDA, a produção mundial deve crescer 2,8% em 2007, sendo que o comércio poderá aumentar em 9% pela recuperação do consumo na Ásia, em especial, na Coreia do Sul e Japão (www.cepea.esalq.usp.br/boi).

Nesse contexto FIGUEIREDO (2003) relata a importância relativa do setor agrícola na estrutura produtiva do Estado do Mato Grosso. Atualmente, o Estado tem proporcionado um extraordinário desempenho da atividade agropecuária. Os setores produtores de soja, bovinos e outros gêneros da pecuária são considerados fundamentais para o desenvolvimento econômico da região em relação à elevada compra e venda de insumos. Outros quatro setores interdependentes à agropecuária são importantes nesse processo de desenvolvimento, como a fabricação de óleos vegetais, os abates de bovinos e outros animais e álcool. A cultura da soja merece destaque, embora tenha uma baixa geração direta de emprego e renda, mas proporciona um elevado resultado multiplicador destas variáveis na economia do Estado. Essa é uma característica intrínseca de setores altamente produtivos e intensivos em capital, além de destacar-se também como pólo de desenvolvimento econômico. O Estado também se credencia com um perfil econômico altamente promissor na capacidade de produção dos biocombustíveis. O Estado ainda possui uma das maiores diversificações em produtos

agrícolas que também possibilita a retirada de óleos vegetais para fabricação de biodiesel, tal como o milho e o girassol (<http://www.biodiesel.gov.br/docs/PROBIOMAT.pdf>).

Por outro lado, vários autores (NEPSTAD, *et al.*, 2006; FEARNSIDE, 2006; SOARES-FILHO, *et al.*, 2006; FERRAZ E AMARAL, 2004; BATISTELLA, M.; MORAN, 2005; MARGULIS, 2003; NITSCH, 2002; NEPSTAD, *et al.*, 1999; MORAN & BRONDIZIO, 1998) manifestaram preocupações sobre o processo atual de expansão do agro-negócio, com destaque para a potencialização da escala de desmatamento, aumento da mudança do uso do solo, que, conseqüentemente, empurram a fronteira agrícola em conjunto com a pecuária para os biomas Cerrado e Amazônico. Por outro lado, os preços do “commodities” agrícolas, câmbio sobre-valorizado, altos custos de produção, insumos, aliados às ações governamentais (IBAMA/PF) de comando e controle do desmatamento na região Amazônica que apresentou um declínio de cerca de 50% na taxa de desmatamento nos últimos dois anos (INPE, 2006).

Nesse contexto, dentro do conjunto de atividades produtivas do Estado do Mato Grosso, existem enclaves de desenvolvimento de outras cadeias produtivas, como o turismo. Esse setor é uma das indústrias com maior crescimento mundial (7%) nas últimas décadas, bem como é o segundo setor em investimentos, com movimento de 700 milhões de pessoas no mundo, gastos médios de US\$ 700,00 por desembarque e geração de 200 milhões de empregos diretos e indiretos no mundo. Com o crescimento desse setor de serviços, nos últimos anos, o turismo passou a ocupar papel fundamental e sua diversificação passou a atuar em lazer e compras, negócios, cultural, ecológico, aventura, entre outros. As regiões bem sucedidas na atividade de serviços turísticos passaram a desenvolver as infra-estruturas locais aliados aos diversos atores da cadeia, como transportes, hospedagem, alimentação, negócios, lazer e cultura. A implementação desses projetos turísticos deve gerar um resultado bruto estimado em US\$ 7,1 trilhões para 2007, cerca de 90% acima do volume em recurso, se comparado ao ano de 1997, além de taxas de investimento de US\$ 1.56 trilhão ao ano.

Segundo a EMBRATUR, esse setor terciário é responsável por cerca de 5,5 milhões de empregos, 7,5% da ocupação laborial, com contribuição direta de 3,4% do PIB nacional. O país se posiciona entre as vinte e quatro lideranças mundiais em exportação, vindas do setor turístico, com cerca de 6 milhões de visitantes. As estimativas para 2010 é um investimento de R\$ 17 bilhões onde a posição deverá estar entre os quatorze países visitados com 10 milhões de turistas, gerando um milhão de novos empregos e um PIB de US\$ 166 bilhões.

Destaca-se que a cadeia turística atua em 52 diferentes segmentos da economia. No entanto, alguns entraves dessa atividade ainda perpassam pela falta de infra-estrutura, qualificação profissional, integração entre atores, escala de operação, promoção e principalmente de um planejamento nacional para a indústria do turismo (www.embratur.gov.br; www.wttc.org SENAI, 2002).

No Estado Mato Grosso, a cadeia do turismo está num processo de desenvolvimento com produtos turísticos já bem estabelecidos no entorno da capital Cuiabá e outros se descobrindo o seu verdadeiro potencial, como a região do Pantanal. Nessa região já existe uma rede de hospedagem com cerca de 5.500 unidades habitacionais, mas com baixa capacidade de conforto (22%). Os períodos dos meses de janeiro e julho são considerados de alta temporada na região, com ocupação média de 70% na alta temporada e de 40% na baixa. As estimativas de faturamento bruto do setor são de R\$ 130 milhões por ano, com mais de uma centena de empresas no interior e capital e o processo de formação de guias de turismo. Assim, a cadeia ainda se encontra em fase inicial de desenvolvimento, onde a EMBRATUR definiu nove pólos de interesse turístico potencial e em desenvolvimento. Os pólos em desenvolvimento são os seguintes: a cidade de Cuiabá e arredores, o vale do rio Araguaia e a região Amazônica. Já os pólos potenciais que se destacam no Estado são: o Pantanal Mato-grossense, o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, a região oeste mato-grossense, o vale do Araguaia e a região Amazônica. Os principais atrativos turísticos são naturais e culturais, com destaque as regiões naturais: Pantanal, Araguaia, Cerrado e floresta Amazônica. As oportunidades identificadas já visam estender a rede do receptivo com ênfase no ecoturismo, eventos e turismo rural, além de ampliar a logística de transporte, criação de pacotes integrados com a incorporação da região nos roteiros nacionais e internacionais e a qualificação dos fornecedores (www.embratur.gov.br; SENAI, 2002).

O setor de base na geração de energia para os setores primário e terciário, as usinas hidrelétricas, são essenciais ao desenvolvimento do Estado do Mato Grosso. Atualmente, o Estado é superavitário em geração de energia com capacidade na ordem de 1330MW. Nessa última década ocorreu um relativo aumento no consumo de energia. Já na bacia hidrográfica do rio Manso são gerados 235 MW pelos APM – Manso e PCH – Casca III. Os primeiros sistemas elétricos no país ocorreram entre o final do século XIX até a década de 20 do século XX, quase que somente por Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH. Sua finalidade era abastecer a iluminação pública e a substituição dos lampiões a óleo. Logo na década de 1950

começou a concentração de usinas em grandes plantas de geração em detrimento às PCH. Somente na década 80 foi resgatada a importância das PCH para o desenvolvimento local e apoio a empreendimentos regionais (TIAGO, *et al.*, 2006).

Atualmente, o Sistema Interligado Nacional (SIN) opera um conjunto de sistemas energéticos com capacidade de 88.533 MW, onde a energia elétrica perfaz 68.896 MW (77.8%). A exploração corresponde em cerca de 30% do potencial futuro que é estimado em 258.410 MW. A oferta de energia elétrica no Brasil obteve, entre 2002 e 2003, um ganho de 8.631,4 MW, resultante da entrada em operação comercial de novos empreendimentos na área de geração e da adição de um total de 7.416,2 km de novas linhas de transmissão. No entanto, existem regiões do país, mais remotas e menos desenvolvidas, que necessitam de uma estrutura de oferta calcada nas potencialidades locais de energia. Para enfrentar essas demandas estão em processo de licitação quarenta e seis hidrelétricas com concessão, onde vinte usinas estão em construção (8.869 MW) e vinte e seis com concessão (5.335 MW). Essas hidrelétricas são alternativas para atendimento da demanda nos próximos anos, as quais somam 8.384 MW (www.aneel.gov.br).

Entretanto, existe uma série de conflitos pelos usos múltiplos da (APM) desses reservatórios que geram impactos significativos, seja pela potencialização dos impactos gerados pela construção da barragem e/ou por aqueles decorrentes a montante da bacia hidrográfica que a médio e a longo prazo afetam diretamente a vida útil desses empreendimentos hidrelétricos, como a irrigação, uso agropecuário e aquicultura nas áreas ou próximos aos reservatórios. Os impactos mais recorrentes são o carreamento de efluentes sem tratamento, pesticidas, nutrientes agrícolas e ração com a corrosão das turbinas; o carreamento de sedimentos e assoreamento dos reservatórios e rios afluentes; introdução de espécies exóticas podendo gerar o entupimento de turbinas (macrofitas aquáticas); captações a montante por cidades e indústrias com a diminuição da disponibilidade de água para geração; ocupação indevida das planícies de inundação, além da ampliação dos custos de operação e manutenção causada por esses itens (www.ana.gov.br).

Portanto, a manutenção e otimização desse parque elétrico instalado na região do Mato Grosso, bem como nas suas regiões interligadas ao SIN, são fundamentais para o desenvolvimento e estruturação das outras cadeias produtivas (CASTRO, 2000), como a agro-indústria e o setor de serviços do turismo. A proteção dos perímetros dos reservatórios e da

rede de drenagem, pertencentes à bacia hidrográfica, contra impactos recorrentes e sinérgicos, como erosão, sedimentação, contaminação, entre outros, são cruciais para manutenção ao longo prazo das instalações hidrelétricas e para o desenvolvimento regional.

Essa breve caracterização e discussão dos padrões estabelecidos entre os setores analisados, nesse estudo, numa visão macro e suas dimensões dá suporte para observar os resultados obtidos dentro do processo de tomada de decisão entre os parceiros-chave de maneira coletiva para o desenvolvimento das atividades futuras. Nesse contexto, todas as atividades produtivas, que atuam na bacia a montante do APM – Manso, são importantes em si mesmas para região e ao Estado do Mato Grosso, mas cada uma com sua proporcionalidade e dimensão frente à economia de escala presente no Estado. Todavia, nesse conjunto de setores tão diverso nas suas atividades e produtos gerados podem ocorrer interferências e conflitos de natureza variável na ocupação e uso do solo, assim, afetando a rentabilidade e o sucesso de uma cadeia produtiva em detrimento de outros setores produtivos. Essa assimetria e às vezes a exclusão de segmentos em detrimento de outros, num primeiro momento, pode ser um fato natural visto que os sistemas econômicos competem entre si. Por outro lado, gera a exclusão de segmentos da sociedade do processo de mercado e custos adicionais de operação e manutenção gerando perdas da eficiência e da rentabilidade.

Esse quadro de interdependência complementar ou conflituosa entre os setores produtivos, que ocupam as proximidades de um mesmo território ou exercem um fluxo e refluxo sociais, econômicos e ambientais entre suas vizinhanças, como uma bacia hidrográfica, devem entrar num processo de planejamento e gestão da paisagem para maximizar as aptidões de usos sem o desencadeamento das relações efeito-causa nos outros setores estruturados ou em vias de viabilização de suas atividades. Também, se deve adequar e ajustar ao processo de ordenamento territorial estabelecido pelo Estado através de instrumentos como o processo de licenciamento ambiental rural (LIMA, *et al.*, 2005), plano diretor, zoneamento ecológico-econômico, entre outros. Por outro lado, todos os setores produtivos com direitos legais e conformidade produtiva têm a condição de estabelecimento sem prerrogativas de adesão ou submissão entre setores já instados. Essa prerrogativa de convivência mútua e responsabilidade entre si na gestão de seus territórios se fazem necessárias e já são incentivadas por diversos mecanismos de Estado, como o Plano Nacional de Recursos Hídricos, que estabelece a adoção de gestão de bacias hidrográficas por meio de comitês e agências que atuam como outorgantes reguladores e gestores dos recursos hídricos e

correlatos, entre outros (LANNA, 1995; www.ana.gov.br).

Após essa breve descrição da conjuntura e o dimensionamento dos setores produtivos envolvidos no estudo se podem comparar como as prospecções de demandas e suas tendências observadas nos resultados das análises de correspondência para cada setor e as diversas possibilidades das tomadas de decisão na gestão socioambiental. Como já relatado nos resultados, nota-se uma dissimilaridade na priorização dos critérios entre os sub-setores da agropecuária. Enquanto que, na agricultura empresarial ocorre a maior ponderação de critérios econômicos, como os custos de produção e o acesso ao crédito, em conjunto com os critérios de solos e clima que são essenciais à expansão dessa atividade. Já a agricultura familiar, as maiores ponderações ocorrem entre os critérios assistência técnica, proximidade de água, regularização fundiária e acesso ao crédito. Nesse rumo, a pecuária releva uma convergência por solos, custo de produção, proximidade de água e acesso ao crédito como prioridades para sua expansão na região. A análise de correspondência para o setor agropecuária nada mais do que agrega essas tendências na alocação de critério. Porém, existem poucas discrepâncias na escolha das demandas, seja em número ou grau de concordância entre os sub-setores da agropecuária.

Quando esses são comparados ao segundo setor analisado, o turismo, o contexto nas demandas de prioridade para expandir suas atividades é outro, com exceção dos critérios de proximidades de estrada e água. Esses outros critérios de prioridades que se destacam são divididos em dois segmentos de parceiros-chave visíveis na análise de correspondência para o setor de turismo, onde o primeiro dá maiores ponderações aos atrativos turísticos, como grutas e cavernas, áreas naturais, formações rochosas, corredeiras e cachoeiras, enquanto outros dão destaque às infra-estruturas municipais, informações turísticas proximidade de estradas, entre outros. Já o setor hidrelétrico possui demandas diferentes, pois os objetivos visam minimizar os impactos socioambientais e ampliar a proteção das margens dos reservatórios e os rios que drenam para o exutório, com destaque os critérios de cobertura vegetal, desmatamento e erosão dos solos.

Essas convergências e diferenças dentro e entre setores são plausíveis e naturais, todavia, suas implicações podem imputar disputas e contendas no processo de decisão nas atividades de planejamento estratégico (PORTO, 2003) na gestão socioambiental. Portanto, são responsáveis ao induzir os fatos em questão na minimização de conflitos e melhoria

dentro e entre setores. Assim, os esforços devem evoluir na direção de confrontar as atividades produtivas numa visão pró-ativa, deixando a o processo reativo e isolado de tomar decisões (Figura 83). Nessa conjuntura os processos de tomada de decisão (AHP; EASTMAN, 2003), como o usado no estudo, e que apóiam a gestão socioambiental nessas unidades produtivas para serem ambientalmente adequadas, socialmente justas e economicamente viáveis são fundamentais para o vislumbre do desenvolvimento sustentado (MAY, et al., 2005; CAPRA, 2002; ALMEIDA, 2000).

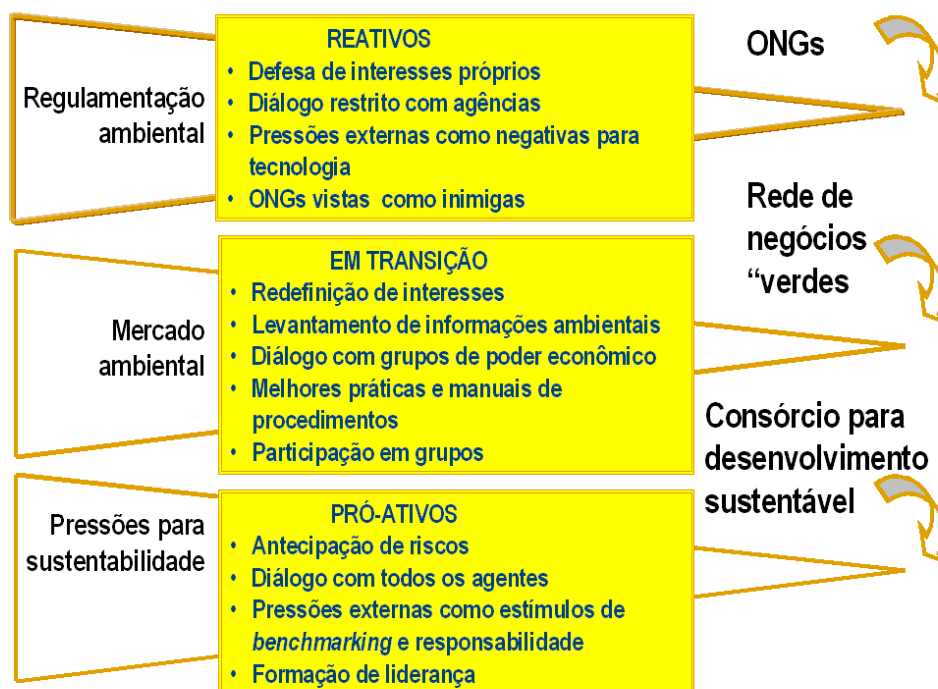


Figura 83. Evolução do comportamento das atividades produtivas com a sociedade (www.cetesb.sp.gov.br).

