

ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS PARA A ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO BIOMA CERRADO, CONTRIBUINDO PARA AS DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO AMBIENTAL E TERRITORIAL DO MACROZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO BIOMA CERRADO

PRODUTO 1 – DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

Projeto Políticas de Monitoramento do Bioma Cerrado
Programa Cerrado Sustentável – Ministério do Meio Ambiente

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - FUNBIO



ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS PARA A ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO BIOMA CERRADO, CONTRIBUINDO PARA AS DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO AMBIENTAL E TERRITORIAL DO MACROZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO BIOMA CERRADO

Projeto Políticas de Monitoramento do Bioma Cerrado

Programa Cerrado Sustentável – Ministério do Meio Ambiente

Ministério do Meio Ambiente - MMA

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - FUNBIO

São Paulo
17/04/2014

Referências Cadastrais

Título **ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS PARA A ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO BIOMA CERRADO, CONTRIBUINDO PARA AS DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO AMBIENTAL E TERRITORIAL DO MACROZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO BIOMA CERRADO**

Localização: Av. Departamento de Zoneamento Territorial
Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável
Ministério do Meio Ambiente
SEPN 505, Lote 2, Bloco B, 1º andar, Sala 105
Brasília-DF, CEP: 70.730-542

Cliente **Ministério do Meio Ambiente - MMA por intermédio do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - FUNBIO**

Contatos Felipe Lima Ramos Barbosa e Bruno Siqueira Abe Saber Miguel

E-mail felipe.barbosa@mma.gov.br e bruno.miguel@mma.gov.br

Referência Produto 1_Diagnostico Estrategico_RevFINAL

Data do documento: 17 de abril de 2014

Este documento é composto de 01 (um) volume e está sendo entregue em 02 (duas) cópias impressas e 01 cópia digital.

ARCADIS Logos S.A

Elaborador: Juciara Ferreira Silva

Verificador: Bruna Bianca Pasquini

Aprovador: Filipe Martines Biazzi

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

Este documento foi preparado pela Arcadis Logos com observância das normas técnicas recomendáveis e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a Arcadis Logos isenta-se de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado.

Índice

Apresentação	5
1. Estruturação Metodológica	6
2. Dinâmicas do Cerrado	9
2.1. O Cerrado de Hoje	9
2.2. O Cerrado até Hoje	14
2.3. O Cerrado como Fronteira	17
2.3.1. Extração de madeira para produção de carvão vegetal e lenha	18
2.3.2. Criação de gado em pastagens naturais e cultivadas	19
2.3.3. Agricultura comercial mecanizada	20
2.3.4. Silvicultura para produção de carvão vegetal, painéis de madeira, papel e celulose	22
2.3.5. A preponderância econômica	23
2.3.6. Exemplo do MATOPIBA	24
2.3.7. Demais atividades produtivas	26
2.4. As Condicionantes da Dinâmica	26
2.4.1. Forças Propulsoras	29
2.4.2. Forças Restritivas	37
2.4.3. Variáveis Condicionantes	41
2.4.4. Planos, Programas e Políticas Públicas no âmbito do bioma Cerrado	47
2.4.5. Produtos e Produtividade	48
2.5. Orientação do Cenário Tendencial	52
3. Dinâmicas nas Unidades Territoriais	57
3.1. Unidade Sensível de Influência Costeira	63
3.1.1. Dinâmica Ambiental	63
3.1.2. Dinâmica Econômica	67
3.2. Unidade de Contenção do Avanço do Desmatamento no Norte do Cerrado	70
3.2.1. Dinâmica Ambiental	70
3.2.2. Dinâmica Econômica	74
3.3. Unidade do Entroncamento Tocantins-Maranhão	77
3.3.1. Dinâmica Ambiental	77
3.3.2. Dinâmica Econômica	81
3.4. Unidade da Fronteira de Desenvolvimento do Sul do Piauí	85
3.4.1. Dinâmica Ambiental	85
3.4.2. Dinâmica Econômica	88
3.5. Unidade de Contenção das Atividades Antrópicas e Proteção dos Aquíferos	91
3.5.1. Dinâmica Ambiental	91
3.5.2. Dinâmica Econômica	95
3.6. Unidade de Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais	98