Os métodos de avaliação em pesquisa e desenvolvimento por meio de análises multi-critérios, com destaque ao processo hierárquico analítico (AHP) para auxiliar as tomadas de decisão, se apresentam, segundo POH, *et. al.*, (2001), com sucesso pela sua capacidade de lidar com múltiplos objetivos, viabilidades nos usos de dados e informações, captura da natureza dos dados utilizados, ou seja, qualitativos, quantitativos e semi-quantitativos e sua adaptabilidade na aplicação em diversas situações e setores. Todavia, o ponto sofrível é a baixa capacidade em lidar com as incertezas. A simplicidade na sua aplicação defronta problemas de ordem educacional e entendimento lógico, bem como demorado e custoso a

dependem dos setores envolvidos. Os autores sugerem que o método baseado em “scoring” é bem mais difundido pela sua simplicidade na aplicação, obtenção de dados e informações e adaptativos às diversas condições entre os setores pesquisados. Na visão do autor o segundo método mais bem sucedido é o processo hierárquico analítico (AHP) pela sua capacidade de manipular múltiplos objetivos e decomposição dos problemas enfrentados em múltiplos planos estruturados e hierárquicos.

Essa capacidade adaptativa do processo AHP foi observada na sua aplicação entre os parceiros-chave para os setores produtivos na bacia do rio Manso. Observou-se que os procedimentos AHP adaptados e sugeridos, nesse estudo, como instrumento para auxiliar o processo decisório foram razoáveis na aplicação do controle de qualidade dos vetores de decisão unitários pelo corte de critérios ou parceiros-chave através do diagrama de Pareto e intervalo de confiança para as matrizes de decisão coletiva, respectivamente. Entretanto, os níveis de aceitação da razão de consistência da matriz pareada de decisão coletiva realizada (média: 0.23; desvio padrão: 0.16; e CV: 71.65%), por entrevistas individuais para cada setor, isoladamente, foram bem superiores aos aceitos quando o processo AHP é adotado em dinâmicas de grupos em várias reuniões sucessivas (0.10 a razão de consistência aceitável; EASTMAN, 2003). No entanto, SAAT & KEARNS (1985, *apud* COX, et al. 2000) sugere um intervalo de aceitação entre 0.10 e 0.20 na razão de consistência do vetor de decisão.

Esse fato é congruente e corrobora com os resultados do estudo como instrumento de auxílio à tomada de decisão na gestão por ser aplicado em larga escala, como o a bacia do rio Manso (9.365 km²), visto que sua operacionalização, descentralizada, minimiza custos de aplicação, seja em tempo ou recursos financeiros, bem como minimiza os efeitos de grupos de parceiros-chave que causam assimetria no processo de decisão quando realizado em reuniões com diversos grupos minoritários ou com baixa capacidade de articulação e poder político regional. Porém num processo de decisão coletiva a necessidade de realização de plenárias entre os atores é fundamental para o encaminhamento e a melhoria do processo de gestão. Por outro lado, combinar reuniões coletivas de maneira mais esparsas com um método de tomada de decisão descentralizada e num processo evolutivo de modo virtual (“on line”; MAGUIRE & LONGLEY, 2005; CÂMARA, *et al.*, 2000), através do aprendizado contínuo entre os parceiros-chave dos setores produtivos e os governos locais e regionais, perfaz uma estratégia que viabilizaria as tomadas de decisões numa escala de gestão socioambiental de bacias hidrográficas introduzidas pela legislação vigente no país.

Essa alternativa para a criação de um processo de tomada de decisão coletivo (AHP), em larga escala territorial, esbarra em diversos problemas de ordem prática, como no delineamento amostrais entre setores e parceiros-chave, visto as dificuldades de cadastros, onde muitas das estatísticas censitárias e amostrais realizadas pelas instituições governamentais são agregadas por municípios ou estados, assim, as incertezas são elevadas. Essas dificuldades foram observadas nesse estudo entre os municípios visitados que englobam a bacia a montante do APM- Manso, principalmente, na amostragem dos parceiros-chave, visto a falta de dados setoriais (www.ibge.gov.br; www.seplan.mt.gov.br) e as características específicas das populações envolvidas.

GEERTMAN & TOPPEN (1990) na década de 90 já descreviam projeções de crescimento de áreas de construção urbana na região Randstad (Holanda) e avaliam as possíveis alocações de áreas para o futuro utilizando análise multi-critérios para a determinação da construção de áreas residenciais. O governo de Dutch formulou dois objetivos globais para as áreas residenciais que são reduzir a mobilidade da população e não afetar áreas naturais na paisagem regional. As seqüências adotadas na resolução desse problema através da análise multi-critérios foi numa primeira etapa fazer a seleção dos critérios, dos diferentes pesos para os critérios selecionados e combinar os diferentes critérios. A segunda etapa foi selecionar as áreas de construções, avaliar as mesmas e as demandas para a construção de residências. JANSSEN & RIETVELD (1990) descrevem a utilização da análise multi-critérios para a re-alocações de terras para a atividade agrícola em Netherlands (Holanda). Essa análise teve a finalidade de compreender as intensidades e as naturezas dos conflitos entre os critérios definidos por políticas ou ações. As soluções forma através da geração de compromissos alternativos e ordenações de alternativas de acordo com os graus de atratividade para os objetivos propostos. De modo geral, a abordagem de programação linear é utilizado para determinar as combinações otimizadas para o uso da terra.

KRAJNC & GLAVI, (2005) já utilizaram o processo AHP para investigar o uso de indicadores de desenvolvimento sustentado são relevantes na obtenção de resultados positivos em organizações ou empresas. A integração das informações nas avaliações do desenvolvimento sustentado dessas organizações é essencial para as tomadas de decisão sobre os desempenhos obtidos entre um espectro de indicadores. Essa integração é sintetizada num índice de desenvolvimento sustentado composto (IDS) que mede o desempenho dos conjuntos de vários indicadores ao longo do tempo e, conseqüentemente, demonstra os perfis de

operacionalização das ações de maneira global dentro da organização, como uma iniciativa de comunicação global com o desempenho ambiental, responsabilidade social e contribuições econômicas.

NOBLE (2004) emprega também a análise multi-critérios em conjunto com o índice de Moran de autocorrelação espacial para buscar soluções sobre as demandas de energia elétrica no Canadá de acordo com condições ambientais, sociais e econômicas. Os resultados indicaram uma demanda pela diversificação dos sistemas de energia no país entre energia fóssil e o crescimento das demandas por energias de cunho renovável. Entretanto, no plano regional as análises sugerem divergências entre províncias que buscam formas diferenciadas na diversificação da matriz elétrica e seu futuro crescimento apoiado em oportunidades baseadas em centrais elétricas.

ZHANGA, *et al.*, (2004) desenvolvem um método de avaliação por combinação entre o processo AHP, o conjunto “fuzzy” e o método “Dephis” para alcançar a produtividade dos solos em área de agricultura intensiva na China. Sua operacionalização em ambiente SIG possibilitou a geração de cartas de produtividade das terras e produtividades dos solos superiores aos empregados pela “China Agriculture Ministry Land Evaluation System” (CAMLES), na identificação de fazendas com pontos ótimos de usos sustentáveis do solo. Já THIRUMALAIIVASAN, *et al.*, (2003) desenvolveram um programa o “AHP-DRASTIC” de modelagem para a vulnerabilidade das águas subterrâneas, acoplados em ambiente SIG, para prever áreas que, possivelmente, sofreram contaminação pelo resultado de atividades antrópicas nos usos da terra. Os resultados simulados e observados apresentado na tabela de contingência demonstrar as relações entre a qualidade dos aquíferos (índice de vulnerabilidade DRASTIC) e as concentrações de nitratos e nitrogenados com índice de correlação significativo.

Esses estudos citados acima corroboram com resultados apresentados pelas análises multi-critérios para os setores produtivos na região, pois demonstram sua capacidade de síntese ao desempenho das empresas e organizações e/ou apresentados como índices de sustentabilidade ou vulnerabilidade, como cenário, associada as variáveis socioambientais e econômicas, como os aquíferos, produtividade dos solos, energia elétrica, entre outras, bem como a inserção das incertezas no processo de tomada de decisão. Todavia, se deve observar que a forma de derivação e modelagem dos critérios, como já relatado acima, comete e amplia

as incertezas visto as fontes de dados ou as agregações dos mesmos em municípios. Essa agregação generaliza os dados que às vezes não correspondem à realidade numa paisagem distribuída em mosaicos ou agrupamentos de classes específicas.

A adoção da análise de correspondência para explorar o conjunto dos vetores de decisão coletivo descrito se demonstrou satisfatória pelo fato de denotar o grau de similaridade entre os critérios e os grupos de parceiros-chave sintetizados num gradiente que realçou as principais interações e apresentou a medida da massa para as matrizes em cada critério de acordo com sua tabela de contingência. Como já relatado, se utilizou a medida da massa para ponderar os critérios na análise multi-critérios para os setores produtivos, e a variação global se demonstra entre as ponderações dadas entre critérios. SILVA & SANTOS (2004) recomenda a utilização de análises multivariadas, como a análise de correspondência para composição analítica para o planejamento ambiental, mas reconhece a importância de realização de campo para checar os resultados e a parcimônia nas suas interpretações.

No processo de derivação de dados para compor os fatores num gradiente crescente ou decrescente pelas análises de distância e custo/distância se demonstra razoável por um lado, pois tem a capacidade de dar maior realidade à tendência em ordem de magnitude e direção ao critério analisado, como exemplo a proximidade de mercados que levam em consideração as distâncias e as fricções até os centros urbanos responsáveis pela destinação dos produtos ou potencial consumidores. Mas esse direcionamento e custos tornam a paisagem determinista somente numa direção preferencial em detrimento de outras que não se fazem presentes ou são periféricas. Essa constatação não desqualifica a utilização desses métodos de derivação de fatores utilizados nas análises multi-critérios, mas se antevê numa visão parcimoniosa ao analisar os resultados obtidos.

SHEU (2004) encontrou resultados favoráveis nessa abordagem de análise AHP associada à lógica “fuzzy” com a finalidade de identificar estratégias de logística global para manufaturas em Taiwan com correspondência as oferta e demandas ambientais complexas, com grau de incertezas e interdependências entre critérios (FULLER & CARLSSON, 1996). LEVARY & WAN (1998) introduz essas incertezas ao processo hierárquico analítico, onde essas advêm das escolhas entre alternativas com relação às características futuras do ambiente de tomada de decisão descrito pelo conjunto de cenários estabelecidos e incertezas relacionadas com julgamento proporcional estruturada na matriz pareada de decisão AHP.

Por outro lado, LAI (2001) cita que existem duas maneiras de extrair ou resgatar as preferências ou utilidades no processo de decisão pelo julgamento equivalente (troca entre critérios) ou proporcional (razão comparativa). Os resultados do seu experimento sugerem que as decisões proporcionais são poucas efetivas se comparadas às decisões equivalentes. Num quadro de delineamento interativo com critérios de preferências, o julgamento equivalente proporciona melhor desempenho pelas compensações de trocas equivalentes entre critérios do que suas ponderações de proporcionalidades numa matriz pareada. No entanto, as decisões equivalentes são utilizadas, de modo geral, sobre um único critério ou objetivo, enquanto que as decisões proporcionais compreendem as possibilidades de múltiplos critérios e objetivos.

Essa possibilidade de utilização de demandas múltiplas no processo de decisão proporcional foi verificada nesse estudo pelo número de critérios citados pelos parceiros-chave, principalmente grupos mais heterogêneos como o setor de turismo. Portanto, o julgamento necessita estabelecer consistência no vetor de decisão. Assim, as ferramentas de qualidade (VIERA, 1999) podem ser úteis para estabelecer níveis de corte ou prioridades para compor os critérios e os parceiros-chave envolvidos no procedimento AHP. Os resultados obtidos no estudo com esse procedimento minimizam as incertezas decorrentes do baixo julgamento pelos parceiros-chave. No entanto, esse corte diminui o número de participantes, e conseqüentemente aumenta a necessidade dos esforços amostrais para compensar a perda da participação.

COSTA, et al., (2005) citam que a escolha de áreas para agricultura familiar depende de consultas aos segmentos que clamam por assistência técnica e acesso ao crédito similar ao encontrado no estudo vigente. Os autores utilizaram o processo AHP para encontrar terras com produtividade para programas de assentamentos através de critérios ambientais, acessibilidade, administração pública e das estruturas socioeconômicas. Os Autores validam os resultados obtidos em campo que compõem índices, como de qualidade de vida, eficácia da reorganização fundiária, articulação da organização social, ação operacional e qualidade do meio ambiente. As regiões mais favoráveis para implantação dos programas de assentamentos foram no sul, sudeste e o centro oeste do país, com destaque ao último nas regiões próximas ao município de Rio Verde. Também parte do Estado de São Paulo, triângulo mineiro, o sul da Bahia, a zona da mata no Nordeste, parte do Estado de Rondônia e pequenas áreas no Maranhão.

Essa ampla capacidade de alocação de terras pela agricultura familiar também foi observado pelo estudo. Quando comparado aos outros setores à agricultura familiar obteve 29,66% (ou cerca de 80% somados o alto e o médio valor do cenário) das áreas com alto valor em relação aos setores pecuário (16,63%) e o hidrelétrico (11,50%). No entanto o macro-setor agropecuário (29,87) obteve valores similares ao relacionado acima pela agricultura familiar. Haja vista que sua participação agrega o conjunto, como a agricultura empresarial (24%). Já o setor de turismo compete na classe de alto valor no cenário com uma parcela menor em cerca de 23%. Por outro lado o setor hidrelétrico apresentou as maiores alocações pelo valor médio no cenário (73%). Essas variações demonstram que as análises multi-critérios foram sensíveis nas ponderações estabelecidas pelo processo AHP para cada setor de maneira diferenciada, apesar de alguns critérios serem os mesmos para as atividades, com destaque o setor agropecuário. Todavia os resultados sugerem que os setores produtivos em análise fazem as alocações de porções diferenciadas, mas ocorrem sobreposições entre áreas de interesses comum, e conseqüentemente a possibilidade de geração de conflitos.

EASTMAN, *et al.*, (1997) sugerem a ocorrência de vários conflitos nos usos dos recursos naturais e a necessidade de instrumentos para buscar as soluções alternativas no sentido de minimizá-los ou obtenção de uma solução definitiva. Esse potencial de conflitos na bacia a montante do APM – Manso se observa pela interpretação da similaridade (Cremer's e Kappa) entre os setores produtivos, isto é quanto maior o coeficiente de Cremer's entre os setores, maior será sua capacidade de buscar alocar o mesmo terreno para suas atividades numa visão ampla expressa pela correlação. Já o índice de concordância de Kappa pode ser interpretado como uma resolução mais fina, visto que demonstra a conformidade na composição das mesmas categorias entre os setores em comparação. Nessa interpretação o setor hidrelétrico tem média concordância e correlação com os outros setores, mas ressalta os valores na interação com agricultura empresarial e familiar. Deste modo, sugere que esses resultados podem indicar os possíveis níveis de conflitos pelos usos da terra. Mas já os padrões apresentados pelo mapa de cenário da agropecuária demonstram ser mais baixos sua concordância com o setor hidrelétrico, bem como as interações entre o setor de turismo e o pecuário.

Outro destaque é a interação entre os setores do turismo e a agricultura familiar. Essa interação pode ter sinais trocados a depender da complementaridade no desenvolvimento da atividade, visto que o turismo pode ser uma complementação de renda e ocupar os espaços

agrários e as culturas tradicionais para seu desenvolvimento. Por outro lado pode acirrar os conflitos nas alocações de áreas sustentáveis ou mesmo a exclusão de um dos setores. Esse padrão também é encontrado já com valores de correlação e concordância maiores entre os setores agropecuários. Isso já era esperado visto a composição de critérios entre os mesmos, mas as interações entre os setores agricultura empresarial e a pecuária, e agricultura familiar e o macro-setor agropecuária são passíveis de interpretações de conflitos ou complementaridade. Sugere-se a relação complementar entre a agricultura empresarial e pecuária como já visto em outras regiões de fronteiras pela aquisição de fazenda de gado por produtores de soja (NEPSTAD, *et al.*, 2006; FERRAZ E AMARAL, 2004). Já a agricultura familiar à situação sugerida e empírica se demonstra contrária e a tensão entre produtores familiar e a agropecuária capitalizada é bem conhecida no país (SCHUCH, 1999).

VEIGA, 2001, cita que existe um descompasso entre o entendimento das raízes rurais no país e sua atuação no desenvolvimento regional. O autor refere-se à baixa percepção das estatísticas sobre como operam esses setores que se dizem atrasados pelos que vivem nos centros urbanos e a necessidade de encontrar um eixo de desenvolvimento para o setor. O autor realça que o sentido desse eixo deve ser baseado na tese do desenvolvimento como um processo de expansão das liberdades reais que as pessoas desfrutam (SEN, 2000 *apud* VIEGA, 2001). Esse padrão de desenvolvimento como liberdade é um pressuposto interessante para cunhar as relações e os processos de gestão socioambiental para o desenvolvimento da região. Haja vista que sem ênfase nas liberdades e nos direitos básicos pela sua importância intrínseca, o papel consequencial na estabilidade socioeconômica e o desempenho construtivo nas gêneses de valores e prioridades. Somente uma abordagem que valoriza os setores produtivos pode realçar suas necessidade de convivência e a busca de minimização de conflitos, bem como a busca de complementaridades quando houver, como é o caso do setor de turismo com a agricultura familiar na região. Também essa inserção na gestão socioambiental perpassa pela conformidade dos setores com parâmetros balizadores como o ordenamento territorial que é sugerido pelos instrumentos de planejamento e zoneamento (MMA, 2005; SILVA & SANTOS, 2004; BRASIL, 2001 BECKER & EGLER, 1997; CÂMARA, *et al.*, 1998; SÁNCHEZ & SILVA, 1995).

SILVA & SANTOS, (2004) definem zoneamento como a identificação e a delimitação de unidades ambientais em um determinado espaço físico, segundo suas fragilidades, acertos e conflitos através de elementos que compõem o meio que está situado. Também deve ser

percebido como o resultado de análises dinâmicas e a regionalização de atributos especiais com a integração socioeconômica e ambiental. Os autores citam que existe uma série de tipologias de zoneamento, sejam os previstos em legislação, como os zoneamentos urbanos, industrial, agro-ecológico, ecológico-econômico, entre outros, ou aqueles que advêm de demandas específicas como zoneamento agrícola, climáticos, edafo-climáticos, localização de empreendimento, etc.

Pelo ponto de vista metodológico podem ser os zoneamentos geoambientais (MATTOS, 1986), os ecológicos e agro-ecológicos que buscam unidades homogêneas na paisagem (JIMÉNEZ-RUEDA, *et al*, 1989), os agrícolas que definem zonas que limitam certos tipos ou variedades de culturas, exigências bioclimáticas, riscos de perdas de produção, entre outros (SILVA & SANTOS, 2004). O instrumento legislativo que embasa o zoneamento foi estabelecido pela Lei nº 6.938 de 1981, e atualmente, o zoneamento ecológico-econômico vem sendo o mais utilizado para definir os padrões de conformidade ou valores de referência dos usos do solo em larga escala.

Nesse sentido, se observou que as interações entre o mapa de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Mato Grosso e os mapas de cenários para os setores produtivos analisados (Tabela 19; Figuras 76 a 82) se constitui num instrumento de gestão, pois se pode medir o grau de concordância entre as expectativas e demandas dos setores e os padrões estabelecidos pelo ZEE-MT. Nota-se que a maioria dos setores produtivos está com baixa à média concordância (índice de Kappa) com o ZEE-MT, com destaque para os setores agropecuários, como a pecuária e agricultura empresarial. Já o mapa de cenário do setor de turismo obteve o alto valor de concordância (0.70) com o ZEE-MT. Isso indica que essa atividade e os incentivos das políticas do Estado para o setor estão congruentes com o desenvolvimento da atividade. Já os setores agropecuários devem ajustar melhor suas atividades aos critérios de referência estabelecidos no ZEE-MT.

De acordo com a análise de correspondência (Figura 82) para as interações nas alocações de áreas (ha) se evidencia que a maioria dos setores produtivos potencializa os médios valores para os cenários nas áreas de usos controlados (27%). Já o setor de turismo ocupa ou deseja tomar áreas especiais com alto valor no cenário o setor hidrelétrico está com a tendência de ocupar áreas especiais de médio valor. Como já visto na Figura 82, os setores da agricultura empresarial e pecuária apresentam padrões de alocações de áreas similares com

usos controlados de baixo valor no cenário e usos consolidados de alto valor. Já os setores agricultura familiar e o macro-setor se voltam para as áreas de usos controlados de alto valor no cenário e usos especiais de baixo valor. Como se observa, as tendências nas tomadas de decisões entre os setores são diferentes e conseqüentemente necessitam de políticas de gestão para se adequar aos padrões estabelecidos pelo ZZE-MT. Haja vista os problemas socioambientais decorrentes aos recursos hídricos, a biodiversidade e a erosão dos solos já levantados na região (RIBEIRO, 2001; SCHNEIDER, 2001; BRASIL, 1997a; BRASIL, 1997b;). Outro fator para tal ajuste é a necessidade dos setores produtivos terem que se adequar as conformidade e salvaguardas estabelecidas pelos procedimentos de certificação dos seus produtos e insumos com já relatado acima. Os produtores de algodão na região já vêm adotando um projeto nesse caminho denominado “Mato Grosso Cotton Quality” desde 2002 para certificar a cadeia de custódia do algodão e o controle de qualidade fundamentos em critérios europeus de análise de perigo e pontos críticos de controle (APPCC; SENAI, 2002).

Essa iniciativa dos produtores de algodão ainda é incipiente quando vista para os outros setores agropecuários e necessitam de aporte e fomento para desenvolver as atividades de maneira que sustentáveis. Também, o setor de turismo mesmo com sua congruência com o ZEE-MT se mostra ainda numa fase sem qualquer regulação ou busca de padrões de conformidade. Já o setor hidrelétrico é o que mais absorve os problemas sinérgicos e decorrentes da má ocupação dos usos dos solos na bacia a montante do APM Manso. Por outro lado, existe uma tendência dos setores turístico e hidrelétrico dividirem seus espaços em contraposição ao setor agropecuário, com destaque a agricultura empresarial e a pecuária. Deste modo, somente um processo de gestão socioambiental possibilitaria uma convergência de pressupostos já citados para elevar as condições desses segmentos à conformidade dos processos produtivos, e conseqüentemente a um padrão de qualidade vida e renda para a região. Mas para isso ocorrer de maneira integrada num processo virtuoso as partes deve desenvolver estruturas para operacionalizar a gestão socioambiental no nível de bacia hidrográfica (www.ana.gov.br) com instrumentos de decisão efetivos e de baixo custo, isto é abrir o diálogo entre as partes no aprendizado de gerir grandes regiões em conjunto com o poder público. Além de trilhar os caminhos da certificação dos processos e produtos para melhor inseri-los nos mercados locais e globais (NEPSTAD, *et al.*, 2006; SENAI, 2002).

7. Conclusões

As conclusões desse estudo são as seguintes:

- As tomadas de decisão pelos setores produtivos por meio do processo AHP foram factíveis e se apresentou com relativo sucesso na sua operacionalização na bacia a montante do APM – Manso;
- Os valores obtidos pela razão de consistência no processo AHP para os vetores de decisão foram um pouco acima ao sugerido na literatura, contudo a utilização de ferramentas de qualidade, como os diagramas de Pareto em conjunto com o intervalo de confiança balizaram os cortes nas matrizes de decisão coletiva, e conseqüentemente aprimoraram a acurácia no processo decisório;
- As sínteses obtidas pelas análises de correspondência constituíram num instrumento para explorar e descrever as decisões de maneira a compreender as similaridades ou dissimilaridades na atuação dos parceiros-chave, suas inter-relações com a seleção de critérios entre as atividades;
- A modelagem de critérios com as medidas de distância e custo/distância operacionalizou uma visão focalizada no alvo de origem, como os centros urbanos, nas relações de proximidade, fricções e custos proporcionando maior realidade aos critérios modelados. No entanto, esse direcionamento pode incorrer em deformidade em áreas distantes da origem em detrimento aos terrenos próximos a origem. Deste modo podem ocorrer distorções visto tal direcionamento ou os acúmulos dessas nas análises multi-critérios;
- Os mapas de cenário para os setores produtivos foram satisfatórios, onde setor agricultura familiar alcançou os melhores níveis de cenário. De modo geral, as áreas de médio valor para o cenário alavancaram as maiores porções do terreno na bacia a montante do AMP – Manso, com destaque para o setor hidrelétrico. Enquanto que, o setor pecuário alavancou os mais baixos níveis de valor na alocação de terras para desenvolver suas atividades. Por outro lado o macro-setor agropecuário se denotou com maior proporcionalidade nas alocações das áreas situadas entre o baixo, o médio e os altos valores para os cenários. Já o setor agricultura empresarial alcançou similar proporcionalidade, mas com áreas de baixo valor superior a agricultura familiar;

- As comparações através do coeficiente de correlação de Cramer's e o índice de concordância de Kappa demonstraram valores médios para as interações entre os setores hidrelétrico, turístico e agropecuário. Já as interações dentro do macro-setor agropecuário obtiveram valores mais elevados, visto que a maioria dos critérios estabelecidos para os setores forma os mesmos, e somente as ponderações pelos parceiros-chave foram distintas. Os destaques foram às associações com valores superiores nas interações entre o setor hidrelétrico versus as agriculturas empresarial e familiar, turismos versus agricultura familiar, e a agricultura empresarial versus pecuária.
- As interpretações do coeficiente de Cramer's como uma relação ampla diretamente proporcional as possibilidades de conflitos e/ou complementaridades entre os setores produtivos e o índice de concordância de Kappa como uma visão mais específica de concordância que induzir a concorrência nessas relações entre os setores na procura pela as mesmas alocações de classes de cenário para o seu desenvolvimento realçam como sínteses para o planejamento na gestão socioambiental;
- Nesse sentido, essas mesmas comparações e classificações cruzadas entre os setores produtivos e o Zoneamento Ecológico-Econômico foram pertinentes e estabeleceram como estão as conformidades desses setores com os padrões sugeridos pelos usos do solo na região. O destaque é que a maioria dos setores possui uma média concordância com os limites de referência estabelecidos no ZEE-MT, exceto o setor de turismo que obteve maior conformidade nas suas aspirações sintetizada pelo seu mapa de cenário. Isso demonstra uma vocação para a região, ao mesmo tempo valida as políticas de desenvolvimento para o setor na região, como a DAE da Praia Rica que são áreas especiais de interesse turístico. Por outro lado, o setor agropecuário obteve os valores mais baixos de concordância com os usos estabelecidos pelo ZEE-MT, assim deve sofrer ajustes na sua expansão na região;
- A síntese dessas comparações entre os setores produtivos e o ZEE-MT estabelecido acima foram descritas pela análise de correspondência. Essa síntese demonstra que a maioria dos setores tem a expectativa de alocar terras com usos controlados de médio valor para o cenário e usos consolidados de média a baixo valor (centro do gráfico). Todavia, numa visão mais específica o setor de turismo apresenta a tendência de alocar terras com usos especiais de alto valor e o setor hidrelétrico procura áreas de usos especiais de médio valor (parte superior do gráfico). Os setores agricultura empresarial e pecuária apresentam-se agregados em alocarem

áreas de usos controlados de baixo valor e áreas de usos consolidados de alto valor para o cenário. Ao mesmo tempo em que os setores agricultura familiar e agropecuário aparecem no mesmo quadrante da CA (abaixo a direita) com alocação de áreas de usos controlados de alto valor para o cenário e usos especiais de baixo valor. No entanto, o macro-setor agropecuário se apresenta na extremidade como indutor e o mediano os seus setores envolvidos;

- Concluiu-se que o processo decisório entre os setores produtivos aliados a modelagem da paisagem regional pode ser um instrumento de geração de cenários para a gestão socioambiental de bacias hidrográficas. Esse instrumento de planejamento estratégico auxilia as tomadas de decisões na gestão socioambiental em largas áreas e possibilitam as sínteses e a comparação entre os limites referencia do uso do solo, bem como indicam as possíveis relações de possíveis conflitos ou complementaridades entre as atividades produtivas. Consequentemente, esse processo de decisão entre os setores produtivos em conjunto com o poder público na gestão de bacias hidrográficas realizado de maneira ágil podem induzir ao desenvolvimento regional eqüitativo e aos mecanismos de certificação de cadeias produtivas na conquista de mercados regionais e globais.

8. Referências bibliográficas

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sistemas de Gestão Ambiental Especificação e diretrizes para uso**. ABNT. Rio de Janeiro. Out/1996. 14p.
- ALMEIDA, J. M. G. **Um Novo Paradigma de Desenvolvimento Sustentável**. Consultoria Legislativa. Câmara dos Deputados. Brasília, 2000. 23p.
- ANUALPEC 2002: **Anuário da Pecuária Brasileira**. FNP. São Paulo, 2002. 400p.
- ASSAD, E. D.; SANO E. E. **Sistema de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura**. EMBRAPA, 2. ed., Brasília, 1998, p. 434.
- BAILEY, T.C.; GATRELLI, A.C. **Interactive Spatial Data Analysis**. Longman, Harlow, Essex, UK. 1995, 413p.
- BAKER W. L. A review of models of landscape change. **Landscape Ecology**, v.2, n.2, p.111-133.1989.
- BAKER, W. L., P. H. FLAHERTY, J. D. LINDEMANN, T. T. VEBELN, K. S. EISENHART, and D. KULAKOWSKI. Effects of vegetation on the impact of a severe blowdown in the Southern Rocky Mountains, USA. **Forest Ecology and Management**. 168 (1-3): 63-75. 2002.
- BAKER, W.L. and D.S. EHLE. Uncertainty in fire history and restoration of ponderosa pine forests in the western United States. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 31:p.1205-1226.2002.
- BATISTELLA, M.; MORAN, E.F. Dimensões humanas do uso e cobertura das terras na Amazônia: uma contribuição do LBA. **Acta Amazônica**, vol. 35, n. 5, p. 239-246. 2005.
- BECKER, B. K.; EGLER, C. A. G. **Detalhamento da metodologia para execução do zoneamento ecológico-econômico pelos estados da Amazônia Legal**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1997. 43p.

- BONHAM-CARTER G. F. **Geographic information systems for geoscientists: modelling with GIS**. Pergamon. 1994, 197p.
- BONISSONE, P. P.; DUTTA, S.; WOOD, N. C. Merging Strategic and Tactical Planning in Dynamic and Uncertain Environments. **IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN AND CYBERNETIC**, v. 24, nº 6, p. 841-862.1994.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Programa Nacional do Meio Ambiente. **Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai PCBAP: análise integrada e prognóstico da bacia do Alto Paraguai: um componente Pantanal**. Brasília, 1997a. v. 1, 76 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Programa Nacional do Meio Ambiente. **Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai PCBAP: metodologia do Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai: Subcomponente Pantanal**. Brasília, 1997b. v.3, 370 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. **Programa zoneamento ecológico-econômico: diretrizes metodológicas para o zoneamento ecológico-econômico do Brasil**. Brasília, 2001. 110 p.
- BURROUGH, P. A. **Principles of Geographic Information Systems for Land Resources Assessment**. Oxford University Press, Oxford, 1986, p. 193.
- BURROUGH, P.A., KARSSENBERG, D. and van DEURSEN, W.P.A. Environmental Modelling with PCRaster. In: D.J. MAGUIRE, M.F. GOODCHILD and M. BATTY (Eds.) **GIS, Spatial Analysis and Modeling**. Redlands, Califórnia: ESRI, 2005. p. 480.
- CALKINS H. W.; TOMLINSON R F. Geographic Information Systems: Methods and Equipment for Land Use Planning. In: INTERNATIONAL GEOGRAPHIC UNION COMMISSION ON GEOGRAPHICAL DATA SENSING AND PROCESSING. Resource and Land Investigations (RALI) Program, U.S. Geological Survey, Reston, Virginia, 1977.

- CÂMARA, G. & MEDEIROS, J. S. **Geoprocessamento para Projetos Ambientais**. INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2ª Edição -Revisada e Ampliada. São José dos Campos, 1998. 195p.
- CÂMARA, G. ; MONTEIRO, A.M. ; PAIVA, J. A. ; GOMES, J. ; VELHO, L. Towards a unified framework for spatial data models. **Journal of the Brazilian Computer Society**, Campinas, Brasil, v. 7, n. 1, p. 17-25. 2000.
- CÂMARA, G. et al. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. UNICAMP, Campinas, 1996, p. 197.
- CAPRA, F. **As Conexões Ocultas. Ciência para uma Vida Sustentável**. Editora CULTRIX, São Paulo. 2002, 296p.
- CARDILLE, J. A. and M. G. TURNER. Understanding landscape metrics. In: S.E. Gergel and M.G. Turner, editors. **Learning Landscape Ecology: A Practical Guide to Concepts and Techniques**. Springer-Verlag, New York. 2002.
- CARTER, M.W.; PRICE, C.C. **Operations Research: a practical introduction**. CRC Press. Flórida, 2001. 394p.
- CASTRO, A.M.G. Análise da Competitividade de Cadeias Produtivas. In: WORKSHOP CADEIAS PRODUTIVAS E EXTENSÃO RURAL NA AMAZÔNIA. 2000. Manaus. **Proceedings** Suframa. Manaus. 2000.
- CAVER, S. J. Integrating Multi-Criteria Evaluation with Geographical Information Systems. **International Journal of Geographical Information Systems**, v.5, nº3, p. 321-339.1991.
- CHISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. 1ª edição – São Paulo: Edgard Blucher, 1999, 236p.
- CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Indicadores agropecuários**. CONAB, Brasília, Brasil. 2006. Disponível em: <http://www.conab.gov.br> (Acesso em: May 2006).