3.6.1.	Dinâmica Ambiental	98
3.6.2.	Dinâmica Econômica	101
3.7.	Unidade de Proteção dos Remanescentes de Vegetação do Extremo Leste do Cerrado	105
3.7.1.	Dinâmica Ambiental	105
3.7.2.	Dinâmica Econômica	109
3.8.	Unidade de Proteção do Araguaia	112
3.8.1.	Dinâmica Ambiental	112
3.8.2.	Dinâmica Econômica	116
3.9.	Unidade de Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins ...	119
3.9.1.	Dinâmica Ambiental	119
3.9.2.	Dinâmica Econômica	122
3.10.	Unidade do Núcleo de Remanescentes do Cerrado	125
3.10.1.	Dinâmica Ambiental	125
3.10.2.	Dinâmica Econômica	129
3.11.	Unidade de Contenção das frentes de expansão no Oeste do Cerrado com Áreas Protegidas e Usos Alternativos	132
3.11.1.	Dinâmica Ambiental	132
3.11.2.	Dinâmica Econômica	135
3.12.	Unidade de Diversificação da Fronteira Agroflorestal e Pecuária	139
3.12.1.	Dinâmica Ambiental	139
3.12.2.	Dinâmica Econômica	142
3.13.	Unidade da Borda de Amortecimento do Pantanal	146
3.13.1.	Dinâmica Ambiental	146
3.13.2.	Dinâmica Econômica	149
3.14.	Unidade do Cinturão Agropecuário	152
3.14.1.	Dinâmica Ambiental	152
3.14.2.	Dinâmica Econômica	155
3.15.	Unidade do Eixo de Desenvolvimento Agroindustrial do Sul-Sudeste	159
3.15.1.	Dinâmica Ambiental	159
3.15.2.	Dinâmica Econômica	162
3.16.	Unidade da Área Nuclear do Berço das Águas	165
3.16.1.	Dinâmica Ambiental	165
3.16.2.	Dinâmica Econômica	168
4.	Bibliografia.....	171
5.	Equipe Técnica.....	175

Lista de Figuras

Figura 2-1 – Unidades Territoriais do bioma Cerrado.	59
Figura 3-2 – Dinâmica ambiental da Unidade Sensível de Influência Costeira.....	63
Figura 2-3 – Dinâmica econômica da Unidade Sensível de Influência Costeira.....	67
Figura 2-4 – Dinâmica Ambiental da Unidade de Contenção do Avanço do Desmatamento no Norte do Cerrado	70
Figura 2-5 – Dinâmica Econômica da Unidade de Contenção do Avanço do Desmatamento no Norte do Cerrado	74
Figura 2-6 – Dinâmica Ambiental da Unidade Entroncamento Tocantins-Maranhão	77
Figura 2-7 – Dinâmica Econômica da Unidade Entroncamento Tocantins-Maranhão	81
Figura 2-8 – Dinâmica Ambiental da Unidade Fronteira de Desenvolvimento do Sul do Piauí. .	85
Figura 2-9 – Dinâmica Econômica da Unidade Fronteira de Desenvolvimento do Sul do Piauí	88
Figura 2-10 – Dinâmica Ambiental da Unidade de Contenção das Atividades Antrópicas e Proteção dos Aquíferos.....	91
Figura 2-11 – Dinâmica Econômica da Unidade de Contenção das Atividades Antrópicas e Proteção dos Aquíferos.....	95
Figura 2-12 – Dinâmica Ambiental da Unidade Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais.	98
Figura 2-13 – Dinâmica Econômica da Unidade Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais.	101
Figura 2-14 – Dinâmica Ambiental da Unidade Proteção dos Remanescentes de Vegetação do Extremo Leste do Cerrado.....	105
Figura 2-15 – Dinâmica Econômica da Unidade Proteção dos Remanescentes de Vegetação do Extremo Leste do Cerrado.....	109
Figura 2-16 – Dinâmica Ambiental da Unidade Proteção do Araguaia.	112
Figura 2-17 – Dinâmica Econômica da Unidade Proteção do Araguaia.	116
Figura 2-18 – Dinâmica Ambiental da Unidade Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins.	119
Figura 2-19 – Dinâmica Econômica da Unidade Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins.	122
Figura 2-20 – Dinâmica Ambiental da Unidade Núcleo de Remanescentes do Cerrado.	125
Figura 2-21 – Dinâmica Econômica da Unidade Núcleo de Remanescentes do Cerrado.	129
Figura 2-22 – Dinâmica Ambiental da Unidade Contenção das frentes de expansão no Oeste do Cerrado com Áreas Protegidas e Usos Alternativos.....	132
Figura 2-23 – Dinâmica Econômica da Unidade Contenção das frentes de expansão no Oeste do Cerrado com Áreas Protegidas e Usos Alternativos.....	135
Figura 2-24 – Dinâmica Ambiental da Unidade Diversificação da Fronteira agroflorestal e Pecuária.	139