- COSTA, T.C.C. et.al. Suporte a decisão para qualidade de terras para a agricultura familiar. In: ANAIS XII SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2005, Goiânia. p.73-82.
- COX, A. M.; ALWANG F.; T. G. JOHNSON. Local Preferences for Economic Development Outcomes: Analytical Hierarche Procedure. **Growth and Change**, vol. 31, p.341-366. 2001.
- DAVIS, C.; FONSECA, F. **Introdução aos Sistemas de Informações Geográficos**. UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001, 261p.
- DELCOURT, H. R.; DELCOURT, P. A. Quaternary landscape ecology: Relevant scales in space and time. **Landscape Ecology**, v. 2, n° 1, p. 23-44. 1988.
- DEMING, W.E. **Qualidade: a revolução da administração**. Marques-Saraiva. Rio de Janeiro, 1990. 363p.
- DIAMOND, T. J.; WRIGHT, J. R. Design of an Integrated Spatial Information System for Multiobjective land-use planning. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 15, p. 205-214.1988.
- DOINARE, D. **Gestão ambiental na empresa**. Editora Atlas 2ª Edição. São Paulo, 1999. 169 p. ISBN: 85-224-2185-4.
- EASTMAN, J. R. ; KYEM, P. Q. A. ; TOLEDANO, J. W. **GIS and Decision Making. Explorations in Geographic Information System Technology**. UNITAR, Geneva, 1993. v.4, n. pg 112.
- EASTMAN, J.R. et.al. Applications of Geographic Information Systems (GIS) Techonology in Environmental Risk Assessment and Management. The Idrisi Project. Massachussets, USA. 1997. UNEP Division of Environment Information & Assessment. 104p.
- EASTMAN, J.R. Pushbroom Algorithms for Calculating Distances in Raster Grids. **Proceedings, AUTOCARTO 9**: 288-297. 1989.

- EASTMAN, R. J. **IDRISI Kilimanjaro - Guide to GIS and Image Processing**. Clark University, Graduate School of Geography, Worcester, Massachusetts, 01610, USA, 2003, p. 328.
- EDMUNDS, D & WOLLENBERG, E. Disadvantaged Groups in Multistakeholder Negotiations. A Strategic Approach to Multistakeholder Negotiations, **Development and Change** 32(2): 231-253. 2002.
- ESTEVES, T. M. V. N. S. **Base de Dados do Potencial Energético do Vento em Portugal – Metodologia e Desenvolvimento**. 2004. 106f. Dissertação de mestrado em Ciências e Engenharia da Terra. Universidade de Lisboa. Portugal.
- FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazônica**. vol. 36(3), 395 – 400p. 2006.
- FERRAZ, S. F. B.; W. AMARAL. A Dinâmica Soja-Desmatamento na Fronteira Agrícola da Amazônia e Projeção de Cenários de Expansão. In: **Relação entre cultivo de soja e desmatamento - Compreendendo a dinâmica**. (Org: GT Florestas FBOMS). São Paulo. 2004. 81p.
- FIGUEIREDO, G. M. **Agricultura e estrutura produtiva do estado do Mato Grosso: uma análise insumo-produto**. 2003. 181 f. Mestrado em Economia Aplicada. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.
- FNQ – Fundação Nacional da Qualidade. **Critérios de Excelência: O estado da arte da gestão para a excelência do desempenho e para o aumento da competitividade**. São Paulo, 2006, 59p.
- FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. John Wiley & Sons, New York, 1986, p. 619.
- FUCKS, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: Emprapa, 2004.p. 55-78.

- FULLER, R.; CARLSSON. C. Fuzzy multiple criteria decision making: Recent developments. **Fuzzy sets and systems**, vol. 78, p139-153. 1996.
- GEETMAN, S. C. M.; TOPPEN, F. J. Regional Planning for New Housing in Randstad Holland. In: SCHOLTEN, H. J.; STINWELL. J. C. H. (Eds.). **Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning**. Kluwer Academic Publishers, London, 1990, p. 260.
- HAGUENAUER, L.; BAHIA, L. D.; CASTRO, P. F.; M. B. RIBEIRO. **Evolução das Cadeias Produtivas Brasileiras na Década de 90**. TEXTO PARA DISCUSSÃO No 786. ISSN 1415-4765. Brasília, 2001. 63p.
- HARTKAMP, A.D.; WHITE, J.W.; HOOGENBOOM, G. Interfacing geographic information systems with agronomic modelling: a review. **Agronomy Journal**, v.91, p.761-772, 1999.
- HILL, M. O.; H. G. GAUCH. Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. **Vegetatio**, 42: 47-58.1980.
- HOBBS, R. Future landscapes arld the future of landscape ecology. **Landscape and Urban Planning**, v. 37, p. 1-9, 1997.
- IMAFLORA. Programa de Certificação Agrícola. 1999. Disponível em: www.imaflora.org.
- INFONATURA. Birds, mammals, and amphibians of Latin America [web application]. **NatureServe**. Arlington, Virginia (USA). Version 4.0. 2005. Disponível em: <http://www.natureserve.org/infonatura>.
- INPE. Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite - **Projeto Prodes**. 2006. Disponível em: [Http://www.obt.inpe.br/prodes/](http://www.obt.inpe.br/prodes/).
- JØRGENSEN, S. E. and Koryavov P. P. Modeling Ecosystem Dynamics. **Wetland and Shallow Continental Water Bodies**. Vol. 1, 691-702p, 1993.

- JØRGENSEN, S. E. **Fundamentals of Ecological Modelling (2nd Edition). Developments in Environmental Modelling.** Langkaer Vaenge 9, Dk-3500 Vaerløse, Copenhagen, Denmark. 1994. 623p.
- JANSSEN, R.; RIETVELD, P. Multi-criteria Analysis and Geographical Information Systems: An Application to Agricultural Land Use in the Netherlands. In: SCHOLTEN, H. J.; STILLWELL, J. C. H. (Eds.) **Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning.** Kluwer Academic Publishers, London, 1990, p. 260.
- JIMÉNEZ-RUEDA, J. R. ; PESSOTTI, J. E. ; MATTOS, J. T. Uso do sensoriamento remoto no zoneamento agroecológico na região da Serra do Mar no Estado de São Paulo. In: SIMPOSIO LATINO-AMERICANO DE PERCEPCIÓN REMOTA, v. 4, 1989, Bariloche. **Proceedings: IX Reunión Plenária, SELPER, Bariloche, 1989.**
- KLISKEY, A. D. Recreation terrain suitability mapping: a spatially explicit methodology for determining recreation potential for resource use assessment. **Landscape and Urban Planning**, v. 52, p. 33-43, 2000.
- KLISKEY, A.D. The role and functionality of GIS as a planning tool in natural resource management. **Comput. Environ. and Urban Systems**, v. 19, n.1, p. 15-22, 1995.
- KLISKLEY, A.D.; BYROM, A.E. Development of a GIS-based Methodology for Quantifying Predation Risk. In: **A SPATIAL CONTEXT TRANSACTIONS IN GIS 8** (1), 13–22. 2004. doi:10.1111/j.1467-9671.2004.00165.x
- KRAJNC, D.; P. GLAVI. A model for integrated assessment of sustainable development. **Resources, Conservation and Recycling**, vol. 43, p.189–208. 2005.
- LAI, S. K. An empirical study of equivalence judgments vs. ratio judgments in decision analysis. **Decision Sciences**, vol. 32, n. 2, p. 277-302. 2001.
- LAI, F. Feasibility of Geographic Information Systems Approach for Natural Resource Management. **Environmental Management**, v. 14, n° 1, p. 73-80, 1990.

- LANDIM, P. M. B. **Análise estatística de dados geológicos**. Ed. UNESP. São Paulo, SP, 1998. 226p.
- LANNA, A.E.L. **Gerenciamento de bacias hidrográficas: aspectos conceituais e metodológicos**. IBAMA. Coleção Meio Ambiente. Brasília, 1995. 171p.
- LEE, W. B.; LAU, H.; LIU, Z.; TAM, S. A fuzzy analytic hierarchy process approach in modular product design. **Expert Systems**, vol. 18, n.1, p. 23-42. 2001.
- LEGENDRE, P., GALLANGHER, E.D. Ecologically meaningful transformation for ordination of species data. **Oecologia** 129, 271–280. 2001.
- LEVARY, R. R.; K. WAN. A simulation approach for handling uncertainty in the analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, vol. 106, p.116-122. 1998.
- LIMA, A., C. T. IRIGARAY, R. T. Silva, S. GUIMARAES; S. ARAUJO. **Sistema de Licenciamento Ambiental em Propriedades Rurais do Estado de Mato Grosso: Análise de Lições na Sua Implementação**. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Coordenação da Amazônia/Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil/Projeto de Apoio ao Monitoramento e Análise. Brasília (DF), 2005.
- LIN, C.; TAN, B.; P. J. HSIEH. Application of the Fuzzy Weighted Average in Strategic Portfolio Management. **Decision Sciences**, vol. 36, n° 3, p.489-511. 2005.
- LLORENS, A. F. **Desenvolvimento econômico local: caminhos e desafios para a construção de uma nova agenda política**. BNDS 1ª Edição. Rio de Janeiro, 2001. 232p. ISBN 5-87545-02-7.
- LUDWIG, J. A. and REYNOLDS, J. F.: 1988. **Statistical Ecology. A Primer on methods and computing**. A Wiley-interscience Publication JOHN WILER & SONS. U.S.A. pp. 338.

- LUIS, S. J.; McLAUGHLIN, D. A stochastic approach to model validation. **Advances in Water Resources**, v. 15, p.15-32, 1992.
- MAGUIRE D.J. & LONGLEY, P.A. The emergence of geoportals and their role in spatial data infrastructures. **Computers, Environ and Urban Systems**. Special Issue: geoportals, 29 (1), 3-14.2005.
- MAGUIRRE. D. J.; GOODCHILD. M. F.; RHIND, D.W. **Geographical Information Systems: principles and applications**, John wiley & Sons, New York, 1991, p. 335.
- MARGULIS, S. **Causes of Deforestation of the Brazilian Amazon**. World Bank Working Papers. USA. 2003.
- MATTOS, J. T. **Sensoriamento Remoto Aplicado a Mapeamentos Geoambientais**. Curso de Técnicas de Sensoriamento Remoto Aplicado ao Mapeamento Geológico. IGCE/PGG, 1986, p.74.
- MATTOS, K. M. C.; MATTOS, A. **Valoração econômica do meio ambiente – uma abordagem teórica e prática**. RIMA, FAPESP. São Carlos, 2004. 138p.
- MAY, P. H. AMARAL, C.; MILLIKAN, B.; ASCHER, P. **Instrumentos Econômicos para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia: experiências e visões**. Coleção Reflexos Ambientais. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Brasília. 2005. 123p.
- MAY, P. H. **Economia Ecológica: Aplicações no Brasil**. Ed. Campus, Rio de Janeiro, 1995, p.179.
- MCCRACKEN, S. D.; BRONDIZIO, E. S.; NELSON, D. R.; MORAN, E. F.; SIQUEIRA, A. D.; RODRIGUEZ-PEDRAZA, C. Remote sensing and GIS at farm property level: demography and deforestation in the Brazilian Amazon. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, 65(11), p.1311–1320. 1999.

- McGARIGAL, K.; BARBARA, J. M. **FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure**. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Gen. Tech. Rep, PNW-GTR-351, Poetland, OR U. S., 1995, p.122.
- MDIC (Ministério de Desenvolvimento da Indústria e Comércio). 2005. Disponível em: www.mdic.gov.br.
- MENDOZA, G.A.; MACOUN, P. **Guidelines for Applying Multi-Criteria Analysis to the Assessment of Criteria and Indicators**. CIFOR. Indonésia, 1999. 85p.
- METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, Rio Claro, v.1, n.1/2, p. 1-9, dez. 2001. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br>>.
- MMA. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretaria dos Recursos Hídricos. Brasil em Ação. Gráficos Charbel. Brasília. DF. 1997. 35p.
- MMA. Projeto **Macro Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil**. Produto 1 – Sistematização de Informações. Versão 1, Brasília, 2005. CDROM.
- MOGOLLÓN, R. M. A. **El AHP (Proceso Analítico Jerárquico) y su Aplicación para Determinar los Usos de las Terras – El Caso de Brasil**. Proyecto Regional “Información sobre Tierras y Águas para um Desarrollo Agrícola Sostenible” (Proyecto GCP/RLA/126/JPN), Informe Técnico nº 2, FAO, Santiago, Chile, 2000, p. 65.
- MORAN, E. F.; BRONDIZIO, E. S. Land-use change after deforestation in Amazônia. In: LIVERMAN, D.; MORAN, E. F.; RINDFUSS, R.; STERN, P. (Eds.). **People and Pixels: Linking Remote Sensing and Social Science**. National Academy Press. Washington, D.C., 1998. p.94–120.
- NEPSTAD D., D. MCGRATH, A. ALENCAR, C. BARROS, G. CARVALHO, M. SANTILLI, AND M. DEL C. VERA DIAZ. Frontier governance in Amazonia. **Science**, vol. 295: p. 629–631. 2002.

- NEPSTAD, D. C., A. VERÍSSIMO, A. ALENCAR, C. NOBRE, E. LIMA, P. LEFEBVRE, P. SCHLESINGER, C. POTTER, P. MOUTINHO, E. MENDONZA, M. COCHRANE, and V. BROOKS. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire, **Nature**, vol. 398, p. 505-8. 1999.
- NEPSTAD, D. C.; STICKLER, C. M.; O. T. ALMEIDA. Globalization of the Amazon Soy and Beef Industries: Opportunities for Conservation. **Conservation Biology**, vol. 20, No. 6, 2006. 1595–1603
- NITSCH, M. O futuro da Amazônia: questões críticas, cenários críticos. **Estud. av.**, vol.16, n.46, p.141-156, Sept./Dec. 2002. ISSN 0103-4014.
- NOBLE, B. F.. A multi-criteria analysis of Canadian electricity supply futures. **The Canadian Geographer / Le Géographe canadien**, vol. 48, n. 1, p. 11–28. 2004.
- NUGENT, J. L. Quality Control Techniques for a GIS Database Development Project. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v. 61, n° 5, p.523-527, 1995.
- O'NEILL, R.V., RIITTERS, K.H., WICKHAM, J.D., and JONES, K.B. Landscape pattern metrics and regional assessment. **Ecosystems Health**, v. 5, p. 225-233, 1999.
- OLIVEIRA A M. S. ; BRITO. S. N. A. **Geologia de Engenharia**. ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, Apoio CNPq/FAPESP, 1. ed., São Paulo, SP, 1998, p. 587.
- POH, K. L.; ANG, B.W.; F. BAI. A Comparative Analysis of R&D Project Evaluation Methods. **R&D Management**, vol. 31,n.1, 2001. p. 63-75.
- PORTO, C. **Uma Introdução ao Planejamento Estratégico**. Boletim Técnico do SENAC. <http://www.senac.com.br/informativo/BTS/242/boltec242a.htm>. 2003.
- RIBEIRO, J. C. **A Morfopedologia Aplicada ao Diagnóstico e Prevenção dos Processos Erosivos Lineares da Bacia Hidrográfica do Alto Rio da Casca**. 2001, 96f. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de

- Mato Grosso, Cuiabá, MT.
- ROMEIRO, A.R.; REYDON, B.P.; LEONARDI, M.L.A. **Economia do Meio Ambiente: teoria, política e a gestão de espaços regionais**. UNICAMP. Campinas. IE, 2001. 377p. ISBN: 85-86215-38-4.
- SÁNCHEZ, R. O.; SILVA, T. C. da. Zoneamento ambiental: uma estratégia de ordenamento da paisagem. **Cadernos de Geociências**, Rio de Janeiro, n. 14, p. 47-53, abr./jun. 1995.
- SARRIÉS, G.A. **Curso de Gestão da Qualidade Total**. ESALQ-USP. Piracicaba (SP), 1998. 122p.
- SCHALLER, J. Geographical Information System Applications in Environmental Impact Assessment. In: Scholten H. J. and J. C. H. Stillwell (Eds). **Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning**. Kluwer Academic Publishers. London. 1990. 260p.
- SCHNEIDER, M. **Mastofauna da bacia hidrográfica do rio Manso, MT – Uma abordagem de Ecologia da Paisagem para a avaliação de perda de habitats**. 2001, 121f. Tese (Doutorado). Universidade de São Carlos, São Carlos, SP.
- SCHUCH, H. J. A Importância da opção pela Agricultura Familiar. 1999. Disponível em: <http://gipaf.cnptia.embrapa.br/itens/publ/fetags/fetags99.doc>.
- SEBRAE. Prêmio de Competitividade para Micro e Pequenas Empresas. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae; Movimento Brasil Competitivo – MBC; Editoração Qualinews Comunicação Empresarial Ltda. Fundação Nacional da Qualidade – FNQ. 2005. 28p.
- SENAI. **Mercoeste, Perfil Competitivo do Estado do Mato Grosso**. Mercoeste-Mato Grosso. Brasília, 2002. 228p.
- SEPLAN/SENEC. **ZONEAMENTO SÓCIO-ECONÔMICO-ECOLÓGICO DO ESTADO DE MATO GROSSO – PROPOSTA E MINUTA DE PROJETO DE LEI**. Governo do Estado de Mato Grosso. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação

- Geral (SEPLAN) Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD). PROJETO DE DESENVOLVIMENTO AGROAMBIENTAL DO ESTADO DE MATO GROSSO – PRODEAGRO. Cuiabá, 2004. 334p.
- SHEU, J.B.. A hybrid fuzzy-based approach for identifying global logistics strategies. **Transportation Research Part E**, vol. 40, p. 39–61. 2004.
- SILVA, J. S. V.; SANTOS, R. F. 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.
- SILVA, P. A. L. Fundamentos da Teoria da Decisão. In: 9º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, IME –USP, 1990, São Paulo. p.81.
- SILVERT, W. Object-oriented ecosystem modelling. **Ecological Modelling**, v. 68, p. 91-118. 1993.
- SMERALDI, R. & J.A.O. VERÍSSIMO. **Acertando o alvo: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e Programação de certificação florestal**. São Paulo: Amigos da Terra – Programa Amazônia; Piracicaba, SP: IMAFLORA; 1999. Belém, PA. 41p.
- SMITH, M. J. Distance and Path: The Development, Interpretation and Application of Distance Measurement in Mapping and Spatial Modeling. **Dissertation**, University of London. 2003. Disponível em: <http://www.desmith.com/MJdS/dp.pdf>. Acesso em 10 Outubro. 2003.
- SOARES FILHO, B. **Cartografia Assistida por Computador – conceitos e métodos**. UFMG. Belo Horizonte, 2000. 20P.
- SOARES-FILHO, B.,D. NEPSTAD, L. CURRAN, G. CERQUEIRA, R. GARCIA, C. RAMOS, E. VOLL, A. MCDONALD, P. LEFEBVRE, and P. SCHLESINGER. Modeling Amazon conservation. **Nature**, vol. 440, p. 520–523. 2006.

SONDOTÉCNICA. **Usina Hidroelétrica Manso. Relatórios de Estudos de Impacto Ambiental (EIA\RIMA).** ELETRONORTE - Ministério das Minas e Energia. v. 2, 3, 4 e 5, Brasília, 1987.

STAHL, C. W. Accumulated Surfaces & Least-Cost Paths: GIS Modeling for Autonomous Ground Vehicle (AGV) Navigation. **Master of Science Geography**, Blacksburg, VA, Virginia Polytechnic Institute and State University. 2005. Disponível em:<http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd05262005151814/unrestricted/thesisfinal.pdf>.

THE “EQUATOR PRINCIPLES”: an industry approach for financial institutions in determining, assessing and managing environmental & social risk in project financing. Copyright 2003 Disponível em: <http://www.equator-principles.com/principles.shtml>

THIRUMALAIIVASAN, D.; KARMEGAM, M.; K. VENUGOPAL. AHP-DRASTIC: software for specific aquifer vulnerability assessment using DRASTIC model and GIS. **Environmental Modelling & Software**, vol. 18, p. 645–656. 2003.

TIAGO, G. L.F.; ATLOGA, J. G. N.; FERRARI, J. T.; C. R. GALHARDO. A Eevolução Histórica do Conceito das Pequenas Centrais Hidrelétricas no Brasil. In: Comitê Brasileiro de Barragens V Simpósio de Pequenas e médias centrais hidrelétricas. 2006. Florianópolis (SC). 11p.

TOMLIN, C. D. **Geographic Information Systems and Cartographic Modeling**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1990, p. 249.

TOMLINSON, R.F. The Impact of the Transition From Analogue to Digital Cartographic Representation. **Ó The American Cartographer**, 15:3, 249-261. July. 1988.

TRIOLA, M. F. **Introdução á Estatística**. Sétima Edição. LTC – Editora S.A, Rio de Janeiro, RJ, 1999, p. 410.

TURNER, M. G. Landscape Ecology: The Effect of Patten on Process. **Annu. Rev. Ecol. Syts.**, v. 20, p. 97-171, 1989.

- TURNER, M. G.; GARDENER, R. H. **Quantitative Methods in Landscape Ecology. The Analysis and Interpretation of Landscape Heterogeneity.** Springer-Verlag, New York, 1990, 556p.
- TURNER, M.G.; R. H. GARDNER; R. V. O'NEILL, R.V. **Landscape Ecology in Theory and Practice.** Springer-Verlag, New York, NY, USA. 2001. 401 p.
- UMBACH, E. Socio-economic systems as causal factors in the dynamics of ecosystems. **Ecological Modelling**, v. 46, p. 305-310, 1989.
- VALERIANO, D. L. **Gerência em Projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia.** Makron Books. São Paulo, 1998. 438 p.
- VARMA, V. K.; FERGUSON, I.; WILD, I. Decision support system for the sustainable forest management. **For. Ecol. Manage.**, v. 128, p. 49-55, 2000.
- VEIGA, J.E. da. O Brasil rural ainda não encontrou seu eixo de desenvolvimento. **Estudos Avançados**, 15 (43), p 101- 119. 2001.
- VELDEN, H. E.; KREUWEL, G. A Geographical Information System Based Decision Support System for Environmental Zoning. In: SCHOLTEN H. J.; STILL WELL, J. C. H. (Eds.) **Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning.** Kluwer Academic Publishers, London, 1990, 260p.
- VEREGIN, H. Integration of Simulation Modeling and Error Propagation for the Buffer Operation in GIS. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v. 60, n° 4, p. 427-435, 1994.
- VIEIRA, S. **Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços.** Editora Campus, Rio de Janeiro, 1999, 198P.
- VIEIRA, S.; WADA, R. **As 7 ferramentas estatísticas para o controle da qualidade.** QA&T. Brasília, 1995. 133 p.

YU, C. S. AGP-A HP method for solving group decision-making fuzzy AHP problems. **Computers & Operations Research**, vol. 29, p. 1969–2001. 2002.

ZHANGA, B.; ZHANGA, Y.; CHENB, D.; WHITEB, R.E.; Y. LIB. A quantitative evaluation system of soil productivity for intensive agriculture in China. **Geoderma**, vol. 123, p.319–331. 2004.

Sites:

www.abnt.org.br

www.ana.gov.br

www.aneel.gov.br

www.biodiesel.gov.br/docs/PROBIOMAT.pdf

www.cepea.esalq.usp.br/boi

www.cetesb.sp.gov.br

www.conab.gov.br

www.embratur.gov.br

www.equator-principles.com

www.fnq.org.br

www.ibge.gov.br

www.imaflora.org.br

www.inmetro.org.br

www.qsp.org.br

www.rnp.br

www.seplan.mt.gov.br

www.wttc.org

9. Anexos

Anexo 9.1. Tabela de Crédito para custeio nas propriedades rurais no Estado do Mato Grosso (www.bcb.gov.br/htmls/CreditoRural/2005/rel5114.pdf.)

Setor/Cultura	Contrato	Recurso do Crédito	Área Plantada (ha)	Recurso/ha
Algodão	485	R\$ 122,024,456.62	103716.3	R\$ 1,176.52
Mandioca	1565	R\$ 4,299,312.54	9974.76	R\$ 431.02
Soja	6760	R\$ 655,443,655.21	1034259	R\$ 633.73
Pecuária corte	6199	R\$ 176,701,314.36	256502.8	R\$ 755.58

Anexo 9.2. Tabelas de custo de produção para os setores agropecuários, como as culturas anuais do algodão, soja e mandioca de mesa, e pecuária de corte, no Estado do Mato Grosso (RICHETTI, 2006a; RICHETTI, 2006b; RICHETTI, 2006c ; ANUALPEC, 2002).

Tabela 10. Custos fixo, variável e total da cultura da soja no sistema semidireto, por hectare, em Primavera do Leste, MT, da safra 2006/07. Empresa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2006.

Componentes do custo	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Valor (R\$)	Participação (%)
A - Custos fixos					
Depreciação e juros	R\$			159,82	12,81
Remuneração da terra	R\$			50,00	7,50
B - Custo variável				996,43	78,30
B.1 - Insumos				700,36	56,30
Calcário	t	0,50	83,00	41,50	3,33
Semente de milho	kg	25,00	0,60	15,00	1,20
Semente de soja	kg	60,00	0,80	48,00	3,80
Fungicida (tratamento de semente)	l	0,14	54,00	7,56	0,60
Inseticida (tratamento de semente)	l	0,08	367,20	29,38	2,40
Micronutriente	l	0,07	96,40	6,75	0,50
Inoculante	da	2,00	2,40	4,80	0,40
Fertilizante (manutenção)	t	0,45	563,00	253,35	20,40
Fertilizante (cobertura)	t	0,10	600,00	60,00	4,80
Herbicida dessecante 1	l	3,50	7,50	26,25	2,10
Herbicida dessecante 2	l	1,00	11,00	11,00	0,90
Herbicida pós-emergente 1	l	45,00	0,22	9,90	0,80
Herbicida pós-emergente 2	g	0,40	48,40	19,36	1,50
Herbicida pós-emergente 3	l	0,50	70,40	35,20	2,80
Inseticida 1	l	0,80	17,50	14,00	1,10
Inseticida 2	l	0,05	134,20	6,71	0,50
Inseticida 3	l	0,80	14,00	11,20	0,90
Inseticida 4	l	0,07	132,00	9,24	0,70
Inseticida 5	l	0,70	14,00	9,80	0,80
Fungicida 1	l	1,00	55,00	55,00	4,40
Fungicida 2	l	1,00	29,70	29,70	2,40
B.2 - Operações agrícolas				129,38	10,56
Distribuição calcário	hm	0,33	41,26	13,62	1,10
Semeadura manual (a longo)	hm	0,25	40,53	10,13	0,80
Incorporação manual	hm	0,25	48,36	12,09	1,00
Semeadura espa	hm	0,50	56,27	28,14	2,20
Adição cobertura	hm	0,25	40,53	10,13	0,80
Aplicação de herbicidas (4 aplicações)	hm	0,20	47,11	9,42	0,80
Aplicação de inseticidas (4 aplicações)	hm	0,20	47,11	9,42	0,80
Aplicação de fungicidas (2 aplicações)	hm	0,10	47,11	4,71	0,40
Colheita	hm	0,50	65,43	32,72	2,60
B.3 - Outros custos				146,48	12,68
Transporte estimo	sc	50,00	0,90	45,00	4,00
Fedab	sc	50,00	0,32	16,00	1,40
Assistência técnica	sc	2,00	14,00	28,00	2,20
Juros do crédito	%	8,75	2,96	26,00	2,00
Seguridade social rural (CESSR)	%	2,70	3,19	2,50	0,20
Seguro agrícola	%	2,21	7,71	0,70	0,05
Custo Total (A+B)				1.243,25	100,00

Produtividade esperada: 10 t/ha.

Tabela 11. Custos fixo, variável e total, por hectare, da cultura do algodão semidireto, em Primavera do Leste, MT, safra 2006/07. Empresa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

Componentes do custo	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Valor (R\$)	Participação (%)
A - Custos fixos					
Depreciação e juros	R\$			84,88	18,30
Remuneração da terra	R\$			47,66	12,70
B - Custo variável				3.548,66	81,70
B.1 - Insumos				1.895,62	50,46
Calcário	l	0,75	83,00	62,25	1,70
Semente de milho	kg	25,00	0,60	15,00	0,40
Semente de algodão	kg	10,00	11,00	110,00	3,00
Fertilizante (manutenção)	l	0,50	490,00	245,00	6,30
Fertilizante cobertura	l	0,45	627,00	282,15	7,50
Fertilizante total (8 produtos)	l/kg	25,00	4,78	119,45	3,20
Herbicida dessecante (2 produtos)	l	1,80	8,08	14,54	0,40
Herbicida pós-emergente (2 produtos)	l	3,30	33,58	110,82	3,00
Herbicida pós-emergente (3 produtos)	l	3,65	31,01	113,20	3,00
Inseticidas (12 produtos)	l/kg	16,90	27,35	461,75	12,50
Fungicidas (2 produtos)	l	2,10	80,51	169,07	4,50
Regulador de crescimento (2 produtos)	l	0,70	55,57	38,90	1,00
Misturador	l	0,25	196,40	49,10	1,00
Desfibrante	l	0,60	65,00	39,00	1,00
B.2 - Operações agrícolas				569,81	15,96
Distribuição calcário	hm	0,25	38,36	9,59	0,20
Subsoagem	hm	0,80	52,53	42,02	1,10
Gradagem (2 operações)	hm	1,50	83,04	124,56	3,40
Semeadura manual	hm	0,25	27,63	6,91	0,20
Incorporação manual	hm	0,25	53,82	13,45	0,40
Semeadura algodão	hm	1,00	59,29	59,29	1,60
Ajustagem cobertura (2 operações)	hm	2,25	52,23	117,52	3,00
Adubação foliar	hm	0,25	37,63	9,41	0,20
Aplicação herbicidas (5 aplicações)	hm	0,20	43,66	8,73	0,20
Aplicação herbicidas (até dringão)	hm	0,12	43,66	5,24	0,10
Aplicação inseticidas (10 aplicações)	hm	0,05	43,66	2,18	0,05
Aplicação fungicidas	hm	0,05	43,66	2,18	0,05
Aplicação desfibrante	hm	0,05	43,66	2,18	0,05
Capinas (três vezes)	hm	2,00	33,00	66,00	1,80
Montanhamento de pragas	hm	1,00	33,15	33,15	0,90
Colheita	hm	0,50	110,77	55,39	1,50
Distribuição madeira	hm	0,36	37,57	13,52	0,40
B.3 - Outros custos				742,23	19,78
Transporte estimo	R\$	1,00	40,00	40,00	1,10
Beneficiamento	sc	250,00	1,80	450,00	12,00
Fedab	sc	250,00	0,08	20,00	0,50
Assistência técnica	sc	1,00	40,00	40,00	1,10
Juros do crédito	%	8,75	3,19	28,00	0,70
Seguridade social rural (CESSR)	%	2,70	3,19	2,50	0,07
Seguro agrícola	%	2,21	7,71	0,70	0,02
Custo total (A+B)				3.762,74	100,00

Produtividade esperada = 250 @/ha, em março.

Tabela 1. Custos fixo, variável e total da cultura da mandioca de mesa, por hectare, para a safra 2006, no Município de Dourados, MS, Empresa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2006.

Componentes do custo	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Valor (R\$)	Participação (%)
A - Custos fixos					
Remuneração da terra	R\$			200,00	12,81
B - Custo variável				1.356,96	87,19
B.1 - Insumos				95,10	5,18
Inseticida 1	l	0,30	27,00	8,10	0,52
Inseticida 2	kg	0,16	520,00	83,20	5,34
Formicida	kg	0,50	7,60	3,80	0,24
B.2 - Operações agrícolas				1.002,80	64,34
B.2.1 - Operações mecânicas				140,00	8,98
Gradagem aradora	hm	1,00	70,00	70,00	4,49
Gradagem niveladora	hm	2,00	35,00	70,00	4,49
B.2.2 - Operações manuais				862,80	55,36
Preparo das manivas	dh	2,50	20,00	50,00	3,21
Abertura de sulcos	da	1,00	40,00	40,00	2,57
Plantio manual	dh	3,00	20,00	60,00	3,85
Aplicação inseticida	dh	3,60	20,00	72,00	4,62
Capina manual	dh	7,50	20,00	150,00	9,62
Capina animal	da	1,00	40,00	40,00	2,57
Aplicação formicida	dh	0,04	20,00	0,80	0,05
Colheita manual	dh	15,00	30,00	450,00	28,87
B.3 - Outros				291,96	16,75
Assistência técnica	%	2,00	21,96	1,41	0,09
Juros do crédito	%	4,00	35,60	2,35	0,15
Seguridade social rural (CESSR)	%	2,70	20,50	1,29	0,08
Custo Total (A+B)				1.558,96	100,00

hm = hora máquina; dh = dias homem.
Produtividade esperada = 15 t/ha.