Figura 2-25 – Dinâmica Econômica da Unidade Diversificação da Fronteira agroflorestal e Pecuária.142

Figura 2-26 – Dinâmica Ambiental da Unidade Borda de Amortecimento do Pantanal. 146

Figura 2-27 – Dinâmica Econômica da Unidade Borda de Amortecimento do Pantanal..... 149

Figura 2-28 – Dinâmica Ambiental da Unidade Cinturão Agropecuário.152

Figura 2-29 – Dinâmica Econômica da Unidade Cinturão Agropecuário.155

Figura 2-30 – Dinâmica Ambiental da Unidade Eixo de Desenvolvimento Agroindustrial do Sul-Sudeste.159

Figura 2-31 – Dinâmica Econômica da Unidade Eixo de Desenvolvimento Agroindustrial do Sul-Sudeste.162

Figura 2-32 – Dinâmica Ambiental da Unidade Área Nuclear do Berço das Águas..... 165

Figura 2-33 – Dinâmica Econômica da Unidade Área Nuclear do Berço das Águas. 168

Lista de Anexos

Anexo I. Planilha Planos, Projetos e Políticas Públicas 176

Anexo II. Mapas Planos, Projetos e Políticas Públicas 177

Apresentação

O presente Produto apresenta o Diagnóstico Estratégico da área de abrangência do bioma Cerrado, contemplando a sistematização da análise histórica e da situação atual do bioma, a identificação dos principais vetores que condicionam o uso e ocupação do bioma, o levantamento e mapeamento dos programas, planos e políticas públicas que induzem a dinâmica territorial do Cerrado e observando as diretrizes gerais e específicas do MacroZEE do bioma (a partir da leitura do documento preliminar do MacroZEE do bioma Cerrado).

1. Estruturação Metodológica

Compreende-se que o Macro Zoneamento Ecológico Econômico detém como lógica ordenadora a de proteger o meio ambiente concomitante ao desenvolvimento, considerando a melhoria das condições de vida da população e a redução dos riscos de perda do patrimônio natural (MMA, 2006). Pela própria definição do ZEE se compreende que a lógica econômica de mercado se sobrepõe à ecológica, devendo assim ser regrada para permitir o desenvolvimento acima do crescimento (*per se*).