Tabela 11 - Receita, custo e lucratividade da pecuária de corte (Mato Grosso) Cria intensiva

Item	Escala		
	500 UA	1.500 UA	7.500 UA
Custos (R\$/escala)			
Folha de pagamento	18.771	80.493	247.011
Encargos sociais	4.129	17.708	54.342
Insumos	8.703	25.221	122.229
Sal mineral	5.207	14.006	63.973
Concentrados	863	2.605	12.860
Vermífugos	1.452	4.357	20.815
Símen	2.418	7.365	37.360
Outros	675	6.299	26.219
Pastagens	1.200	3.600	17.750
Limpeza	800	2.400	11.550
Calcário	10.000	30.000	151.177
Sementes	800	2.400	10.862
Cercas e benfeitorias	3.049	6.260	24.583
Tratores e veículos	26.890	52.300	134.000
Peças e serviços	23.400	41.200	113.200
Compra de gado	883	2.644	13.641
Administração	3.600	5.700	21.900
ITR	167	508	2.588
Contabilidade	2.160	2.400	13.200
Energia	1.700	2.800	16.800
Sede	700	1.300	4.800
Assessorias	1.800	2.400	4.800
Diversos (R\$)	9.783	28.665	114.254
Custos (R\$/escala)	131.390	346.619	1.291.134
Receitas (R\$/escala)			
Vacas (Corte)	65	246	1.184
Bovinos	72	225	1.172
Porcos	157	473	2.267
Receita (R\$/escala)	142.356	423.934	2.100.793
Lucratividade (R\$/escala)			
Custo (R\$/UA)	10,966	79,317	609,659
Receita (R\$/UA)	282,76	232,241	172,339
Lucro (R\$/UA)	294,71	282,62	280,111
Receita/ha	21,93	50,21	107,96
Estimativa de uso de água (m³/cabeça)	26,30	26,30	26,30

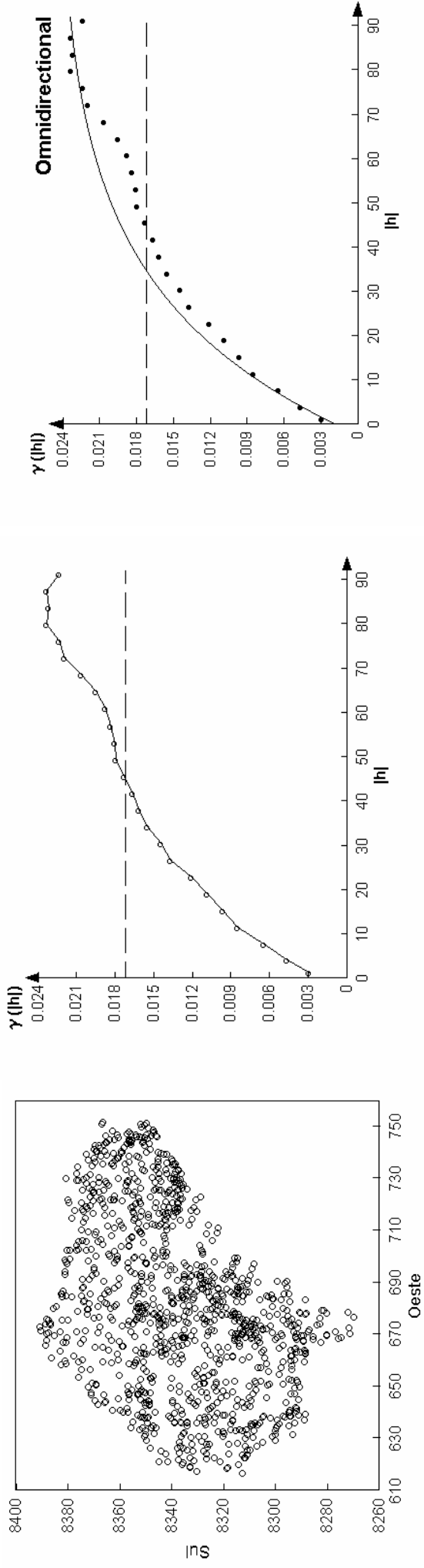
Fonte: Anualpec (2002).
Elaboração: Fundação Getúlio Vargas / Centro de Estudos Agrícolas.
Nota: As informações são referentes ao ano de 2001.

a) Custo fixo, variável e total da cultura da soja no sistema semidireto, por hectare, em Primavera do Leste, MT, da safra 2006/07. EMBRAPA – Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2006.

b) Custo fixo, variável e total da cultura do algodão no sistema semidireto, por hectare, em Primavera do Leste, MT, da safra 2006/07. EMBRAPA – Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2006.

c) Custo fixo, variável e total da cultura da mandioca de mesa, por hectare, em Dourados, MT, da safra 2006. EMBRAPA – Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2006.

d) Receita, custo e lucratividade da pecuária de corte (Mato Grosso). Cria intensiva. Safra 2001. Fonte: AnualPec (2002).



Anexo 9.3. Figura com amostragem das altitudes (a), o variograma unidirecional (b) e o ajuste do variograma (c).

Anexo 9.4. Tabela de classificação dos solos de acordo com sua erodibilidade (SONDOTÉCNICA, 1997).

Solos Dominantes	Relevo	Risco de Erosão
Latossolos de textura fina	Plano e suave ondulado	Ligeiro
Solos podzólicos de textura fina	Plano	Ligeiro
Areias quartzosas	Plano e suave ondulado	Ligeiro
Latossolos de textura média e arenosa	Plano e suave ondulado	Ligeiro
Solos Podzólicos de textura fina e cascalhenta	Suave ondulado e ondulado	Moderado
Gleissolos e Solos aluvionais de textura indiscriminada	Plano	Ligeiro
Cambissolos pouco profundos de textura fina e cascalhenta	Suave ondulado e forte ondulado	Moderado
Solos podzólicos pouco profundos de textura fina e cascalhenta	Ondulado, forte ondulado	Moderado
Solos litólicos e afloramentos rochosos	Ondulado, forte ondulado e escarpado	Forte e muito forte
Solos concrenários de textura indiscriminada	Ondulado e forte ondulado	Forte

Anexo 9.5. Tabela com a lista dos parceiros-chave do setor agricultura empresarial entrevistado

Cód.	Formação	Grau Escolar	Cargo	Orgão/classe	Cidades	Data
1	7ª série	1	Proprietário	F. Ouro Verde	Chapada dos Guimarães	24/set
2	1º Grau	1	Gerente	F. Cinta Pedra	Chapada dos Guimarães	24/set
3	1º Grau	1	Gerente	F. Três Maria	Chapada dos Guimarães	24/set
4	Agrônoma	3	Técnica	INDEA-MT	Campo Verde	22/set
5	Administração	3	Diretor	Agrosafra	Campo Verde	23/set
6	2º Grau	2	Proprietário	F. São Francisco	Campo Verde	24/set
7	Agrônomo	3	Proprietário	Sementes Mariano	Campo Verde	25/set
8	2º Grau\Aluno de Administração	3	Gerente	Cooperverde	Campo Verde	25/set
9	Técnico Agrícola	2	Gerente	F. Samambaia e Jangada	Campo Verde	26/set
10	Agrônomo	3	Técnico	F Marabá	Campo Verde	26/set
11	Agrônomo	3	Proprietária	F. Adriana	Campo Verde	26/set
12	Técnico Agrícola	2	Técnico	F. N. S. Aparecida	Campo Verde	26/set
13	Agrônomo	3	Técnico	Provalle	Campo Verde	23/set
14	Agrônomo	3	Proprietário	F. Santa Laura	Campo Verde	26/set
15	4ª série	1	Proprietário	F. Canhambora	Campo Verde	27/set
16	Agrônomo	3	Proprietário	F. Santa Catarina	Campo Verde	27/set
17	2º Grau	2	Gerente	F. Floresta	Campo Verde	27/set

Anexo 9.5.1. Tabela. Matrizes de pesos pareados e vetor de decisão dos parceiros-chave do setor agricultura empresarial entrevistado.

Cód.	Pesos	Matriz Pareada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1															
	0.1417	Acesso ao crédito	1												
	0.0403	Proximidade de Mercados	0.111111	1											
	0.1150	Custo de produção	1	1	1										
	0.2266	Clima	9	3	1	1									
	0.0807	Proximidade de estradas	0.142857	9	1	0.142857	1								
	0.0365	Regularização fundiária	0.2	1	0.142857	0.2	1	1							
	0.0462	Organização da produção	0.333333	0.2	1	0.111111	0.142857	0.333333	1						
	0.2419	Mecanização agrícola	9	7	1	1	9	7	7	1					
	0.0478	Assistência técnica	0.111111	3	0.111111	0.333333	1	1	0.2	1	1				
	0.0132	Telefonia rural	0.142857	1	0.142857	0.142857	0.111111	0.333333	0.111111	0.111111	0.333333	1			
	0.0101	Energia elétrica	0.111111	0.333333	0.111111	0.111111	0.142857	0.2	0.2	0.111111	0.2	1	1		
	0.29	baixo													
2															
				4											
	0.5839	Custo de produção	1												
	0.2392	Telefonia rural	0.333333	1											
	0.0926	Tipo de produção	0.2	0.333333	1										
	0.0843	Organização da produção	0.142857	0.333333	1	1									
	0.01	RC aceitável													
3															
				10											
	0.1229	Proximidade de água	1												
	0.0226	Proximidade de estradas	0.111111	1											
	0.0286	Custo de produção	0.142857	0.111111	1										
	0.1908	Clima	9	9	8	1									
	0.2103	Assistência técnica	8	8	9	1	1								
	0.0178	Solos	0.111111	8	0.125	0.111111	0.111111	1							
	0.0649	Energia elétrica	0.125	9	8	1	0.125	8	1						
	0.0864	Acesso ao crédito	0.142857	8	9	0.125	0.125	8	8	1					
	0.2290	Pesquisa	9	9	9	1	1	9	9	9	1				
	0.0267	Organização da produção	0.111111	8	0.125	0.125	0.125	8	0.125	0.125	0.111111	1			
	0.54	baixo													

0.1080	Acesso ao credito	0.125	0.125	7	0.125	1														
0.0476	Energia Elétrica	0.142857	0.142857	6	0.125	0.166667	1													
0.0405	Proximidade de Mercados	0.333333	0.333333	0.142857	0.125	0.333333	1													
0.0533	Custo de produção	0.25	0.25	0.25	0.125	0.2	5	0.25	1											
0.0233	Proximidade de água	0.166667	0.166667	1	0.142857	0.2	1	1	0.166667	1										
0.0167	Tipo de produção	0.166667	0.166667	0.25	0.125	0.166667	0.2	1	0.142857	1										
0.27	baixo																			
11				4																
0.2217	Pesquisa	1																		
0.2217	Proximidade de Mercados	1	1																	
0.4053	Custo de produção	3	3	1																
0.1513	Acesso ao credito	0.333333	0.333333	1	1															
0.24	baixo																			
12				12																
0.2044	Solos	1																		
0.0986	Custo de produção	0.333333	0.333333	1																
0.1812	Clima	1	3	1																
0.1479	Acesso ao credito	0.333333	0.333333	1	0.333333															
0.0874	Organização da produção	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	1														
0.0441	Assistência técnica	0.2	1	0.333333	0.2	0.333333	1													
0.0812	Pesquisa	0.2	1	0.333333	0.333333															
0.0442	Proximidade de água	0.333333	0.333333	0.2	0.2	0.333333	3	0.333333	1											
0.0393	Mecanização agrícola	0.333333	0.333333	0.333333	0.2	0.333333	1	0.333333	1											
0.0356	Declividade	0.2	0.333333	0.333333	0.2	0.2	1	0.2	1	1										
0.0199	Energia elétrica	0.142857	0.2	0.2	0.142857	0.2	0.333333	0.2	0.333333	0.333333	1									
0.0161	Proximidade de estradas	0.142857	0.2	0.2	0.142857	0.142857	0.333333	0.2	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	1
0.07	RC aceitável																			
13				12																
0.2015	Solos	1																		
0.2575	Clima	1	1																	
0.1633	Custo de produção	0.333333	0.125	1																
0.0844	Proximidade de estradas	0.125	0.25	0.125	1															
0.0985	Declividade	0.333333	0.142857	0.2	0.5	1														
0.0515	Proximidade de Mercadoss	0.125	0.125	0.125	0.333333	0.2	1													

0.0461	Pesquisa	0.166667	0.111111	0.142857	0.2	0.125	0.166667	1					
0.0216	Regularização fundiária	0.125	0.111111	0.2	0.125	0.111111	0.2	0.125	1				
0.0319	Acesso ao credito	0.142857	0.142857	0.125	0.142857	0.142857	0.25	0.25	0.5	1			
0.0178	Proximidade de água	0.125	0.166667	0.333333	0.5	0.166667	0.5	0.2	0.25	0.125	1		
0.0144	Telefonia rural	0.111111	0.2	0.2	0.142857	0.125	0.2	0.125	0.333333	0.125	0.5	1	
0.0115	Energia elétrica	0.166667	0.2	0.2	0.125	0.125	0.2	0.125	0.333333	0.125	0.5	0.2	1
0.28	baixo												
14													
0.1005	Proximidade de estradas	1											
0.1005	Proximidade de Mercadoss	1	1										
0.0863	Declividade	0.333333	0.333333	1									
0.1569	Proximidade de água	1	1	3	1								
0.3354	Regularização fundiária	5	5	3	1	1							
0.0792	Mecanização agrícola	1	1	1	1	0.142857	1						
0.0813	Custo de produção	1	1	1	1	0.2	1	1					
0.0597	Solos	1	1	0.2	0.2	0.2	1	1	1				
0.10	baixo												
15													
0.1374	Acesso ao credito	1											
0.0613	Custo de produção	0.333333	1										
0.3190	Pesquisa	1	5	1									
0.1538	Assistência técnica	1	7	0.166667	1								
0.1438	Organização da produção	1	0.333333	0.125	0.166667	1							
0.1258	Solos	0.2	1	0.125	6	0.111111	1						
0.0283	Proximidade de estradas	0.2	1	0.111111	0.125	0.125	0.111111	1					
0.0200	Proximidade de Mercadoss	0.2	1	0.111111	0.125	0.125	0.111111	0.166667	1				
0.0107	Declividade	0.142857	0.25	0.111111	0.166667	0.125	0.111111	0.166667	0.142857	1			
0.41	baixo												
16													
0.3040	Clima	1											
0.1745	Solos	0.333333	1										
0.2042	Custo de produção	1	1	1									
0.1360	Acesso ao credito	0.2	0.333333	0.333333	1								
0.1510	Pesquisa	1	1	1	0.333333	1							

0.0303	Energia elétrica	0.142857	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1												
0.13	baixo)																				
17		12																			
0.0800	Clima	1																			
0.0862	Solos	1	1																		
0.1283	Acesso ao crédito	0.2	1	1																	
0.1201	Custo de produção	0.333333	0.333333	5	1																
0.1453	Organização da produção	1	5	0.2	1	1															
0.0802	Proximidade de Mercadoss	3	1	1	0.142857	0.2	1														
0.0226	Declividade	1	0.111111	0.333333	0.333333	0.333333	0.142857	1													
0.0708	Proximidade de água	7	0.2	1	1	0.333333	0.333333	1	1												
0.0879	Proximidade de estradas	7	1	1	0.333333	1	1	7	1	1											
0.0125	Energia elétrica	0.2	0.111111	0.2	0.333333	0.111111	0.142857	0.333333	1	0.166667	1										
0.0553	Pesquisa	7	1	0.333333	0.2	0.333333	0.166667	1	0.2	0.2	7	1									
0.1106	Regularização fundiária	1	1	0.111111	1	0.111111	1	9	7	9	9	1	1								
0.47	baixo																				

Anexo 9.6. Tabela com lista dos parceiros-chave do setor pecuária entrevistado.

Código	Formação	Grau Escolar	Cargo	Orgão/classe	Cidades	Data
1	2º Grau	2	Assistente Técnico	INDEA-MT	Rosário do Oeste	8/out
2	2º Grau	2	Proprietário	F. Estância Vista Alegre	Rosário do oeste	10/out
3	Técnico Agrícola	2	Técnico	INDEA-MT	Planalto da Serra	30/set
4	1º Grau	1	Proprietário	F. Santa Abadia	Planalto da Serra	1/out
5	1º Grau	1	Proprietário	F. Canaã	Nova Brasilândia	30/set
6	Técnico Agrícola	2	Proprietário	Assentamento 11	Nova Brasilândia	29/set
7	2º Grau\Professor	2	Técnico	Secretária da Agricultura	Nova Brasilândia	29/set
8	Médico Veterinário	3	Supervisor Técnico	INDEA-MT	Nova Brasilândia	29/set
9	2º Grau	2	Gerente	F. Rancho Prata e Conquista	Nova Brasilândia	29/set
10	4ª série	1	Proprietário	F.	Nova Brasilândia	29/set
11	Médico Veterinário	3	Técnico	INDEA-MT	Campo Verde	22/set
12	Médico Veterinário	3	Proprietário	F.	Campo Verde	22/set
13	1º Grau	1	Proprietário	Sítio Sonho Meu	Campo Verde	22/set
14	4ª Série	1	Proprietário	F Tingo	Chapada dos Guimarães	24/set
15	1º Grau	1	Proprietário	F.	Chapada dos Guimarães	18/set
16	1º Grau	1	Proprietário	F.	Chapada dos Guimarães	16/set
17	Médico Veterinário	3	Técnico	INDEA-MT	Chapada dos Guimarães	15/set
18	1º Grau	1	Proprietário	F.	Chapada dos Guimarães	12/set
19	Médico Veterinário	3	Proprietário	F.	Chapada dos Guimarães	12/set
20	Técnico Agrícola	2	Proprietário	F.	Chapada dos Guimarães	12/set
21	Advogado	3	Proprietário	F.	Chapada dos Guimarães	15/set
22	1º Grau	1	Proprietário	F.	Chapada dos Guimarães	16/set
23	2º Grau\Contabilidade	2	Proprietário	F.	Chapada dos Guimarães	16/set
24	Agrônomo	3	Proprietário	F.	Chapada dos Guimarães	12/set

Anexo 9.6.1. Tabela com as matrizes de pesos pareados e vetor de decisão dos parceiros-chave do setor pecuária entrevistado

Cód.	Pesos	Matriz Pareada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		9													
	0.1536	Proximidade de água	1												
	0.162	Proximidade de estradas	1	1											
	0.1184	Custo de produção	1	1	1										
	0.0914	Assistência técnica	0.333333	1	1	1									
	0.1057	Proximidade de Mercadoss	1	0.2	1	1	1								
	0.0837	Pesquisa	1	0.333333	1	1	0.333333	1							
	0.0813	Telefonia rural	0.2	1	0.333333	1	1	1	1						
	0.1019	Acesso ao credito	1	1	1	1	1	1	1	1					
	0.1019	Energia elétrica	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	0.07	RC aceitável													
2		7													
	0.1773	Proximidade de estradas	1												
	0.1269	Solos	1	1											
	0.0630	Acesso ao credito	0.333333	1	1										
	0.2635	Assistência técnica	0.2	0.333333	3	1									
	0.2727	Custo de produção	9	9	5	0.111111	1								
	0.0418	Pesquisa	0.142857	0.142857	1	0.111111	0.333333	1							
	0.0548	Energia elétrica	0.333333	0.333333	0.142857	1	1	0.2	1						
	0.75	baixo													
3		6													
	0.3768	Acesso ao credito	1												
	0.1647	Pesquisa	1	1											
	0.2011	Assistência técnica	0.142857	1	1										
	0.0778	Proximidade de estradas	0.333333	0.333333	0.142857	1									
	0.1043	Energia elétrica	0.142857	1	1	1	1								
	0.0752	Declividade	1	0.333333	0.142857	0.333333	0.333333	1							
	0.31	baixo													
4		9													
	0.1543	Proximidade de Mercadoss	1												
	0.2008	Clima	1	1											
	0.0605	Mecanização agrícola	0.333333	0.333333	1										

0.0544	Telefonia rural	0.111111	0.166667	0.25	0.166667	6	8	1					
0.0724	Custo de produção	0.166667	0.25	0.5	0.5	2	4	8	1				
0.0847	Declividade	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5	4	6	4	1			
0.0088	Regularização fundiária	0.111111	0.111111	0.111111	0.111111	0.111111	0.125	0.111111	0.111111	0.111111	1		
0.26	baixo												
15	8												
0.1825	Assistência técnica	1											
0.2804	Solos	1	1										
0.1204	Custo de produção	0.333333	1	1									
0.1708	Pesquisa	1	0.142857	1	1								
0.1016	Proximidade de Mercadoss	0.142857	1	1	0.125	1							
0.0817	Proximidade de estradas	1	0.142857	1	1	1	1						
0.0482	Energia elétrica	1	0.125	0.142857	0.166667	0.142857	1	1					
0.0143	Telefonia rural	0.166667	0.125	0.125	0.142857	0.142857	0.125	0.142857	1				
0.26	baixo												
16	8												
0.1187	Regularização fundiária	1											
0.1644	Proximidade de água	1	1										
0.1135	Proximidade de estradas	1	1	1									
0.1141	Proximidade de Mercadoss	1	1	1	1								
0.2269	Cvizinhança	1	1	1	1	1							
0.1598	Telefonia rural	1	1	1	1	0.125	1						
0.0762	Drural	0.333333	0.142857	0.333333	1	1	0.111111	1					
0.0265	Solos	0.333333	0.111111	1	0.142857	0.125	0.111111	0.111111	1				
0.22	baixo												
17	7												
0.4581	Solos	1											
0.2478	Organização da produção	0.111111	1										
0.1353	Assistência técnica	0.111111	0.111111	1									
0.0718	Proximidade de água	0.111111	0.142857	0.142857	1								
0.0421	Proximidade de Mercadoss	0.25	0.111111	0.125	0.166667	1	1						
0.0290	Energia elétrica	0.25	0.166667	0.111111	0.125	0.2	1						
0.0159	Mecanização agrícola	0.166667	0.166667	0.111111	0.142857	0.166667	0.166667	1					
0.48	baixo												

Anexo 9.7. Tabela com a lista dos parceiros-chave do setor agricultura familiar entrevistado.

Código	Formação	Grau Escolar	Cargo	Orgão/classe	Cidade	Data
1	5ª Série	1	Proprietário	Gleba Santa Elena II	Rosário do Oeste	10/out
2	Técnico Agrícola	2	Técnico	EMPAER-MT	Rosário do Oeste	9/out
3	Agrônomo	3	Técnico	EMPAER-MT	Rosário do Oeste	9/out
4	Técnico Agrícola	2	Técnico	EMPAER-MT	Rosário do Oeste	9/out
5	Técnico Agrícola	2	Técnico	Secretaria da Agricultura	Rosário do Oeste	8/out
6	Agrônomo	3	Técnico	Secretaria da Agricultura	Rosário do Oeste	9/out
7	8ª Série	1	Presidente	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Rosário do Oeste	10/out
8	Técnico Agrícola	2	Técnico	EMPAER-MT	Nova Brasilândia	29/set
9	1ª Série	1	Presidente	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Nova Brasilândia	29/set
10	2ª Série	1	Presidente	Associação da Gleba Santa Rosa	Nova Brasilândia	29/set
11	1º Grau	1	Proprietário	Gleba 22 de outubro	Campo Verde	20/set
12	Técnico Agrícola\Advogado	3	Supervisor	EMPAER-MT	Campo Verde	19/set
13	Técnico Agrícola	2	Técnico	Secretaria da Agricultura	Campo Verde	19/set
14	1º Grau	1	Presidente	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Campo Verde	22/set
15	Técnico Agrícola\Contabilidade	2	Proprietário	Gleba Paulo Freire	Campo Verde	23/set
16	Economista	3	Extensão Rural	EMPAER-MT	Chapada dos Guimarães	12/set
17	6ª Série	1	Presidente	Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Chapada dos Guimarães	17/set
18	Agrônomo	3	Técnico	EMPAER-MT	Chapada dos Guimarães	15/set
19	1º Grau	1	Proprietário	Gleba Praia Rica	Chapada dos Guimarães	9/set
20	Técnico Agrícola	2	Extensão Rural	Secretaria da Agricultura	Chapada dos Guimarães	9/set
21	Agrônomo	3	Supervisor	EMPAER-MT	Chapada dos Guimarães	16/set
22	Agrônomo	3	Técnico	EMPAER-MT	Chapada dos Guimarães	3/out
23	Agrônomo	3	Técnico	EMPAER-MT	Chapada dos Guimarães	3/out
24	Agrônomo	3	Técnico	EMPAER-MT	Chapada dos Guimarães	3/out
25	Técnico Agrícola	2	Técnico	Secretaria da Agricultura	Chapada dos Guimarães	5/out

Anexo 9.7.1. Tabela com as matrizes de pesos pareados e vetor de decisão dos parceiros-chave do setor agricultura familiar entrevistado.

Cód.	Pesos	Matriz Pareada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1														
	0.3123	Proximidade de Mercadoss	1											
	0.0889	Proximidade de estradas	0.2	1										
	0.2285	Tipo de produção	1	1	1									
	0.1739	Custo de produção	0.142857	5	0.333333	1								
	0.0809	Organização da produção	1	0.333333	0.2	0.2	1							
	0.0419	Assistência técnica	0.2	1	0.2	0.142857	0.333333	1						
	0.0736	Mecanização agrícola	0.333333	1	0.333333	1	1	1	1					
	0.21	baixo												
2														
	0.4915	Regularização fundiária	1											
	0.2725	Acesso ao crédito	0.2	1										
	0.1469	Assistência técnica	0.142857	0.142857	1									
	0.0571	Organização da produção	0.2	0.2	0.111111	1								
	0.0321	Custo de produção	0.2	0.2	0.142857	0.2	1							
	0.40	baixo												
3														
	0.3046	Pesquisa	1											
	0.3022	Assistência técnica	1	1										
	0.1632	Regularização fundiária	0.333333	0.25	1									
	0.0764	Acesso ao crédito	0.166667	0.166667	0.25	0.25	1							
	0.0623	Organização da produção	0.25	0.25	0.25	0.5	1							
	0.0590	Custo de produção	0.166667	0.25	0.25	0.5	1	1						
	0.0322	Proximidade de água	0.166667	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	1					
	0.09	RC aceitável.												
4														
	0.5328	Proximidade de água	1											
	0.0470	Proximidade de Mercadoss	0.111111	1										
	0.1911	Pesquisa	0.166667	7	1									
	0.1839	Assistência técnica	0.166667	7	1	1								
	0.0451	Regularização fundiária	0.333333	0.333333	0.111111	0.125	1							

	0.0413	Organização da produção	0.333333	0.142857	0.2	0.25	6	0.125	0.166667	0.142857	1		
	0.32	baixo											
16		12											
	0.2449	Regularização fundiária	1										
	0.1484	Organização da produção	0.125	1									
	0.1079	Energia elétrica	0.142857	1	1								
	0.1080	Assistência técnica	0.5	0.333333	0.2	1							
	0.0775	Acesso ao crédito	0.2	0.2	0.333333	1	1						
	0.0839	Proximidade de estradas	0.166667	0.125	0.5	0.166667	0.333333	1					
	0.0488	Solos	0.25	0.2	0.25	1	0.5	0.125	1				
	0.0545	Mecanização agrícola	0.25	0.25	0.5	0.25	0.25	0.2	1	1			
	0.0328	Tipo de produção	0.5	0.333333	0.5	0.166667	0.333333	0.5	0.25	0.125	1		
	0.0361	Custo de produção	0.333333	0.333333	0.333333	0.166667	0.333333	0.25	0.333333	0.2	1	1	
	0.0339	Proximidade de Mercadoss	0.25	0.5	0.5	0.2	1	0.2	1	0.333333	0.333333	0.25	1
	0.0232	Telefonia rural	0.333333	0.333333	1	0.333333	0.125	0.2	0.142857	0.5	0.5	0.166667	0.166667
	0.29	baixo											
17		8											
	0.4484	Regularização fundiária	1										
	0.0804	Proximidade de estradas	0.111111	1									
	0.2105	Educação	0.111111	3	1								
	0.0534	Telefonia rural	0.111111	0.142857	0.111111	1							
	0.0105	Assistência técnica	0.111111	0.142857	0.111111	0.111111	1						
	0.0140	Organização da produção	0.111111	0.142857	0.111111	0.111111	4	1					
	0.0297	Energia elétrica	0.111111	0.142857	0.111111	0.111111	9	9	1				
	0.1530	Acesso ao créditos	0.111111	9	0.142857	8	8	8	9	1			
	0.41	baixo											
18		7											
	0.2306	Assistência técnica	1										
	0.1851	Solos	0.5	1									
	0.1600	Proximidade de água	0.5	1	1								
	0.0829	Pesquisa	0.333333	0.333333	0.333333	1							
	0.1386	Acesso ao crédito	1	0.5	0.5	1	1						
	0.1097	Proximidade de estradas	0.5	1	1	1	0.5	1					
	0.0931	Proximidade de Mercadoss	0.5	0.333333	1	1	0.5	1	1	1			

Anexo 9.8. Tabela com lista dos parceiros-chave do setor turístico entrevistado.

Código	Formação	Nível Escolar	Cargo	Orgão/classe	Cidade	Data
1	Economista	3	Analista Ambiental	IBAMA	Chapada dos Guimarães	16/set
2	Filosofia\Pós em Educação Ambiental	4	Coordenadora da ARCA	ONG	Chapada dos Guimarães	16/set
3	Letras e Literatura	3		Camping Oassis	Chapada dos Guimarães	17/set
4	Estudante de Educação Artística	3	Guia	Embratur	Chapada dos Guimarães	15/set
5	Inspetor Escolar	2	Guia	Embratur	Chapada dos Guimarães	13/set
6	2º Grau	2	Proprietário	Pousada Rios	Chapada dos Guimarães	12/set
7	1º Grau	1	Proprietário	Hotel Chapadense	Chapada dos Guimarães	11/set
8	Historia	3	Proprietário	Pousada Florada da Serra	Chapada dos Guimarães	11/set
9	Geólogo	3	Proprietário	Pousada Piquizeiro	Chapada dos Guimarães	11/set
10	1º Grau	1	Proprietário	Hotel Turismo	Chapada dos Guimarães	11/set
11	Turismo/Estudante de Direito	3	Gerente	Hotel Pousada Holística Chapada	Chapada dos Guimarães	9/set
12	1º Grau	1	Proprietário	Pousada do Inglês	Chapada dos Guimarães	8/set
13	Economista	3	Guia	IPECA	Chapada dos Guimarães	8/set
14	1º Grau	1	Guia	Embratur	Chapada dos Guimarães	12/set
15	4ª série	1	Guia	Embratur	Chapada dos Guimarães	12/set
16	Técnico em Turismo	2	Guia	Autônomo	Chapada dos Guimarães	11/set
17	Técnico em Turismo	2	Guia	Autônomo	Chapada dos Guimarães	11/set
18	2º Grau	2	Guia	Embratur	Chapada dos Guimarães	9/set
19	Turismo	3	Diretor de Turismo	Secretária de Turismo	Chapada dos Guimarães	8/set
20	Técnico em Administração	2	Proprietário	Atmã Turismo	Chapada dos Guimarães	8/set
21	História/Mestre em Estudos Sociais	4	Proprietário	Ecoturismo Cultural Ltda	Chapada dos Guimarães	9/set
22	Letras e Turismo	4	Diretor de Turismo	Secretaria de Turismo	Chapada dos Guimarães	17/set
23	2º Grau	2	Proprietário	Hotel Campo Verde II	Campo Verde	27/set
24	2º Grau	2	Proprietário	Hotel Pequeno Mundo	Campo Verde	23/set
25	8ª série	1	Proprietário	Hotel Jardim das Acácias	Campo Verde	22/set
26	2º Grau	2	Diretor de Turismo	Secretaria de Turismo	Campo Verde	22/set
27	2º Grau	2	Proprietário	Hotel Master	Campo Verde	20/set
28	2º Grau	2	Proprietário	Hotel Pousada Morada do Sol	Campo Verde	20/set

29	1º Grau	1	Auxiliar	Chicoturs	Campo Verde	19/set
30	1º Grau	1	Proprietário	Hotel São Padro	Campo Verde	19/set
31	Técnico em Administração	2	Associação Comercial	Prefeitura	Rosário do Oeste	9/out
32	Turismo/Pós em Planejamento e Gestão	4	Coordenadora de Turismo	Prefeitura	Rosário do Oeste	8/out
33	7ª série	1	Proprietário	Hotel Avenida	Rosário do Oeste	9/out

Anexo 9.8.1. Tabela. De matrizes de pesos pareados e vetor de decisão dos parceiros-chave do setor turístico entrevistado.

Cod	Pesos	Matriz Pareada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12
1		8													
	0.1802	Infraestrutura	1												
	0.1502	Cachoeiras	1	1											
	0.1015	Proximidade de estradas	1	0.25	1										
	0.1482	Cavernas	0.333333	1	4	1									
	0.0636	Trilhas	1	0.333333	0.2	0.2	1								
	0.1570	Áreas naturais	3	1	4	1	1	1	1						
	0.1716	Proximidade de água	0.25	1	1	1	1	3	5	1					
	0.0277	Mirantes	0.2	0.25	0.2	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	0.2	1				
	0.21	Baixo													
	0.5891	Áreas naturais	1												
	2	0.2441	PeD	0.142857	1										
0.0941		Plano diretor	0.142857	0.142857	1										
0.0477		Infraestrutura	0.111111	0.142857	0.2	1									
0.0251		Serviços e equipamentos	0.111111	0.142857	0.2	0.2	1								
0.25		baixo													
0.2752		Cachoeiras	1												
0.2752		Formação Rochosa	1	1											
0.1792		Proximidade de água	0.333333	0.333333	1										
0.1241		Cavernas	0.333333	0.333333	0.333333	1									
0.0808		Áreas naturais	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	1								
0.0413		Trilhas	0.2	0.2	0.2	0.2	0.333333	1							
0.0243		Observação de animais	0.142857	0.142857	0.142857	0.2	0.2	0.333333	0.333333	1					
0.07	RC Aceitável														
3	0.1203	Informações turísticas	1												
	0.0711	Plano diretor	0.125	1											
	0.0970	Áreas naturais	0.166667	0.2	1										
	0.1040	Infraestrutura	0.333333	0.333333	0.2	1									
	0.2752	Cachoeiras	1												
	0.2752	Formação Rochosa	1	1											
	0.1792	Proximidade de água	0.333333	0.333333	1										
	0.1241	Cavernas	0.333333	0.333333	0.333333	1									
	0.0808	Áreas naturais	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	1								
	0.0413	Trilhas	0.2	0.2	0.2	0.2	0.333333	1							
	0.0243	Observação de animais	0.142857	0.142857	0.142857	0.2	0.2	0.333333	0.333333	1					
	0.07	RC Aceitável													
4	0.1203	Informações turísticas	1												
	0.0711	Plano diretor	0.125	1											
	0.0970	Áreas naturais	0.166667	0.2	1										
	0.1040	Infraestrutura	0.333333	0.333333	0.2	1									
	0.2752	Cachoeiras	1												
	0.2752	Formação Rochosa	1	1											
	0.1792	Proximidade de água	0.333333	0.333333	1										
	0.1241	Cavernas	0.333333	0.333333	0.333333	1									
	0.0808	Áreas naturais	0.333333	0.333333	0.333333	0.333333	1								
	0.0413	Trilhas	0.2	0.2	0.2	0.2	0.333333	1							
	0.0243	Observação de animais	0.142857	0.142857	0.142857	0.2	0.2	0.333333	0.333333	1					
	0.07	RC Aceitável													