No contexto de políticas públicas federais, percebe-se o Macro Zoneamento como instrumental para:

- Compreender o papel dos biomas e macrorregiões no contexto global e nacional
- Orientar as políticas públicas de desenvolvimento
- Planejar as redes logísticas nacionais integradas
- Estabelecer a estratégia de governança e calibrar a atuação legal
- Estabelecer indicativos estratégicos de ocupação e uso do território
- Orientar a ação dos agentes privados nos contextos supracitados
- Fortificar o Pacto Federativo compatibilizando as escalas nacional e estaduais

Já no contexto estadual, percebe-se como instrumental ao:

- Replicar na escala estadual e regional as políticas públicas
- Estabelecer compartilhamentos inter-estaduais de planejamento e gestão
- Estabelecer compartilhamentos intra-estaduais de planejamento e gestão
- Estabelecer compartilhamentos público-privados em sistemas e cadeias produtivas

A conservação de elementos naturais de um bioma se torna desejável, necessária e altamente estratégica quando se fatora o risco iminente da não manutenção de funções ecossistêmicas, conectividade de paisagens e fluxos genéticos. A função do Macro ZEE é reservar efetivamente o Cerrado como bioma, com seus processos naturais, composição da fauna e da flora e paisagens naturais.

O zoneamento ao nível de território detém papel fundamental no ordenamento das dinâmicas que, dia a dia, de forma descoordenada, porém incessante, modificam essa paisagem afetam de alguma forma os fluxos ecológicos naturais e promovem a fragmentação do bioma. Dessa forma, o Macro ZEE almeja, antes de qualquer outro, auxiliar no desenvolvimento de um projeto de longo prazo sob o qual se possa atuar sobre situações presentes.

A linha de conduta mestre da metodologia é, para tanto, baseada na percepção de que o futuro é uma prática de construção social, onde diversas dinâmicas se equilibram em um dado território, cujas próprias dinâmicas naturais dificultam ou exacerbam o resultado dessa constante inter-relação. Aceitar que não existem apenas elementos localizados em um

espaço geográfico, mas sim um sem fim de transferências de material, informação e energia, exige uma ótica também dinâmica de análise.

Ao comentar a importância das dinâmicas para a nova sociedade em rede, CASTELLS (1999) afirma que "a nossa sociedade está construída em torno de fluxos: fluxos de capital, fluxos de informação, fluxos de tecnologia, fluxos de interação organizacional, fluxos de imagens, sons e símbolos" (página 436). Mais do que apenas um elemento da organização social, os fluxos seriam a expressão dos processos que dominam a vida política, econômica e simbólica.

SANTOS (1997) também se refere a um espaço de dinâmicas e fluxos que não abrangeria todo o espaço, mas sim comporia um "subsistema, formado por pontos ou, no máximo, linhas e manchas, onde o suporte essencial são os artefatos destinados a facilitar a fluidez e autorizar o movimento dos fatores essenciais da economia globalizada" (pág. 236).

A importância da inspeção dessas dinâmicas se manifesta quando se analisa uma característica central das questões relevantes observadas no bioma Cerrado: eles surgem de uma intensa superposição de dinâmicas regionais e globais e das suas interações nocivas com dinâmicas locais naturais (água, solo, ar) e de pessoas. Não se pode, por exemplo, dissociar o desmatamento do Cerrado da demanda mundial por commodities. Isso também se evidencia nas redes de transporte, na produção de energia, nas rotas migratórias, na intensificação da dinâmica econômica mais recente.

Tais dinâmicas globais se caracterizam por seus **ritmos e programação específicos**, que atendem a objetivos distintos e a lógicas particulares, sendo coordenados em escalas muito mais abrangentes que a escala regional. Enquanto as dinâmicas naturais dos rios obedecem aos desígnios da topografia natural, as industriais e logísticas ultrapassam em muito esta área de abrangência. Naturalmente essas dinâmicas interagem e produzem sua expressão local, uma vez que o espaço geográfico é restrito - no caso da presente análise dentro das 16 Unidades Territoriais pré-definidas¹.