0.2051	Tipos de vegetação	3	5	6	3	1														
0.0812	Cachoeiras	3	3	3	0.166667	0.125	1													
0.1110	Trilhas	5	3	3	0.333333	0.25	5	1												
0.1319	Formação Rochosa	5	4	0.2	0.333333	0.333333	3	5	1											
0.0228	Mirantes	0.142857	1	0.2	0.333333	0.166667	0.2	0.333333	0.2	1										
0.0281	Cavernas	0.2	0.2	0.333333	0.2	0.333333	0.2	0.333333	0.166667	4	1									
0.0135	Esportes radicais	0.2	0.25	0.333333	0.142857	0.25	0.2	0.333333	0.25	0.166667	1									
0.0140	Atrativos na cidade	0.2	0.333333	0.142857	0.142857	0.142857	0.166667	0.2	0.142857	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
0.37	baixo																			
5		8																		
0.1930	Propriedade rural	1																		
0.0326	Esportes radicais	0.2	1																	
0.1092	Observação de animais	0.333333	3	1																
0.1472	Informações turísticas	1	5	0.333333	1															
0.1535	Guias turísticos	0.333333	3	5	0.2	1														
0.2131	Infraestrutura	1	5	1	6	1	1													
0.0742	Trilhas	0.333333	1	1	1	0.333333	0.2	1												
0.0773	Lago do Manso	0.333333	3	1	1	0.333333	1	0.333333	1											
0.22	baixo																			
6		12																		
0.2917	Infraestrutura	1																		
0.1882	Serviços e equipamentos	0.111111	1																	
0.1543	Guias turísticos	0.111111	0.166667	1																
0.1087	Trilhas	0.166667	0.142857	0.111111	1															
0.0788	Proximidade de estradas	0.142857	0.142857	0.142857	0.142857	1														
0.0549	Informações turísticas	0.111111	0.111111	0.111111	0.111111	0.111111	1													
0.0382	Cachoeiras	0.142857	0.142857	0.142857	0.111111	0.111111	0.111111	1												
0.0262	Áreas naturais	0.142857	0.111111	0.111111	0.111111	0.111111	0.111111	0.111111	1											
0.0169	Formação rochosa	0.111111	0.142857	0.111111	0.111111	0.142857	0.111111	0.111111	0.111111	1										
0.0163	Atrativos na cidade	0.2	0.166667	0.2	0.2	0.2	0.166667	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
0.0143	Esportes radicais	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.166667	0.142857	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
0.0115	Lago do Manso	0.25	0.25	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
0.50	baixo																			
7		4																		

0.0875	Clima	0.25	0.125	0.125	0.125	4	1	1	1	1									
0.0173	Áreas místicas	0.125	0.125	0.125	0.125	0.2	0.166667	0.125	0.111111	0.111111	1								
0.0418	Tipos de vegetação	0.166667	0.166667	0.166667	0.166667	0.2	0.2	1	0.111111	0.111111	1	1							
0.0204	Informações turísticas	0.125	0.142857	0.166667	0.166667	0.142857	0.2	0.125	0.111111	0.111111	1	0.111111	1						
0.0160	Guias turísticos	0.111111	0.166667	0.142857	0.166667	0.166667	0.166667	0.125	0.111111	0.111111	0.25	0.111111	0.2	1					
0.0093	Propriedade rural	0.125	0.125	0.142857	0.125	0.25	0.125	0.111111	0.111111	0.111111	1	0.111111	0.166667	0.142857	1				
0.0091	Infraestrutura	0.111111	0.166667	0.166667	0.166667	0.142857	0.142857	0.125	0.111111	0.111111	0.25	0.125	0.166667	0.142857	1				
0.25	baixo																		
11																			
0.4326	Áreas místicas	1																	
0.1978	Trilhas	0.111111	1																
0.1378	Cavernas	0.333333	0.5	1															
0.0942	Esportes radicais	0.25	0.166667	0.5	1														
0.0553	Caminhos de cavalgada	0.125	0.166667	0.166667	0.25	1													
0.0648	Infraestrutura	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1											
0.0176	Informações turísticas	0.111111	0.111111	0.111111	0.111111	0.111111	0.111111	0.5	1										
0.21	baixo																		
12																			
0.2542	Cachoeiras	1																	
0.1936	Formação Rochosa	1	1																
0.1778	Cavernas	0.5	1	1															
0.2032	Trilhas	0.5	2	1	1														
0.0972	Observação de animais	0.5	0.5	0.333333	1	1													
0.0415	Esportes radicais	0.142857	0.142857	0.25	0.142857	1	1	1											
0.0324	Tipos de vegetação	0.166667	0.142857	0.2	0.142857	0.333333	0.333333	1	1										
0.0025	Áreas naturais	0.166667	0.125	0.2	0.142857	0.333333	0.333333	1	1	1									
0.05	RC Aceitável																		
13																			
0.1746	Áreas naturais	1																	
0.2652	Cavernas	1	1																
0.2157	Formação Rochosa	1	1	1															
0.1046	Clima	0.111111	0.111111	0.2	1														
0.0941	Cachoeiras	1	0.111111	0.166667	0.2	1													
0.0637	Mirantes	1	0.2	0.166667	0.2	0.2	0.2	1											

	0.0396	Beleza cênica	0.2	0.2	0.166667	0.5	0.166667	0.2	0.2	1										
	0.0262	Tipos de vegetação	0.2	0.2	0.166667	0.2	0.166667	0.2	0.2	0.166667	1									
	0.0163	Caminhos de cavalgada	0.333333	0.111111	0.142857	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.142857	1								
	0.28	baixo																		
14		7																		
	0.1273	Formação Rochosa	1																	
	0.0641	Tipos de vegetação	1	1																
	0.0860	Observação de animais	1	3	1															
	0.4196	Cavernas	3	7	5	1														
	0.0538	Trilhas	1	0.2	0.2	0.333333	1													
	0.2150	Cachoeiras	0.333333	7	7	0.111111	8	1												
	0.0342	Áreas místicas	0.333333	1	1	0.142857	0.25	0.125	0.125	1										
	0.32	baixo																		
15		8																		
	0.3622	Guias turísticos	1																	
	0.1998	Proximidade de estradas	0.333333	1																
	0.1668	Formação Rochosa	0.333333	0.5	1															
	0.1019	Tipos de vegetação	0.2	0.333333	1	1														
	0.0694	Observação de animais	0.2	0.333333	0.2	1	1													
	0.0493	Cavernas	0.142857	0.2	0.2	0.333333	1	1												
	0.0241	Trilhas	0.111111	0.2	0.142857	0.2	0.333333	0.2	0.2	1										
	0.0263	Cachoeiras	0.111111	0.142857	0.142857	0.2	0.2	1	1	1	1									
	0.06	RC Aceitável																		
16		12																		
	0.2414	Plano diretor	1																	
	0.0532	Infraestrutura	0.333333	1																
	0.0520	Serviços e equipamentos	0.25	1	1															
	0.1647	Informações turísticas	0.2	1	1	1														
	0.1255	Clima	0.2	1	1	4	1													
	0.1325	Áreas naturais	0.2	1	1	0.166667	2	1												
	0.0520	Cachoeiras	0.2	1	1	0.166667	0.166667	0.2	0.2	1										
	0.0485	Proximidade de água	0.166667	1	1	0.166667	0.166667	0.125	0.125	1	1									
	0.0371	Formação Rochosa	0.5	1	1	0.166667	0.5	0.166667	0.166667	0.125	0.166667	1								
	0.0472	Cavernas	0.166667	1	1	0.125	0.5	0.125	0.125	1	1	1								

17	0.0278	Tipos de vegetação	0.333333	1	1	0.2	0.25	0.166667	0.5	0.25	0.5	0.166667	0.25	1	
	0.0183	Trilhas	0.2	1	1	0.166667	0.2	0.166667	0.2	0.25	0.2	0.125	0.25	1	
	0.23	baixo													
			10												
	0.0869	Mirantes	1												
	0.1417	Esportes radicais	6	1											
	0.1521	Observação de animais	6	1	1										
	0.0665	Propriedade rural	1	0.5	1	1									
	0.1693	Caminhos de cavalgada	1	1	4	1	1								
	0.0672	Atrativos na cidade	0.2	0.166667	0.25	1	0.25								
	0.0490	Lago do Manso	0.2	1	0.166667	1	0.166667	1	1						
	0.1422	Guias turísticos	4	4	4	1	1	0.25	1	1	1				
	0.0655	Áreas místicas	1	0.25	0.25	1	0.25	1	0.5	0.5	1				
	0.0595	Proximidade de estradas	0.25	0.25	0.125	0.5	0.125	1	1	1	4	0.125	1		
	0.36	baixo													
	18														
		0.2128	Áreas naturais	1											
0.1893		Trilhas	1	1											
0.1269		Observação de animais	0.333333	0.111111	1										
0.0959		Propriedade rural	0.333333	0.333333	0.333333	1									
0.1394		Guias turísticos	1	1	0.333333	0.333333	1								
0.0652		Cachoeiras	0.333333	1	1	0.2	0.2	1							
0.0512		Proximidade de água	0.333333	1	0.111111	1	0.2	1	1	1					
0.0683		Informações turísticas	0.111111	0.333333	1	1	1	0.333333	1	1	1				
0.0511		Proximidade de estradas	0.111111	1	1	1	0.111111	1	1	1	0.2	1			
0.29		baixo													
			12												
19		0.2962	Plano diretor	1											
	0.1791	Infraestrutura	0.125	1											
	0.1593	Áreas naturais	0.111111	1	1										
	0.1141	Serviços e equipamentos	0.142857	0.111111	0.2	1									
	0.0839	Informações turísticas	0.142857	0.125	0.125	0.125	1								
	0.0421	Guias turísticos	0.2	0.111111	0.111111	0.125	0.111111	1							
	0.0458	Proximidade de estradas	0.2	0.125	0.111111	0.125	0.125	0.5	1						

0.0225	Clima	0.333333	0.2	0.166667	0.166667	0.142857	0.25	0.111111	1			
0.0230	Proximidade de água	0.125	0.166667	0.111111	0.142857	0.125	0.125	0.125	0.333333	1		
0.0165	Formação Rochosa	0.142857	0.166667	0.25	0.2	0.125	0.125	0.125	0.5	0.125	1	
0.0103	Atrativos na cidade	0.142857	0.125	0.142857	0.111111	0.111111	0.125	0.142857	0.166667	0.125	0.125	1
0.0073	Lago do Manso	0.125	0.111111	0.111111	0.125	0.125	0.2	0.111111	0.333333	0.125	0.2	0.142857
0.40	baixo											
20												
0.2356	Áreas naturais	1										
0.1731	Esportes radicais	0.111111	1									
0.2321	Cachoeiras	0.5	0.333333	1								
0.1365	Cavernas	0.5	0.333333	0.111111	1							
0.0814	Formação Rochosa	0.5	0.2	0.142857	0.125	1						
0.0554	Infraestrutura	0.2	0.2	0.111111	0.166667	0.166667	1					
0.0387	Propriedade rural	0.5	0.166667	0.125	0.125	0.166667	0.142857	1				
0.0223	Áreas místicas	0.142857	0.2	0.125	0.125	0.142857	0.166667	0.166667	1			
0.0155	Observação de animais	0.125	0.142857	0.166667	0.166667	0.142857	0.125	0.142857	0.166667	1		
0.0094	Clima	0.111111	0.142857	0.125	0.125	0.142857	0.125	0.142857	0.142857	0.142857	1	
0.33	baixo											
21												
0.2213	Comunidade tradicional	1										
0.1590	Formação Rochosa	0.2	1									
0.1352	Áreas naturais	1	1	1								
0.0869	Plano diretor	0.2	0.142857	0.5	1							
0.0616	Infraestrutura	0.142857	0.2	0.333333	0.333333	1						
0.0963	Serviços e equipamentos	0.333333	0.333333	0.25	0.5	0.5	1					
0.0828	Guias turísticos	1	1	1	1	1	0.5	1				
0.0578	Trilhas	0.333333	0.333333	1	1	0.5	0.25	1	1			
0.0639	Observação de animais	1	0.5	0.5	0.333333	1	0.2	1	1	1		
0.0353	Cavernas	0.333333	1	0.25	0.25	0.333333	0.25	0.333333	0.333333	0.333333	1	
0.17	baixo											
22												
0.0736	Plano diretor	1										
0.0958	Infraestrutura	1	1									
0.1259	Áreas naturais	3	1	1	1							

Anexo 9.9. Tabela com a lista dos parceiros-chave do setor hidrelétrico entrevistado.

Código	Formação	Grau Escolar	Cargo	Orgão/classe	Cidade	Data
1	2º Grau	2	Encarregado de Produção de Mudas	FURNAS	APM - Manso	2/out
2	Técnico Mecânico	2	Especialista em Eletromecânica	FURNAS	APM - Manso	2/out
3	Matemático/licenciatura	3	Especialista em Eletrônica	FURNAS	APM - Manso	2/out
4	Técnico em Eletrônica	2	Operador HSE	FURNAS	APM - Manso	2/out
5	Técnico Mecânico	2	Encarregado	FURNAS	APM - Manso	2/out
6	Técnico em Eletromecânica	2	Especialista em Manutenção Eletromecânica	FURNAS	APM - Manso	2/out
7	Eng. Eletrecista	3	Gerente da Usina	FURNAS	APM - Manso	2/out
8	2º Grau	2	Especialista em Manutenção de Equipamentos	REDE	CASCA III	18/set
9	Técnico em Equipamentos	2	Encarregado de Usina	REDE	CASCA III	18/set
10	Eng. Civil	3	Coordenador POC	REDE	Cuiabá	4/set
11	Eng. Eletrecista	3	Operação de Sistema DOS/COS	REDE	Cuiabá	4/set

Anexo 9.9.1. Tabela.com as matrizes de pesos pareados e vetor de decisão dos parceiros-chave do setor hidrelétrico entrevistado.

Cod	Pesos	Matriz Pareada	1	2	3	4	5	6	7	8
1		3								
	0.3741	Erosão dos solos	1							
	0.5395	Cobertura vegetal	1	1						
	0.0865	Desmatamento	0.333333	0.111111	1					
	0.12	Baixo								
2		5								
	0.5486	Medidas do sedimento	1							
	0.1996	Abrasão de equipamento	0.111111	1						
	0.1349	Erosão dos solos	0.142857	0.25	1					
	0.0438	Navegação fluvial	0.25	0.25	0.333333	1				
	0.0730	Cobertura vegetal	0.333333	0.2	0.142857	4	1			
	0.38	Baixo								
3		4								
	0.6633	Cobertura vegetal	1							
	0.2383	Erosão dos solos	0.142857	1						
	0.0669	Crescimento Populacional	0.111111	0.111111	1					
	0.0315	Expansão Agrícola	0.111111	0.142857	0.2	1				
	0.31	baixo								
4		7								
	0.3004	Cobertura vegetal	1							
	0.0946	Uso e ocupação	0.2	1						
	0.2536	Erosão dos solos	1	4	1					
	0.1323	Desmatamento	0.5	3	0.333333	1				
	0.1097	Expansão Agrícola	0.25	1	0.5	1	1			
	0.0545	Crescimento Populacional	0.25	0.333333	0.333333	0.5	0.333333	1		
	0.0549	Medidas do sedimento	0.2	0.333333	0.333333	0.5	0.5	1	1	
	0.05	RC aceitável								
5		3								
	0.4353	Medidas do sedimento	1							
	0.4869	Cobertura vegetal	1	1						
	0.0778	Uso e ocupação	0.2	0.142857	1					
	0.01	RC aceitável								
6		6								
	0.4656	Uso e ocupação	1							
	0.0616	Crescimento Populacional	1	1						
	0.0446	Expansão Agrícola	0.111111	1	1					
	0.2166	Desmatamento	0.111111	7	1	1				
	0.1494	Cobertura vegetal	0.111111	7	7	0.142857	1			
	0.0621	Erosão dos solos	0.111111	7	1	0.142857	0.111111	1		
	0.69	baixo								
7		8								
	0.2709	Desmatamento	1							
	0.2128	Cobertura vegetal	1	1						
	0.2278	Erosão dos solos	1	1	1					
	0.0499	Proximidade da usina	0.2	0.2	0.142857	1				
	0.0999	Expansão Agrícola	0.2	0.333333	0.333333	5	1			
	0.0669	Uso e ocupação	0.142857	0.333333	0.2	3	1	1		
	0.0508	Crescimento Populacional	0.2	0.2	0.333333	0.333333	0.333333	1	1	

	0.0209	Navegação fluvial	0.111111	0.142857	0.142857	0.333333	0.2	0.333333	0.2	1
	0.08	RC aceitável								
8		6								
	0.5016	Desmatamento	1							
	0.2455	Cobertura vegetal	0.142857	1						
	0.0739	Erosão dos solos	0.142857	0.2	1					
	0.0982	Expansão Agrícola	0.2	0.142857	1	1				
	0.0472	Medidas do sedimento	0.2	0.2	0.333333	0.2	1			
	0.0336	Proximidade da usina	0.2	0.2	0.333333	0.2	0.333333	1		
	0.20	baixo								
9		4								
	0.1580	Desmatamento	1							
	0.2143	Erosão dos solos	0.142857	1						
	0.2826	Cobertura vegetal	8	7	1					
	0.3451	Crescimento Populacional	9	0.166667	7	1				
	2.58	baixo								
10		3								
	0.7720	Cobertura vegetal	1							
	0.1734	Uso e ocupação	0.142857	1						
	0.0545	Medidas do sedimento	0.111111	0.2	1					
	0.18	baixo								
11		3								
	0.4806	Desmatamento	1							
	0.4054	Cobertura vegetal	1	1						
	0.1140	Uso e ocupação	0.2	0.333333	1					
	0.03	RC aceitável								