No espaço de dinâmicas que interagem, a compreensão destes movimentos e suas conectividades se sobrepõe em importância às especificidades de cada um. Neste diagnóstico estratégico, almeja-se identificar as questões relevantes das dinâmicas do bioma Cerrado, revelando seus padrões de conexidade. Essa análise se dá a partir de seus vetores modificadores (variáveis, forças propulsoras e forças restritivas). Já nas projeções dos cenários, essas relações serão rearranjadas, os padrões de conexidade refeitos, tendo por base as premissas articuladas em cada um dos cenários - tendencial e normativo.

A ótica que norteia o presente diagnóstico estratégico é a de prover subsídios ao planejamento de longo prazo para o território que abrange 24% do País e que sofre intensa pressão. Em 50 anos, o bioma perdeu mais de 50% de sua cobertura original, agravado por um extenso processo de fragmentação que coloca em cheque suas funções ecológicas, serviços ecossistêmicos e riquezas da biodiversidade.

¹ A proposta de divisão territorial da qual o presente estudo parte foi elaborada por consultora (Kampatec) contratada para tal pelo PNUD, trabalho finalizado em novembro de 2012, com a proposição de 16 unidades territoriais e diretrizes específicas - a serem revisitadas, revisadas e ampliadas à luz dos cenários.

O bioma é muito extenso em termos de território e muito vasta temporalmente é a sua história de transformações socio-espaciais. As óticas de análise de tamanho território se restringem em sua maioria a detalhes de locais que não são escaláveis para a composição de uma visão territorial mais ampla. Ao mesmo tempo, estudos mais amplos que abrangem o bioma como um todo acabam por não tratar importantes detalhes e individualidades, alcançando apenas explicações genéricas.

O desafio do estudo de cenarização, que será embasado pelo presente diagnóstico estratégico, é exatamente o de conseguir traçar um caminho intermediário entre a ótica ampla e generalizada (**macro**) e a local e específica (**micro**). Para que se atinja tal objetivo, trabalha-se com dois conjuntos distintos de análise. O primeiro é de natureza "macro" e parte da identificação dos principais vetores de transformação do bioma, com perspectivas globais, nacionais e regionais. Já o segundo conjunto de exploração analítica do bioma se dá pela identificação de variáveis que atuam em cada uma de suas 16 Unidades Territoriais, a expressão "micro" do macro zoneamento.

Intenta-se com a técnica de identificação de fluxos globais que se sobrepõe aos locais, quando realizado sob a ótica das 16 Unidades Territoriais, dar sentido ao planejamento de longo prazo e de cunho estratégico agregando as óticas de **macro para micro** (*top-down*) e de **micro para macro** (*bottom-up*). O método direciona a análise do maior (bioma Cerrado) para o menor (unidades territoriais), composta por sua vez por municípios com suas respectivas áreas disponíveis para a expansão da agricultura, áreas urbanas, parques estaduais, federais etc.

A identificação dos vetores condicionantes das dinâmicas macro do bioma Cerrado passa por aquela que detém da capacidade de modificar o território em sua extensão e ameaçar a sua preservação. Atividades menos intensas em termos de ocupação de área no território, por mais que sejam importantes elementos das dinâmicas que se sobrepõe sobre um bioma, não encontram-se em escala compatível com o presente exercício.

Em suma, o presente Diagnóstico Estratégico trata da situação atual do bioma Cerrado do ponto de vista dos principais vetores que condicionam o uso e ocupação do bioma de forma **macro (para micro)**, das dinâmicas econômica e populacional, das políticas públicas e das ações da iniciativa privada em vigor em cada uma de suas unidades territoriais (**micro para macro**).

2. Dinâmicas do Cerrado

2.1. O Cerrado de Hoje

O Bioma Cerrado é a maior região de savana tropical da América do Sul e o segundo maior bioma do subcontinente, possui uma área de aproximadamente 2,03 milhões de km², aproximadamente 24% do território nacional, ocupando a porção central do Brasil, nordeste do Paraguai e o leste da Bolívia².

Em território brasileiro sua área contínua incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos enclaves no Amapá, Roraima e Amazonas³. O MacroZEE (2012) destaca que esses enclaves não fazem parte da área do bioma definida pelo IBGE (2004), que por sua vez constitui a unidade de planejamento considerada para a elaboração do Macrozoneamento Ecológico-Econômico.

Segundo o IBGE, Bioma é um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria.

Conforme ressaltado pelo texto do PPCerrado (2010)⁴, o bioma Cerrado limita-se com outros quatro biomas brasileiros, ao norte, encontra-se com o bioma amazônico, a nordeste com o bioma da Caatinga, a sudeste com o bioma da Mata Atlântica e a sudoeste, com o bioma do Pantanal. Tais áreas de contato entre os biomas, chamadas de ecótonos, possuem biodiversidade extremamente alta, com elevado endemismo de espécies. Nenhum outro bioma sul-americano possui zonas de contatos biogeográficos tão distintos, conferindo-lhe um aspecto ecológico único, com alta biodiversidade.

Do ponto de vista da diversidade biológica, o Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo, abrigando em seus diversos ecossistemas uma flora com mais de 11.000 espécies de plantas nativas (Mendonça et. al, 2008 *apud* MacroZEE, 2012), das quais 4.400 são endêmicas (Myers et al., 2000 *apud* MacroZEE, 2012).

A combinação de tamanha diversidade biológica do Cerrado com as constantes alterações e antropização do bioma levou a classificação do Cerrado como um dos 25 *hotspots* de biodiversidade do mundo⁵. *Hotspots* são regiões que abrigam um número grande da

² De acordo com informações divulgadas no site do Ministério do Meio Ambiente, disponível em - <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acessado em 06/03/2014

³ De acordo com informações divulgadas no site do Ministério do Meio Ambiente, disponível em - <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acessado em 06/03/2014.

⁴ Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no bioma Cerrado.

⁵ De acordo com informações disponibilizadas na publicação *Hotspots Revisitados* (2010), Disponível em: www.conservation.org.br/publicacoes/files/HotspotsRevisitados.pdf - Acesso em 06/03/2014.

diversidade biológica de espécies endêmicas, significativamente afetadas e alteradas pelas atividades antrópicas.

Seu clima é tropical, com chuvas concentradas no período de abril a outubro. A estação da seca é bem definida, provocando, em algumas áreas, falta de água. Muitas das espécies de plantas típicas do Cerrado são próprias de região seca. As queimadas, tanto as naturais quanto as provocadas pelo homem, são uma característica importante da ecologia do Cerrado. A flora mostra um grupo de adaptações ao fogo, inclusive cascas de árvore grossas, folhas resistentes e uma capacidade de regeneração rápida. O fogo tem papel importante na germinação de sementes de várias espécies (*Hot Spots* Revisitado, 2010).

As queimadas provocadas pelo homem são comumente utilizadas como instrumento de manejo agropecuário no meio rural para renovação de pastagens, abertura de novas áreas e mesmo o controle de pragas. Como prática no meio rural, o uso do fogo é permitido em período específico, desde que autorizado pelo órgão ambiental competente, realizado de forma controlada e seguindo um plano pré-elaborado e em observância às normas (Decreto nº 2.661/1998). Mais comum, entretanto, é o uso indevido do fogo, quer como resultado de descuido no seu manuseio quer como ato intencional, afetando áreas produtivas e de conservação (PPCerrado, 2010)

Arco do Desmatamento/Desflorestamento

A região denominada como “Arco do Desflorestamento” designa uma ampla faixa do território brasileiro que corre paralela às fronteiras das macrorregiões norte e centro-oeste, onde se situa a transição entre os biomas Cerrado e Amazônico.

Trata-se da área das frentes pioneiras de ocupação agropecuária, processo que gerou a destruição de milhares de km² de vegetação para dar lugar aos pastos para o gado e às áreas de cultura comerciais, como soja, arroz e milho. O arco inicia-se no sul do estado do Pará, percorre todo o norte dos estados de Tocantins, Mato Grosso, penetra em Rondônia e termina no Acre.

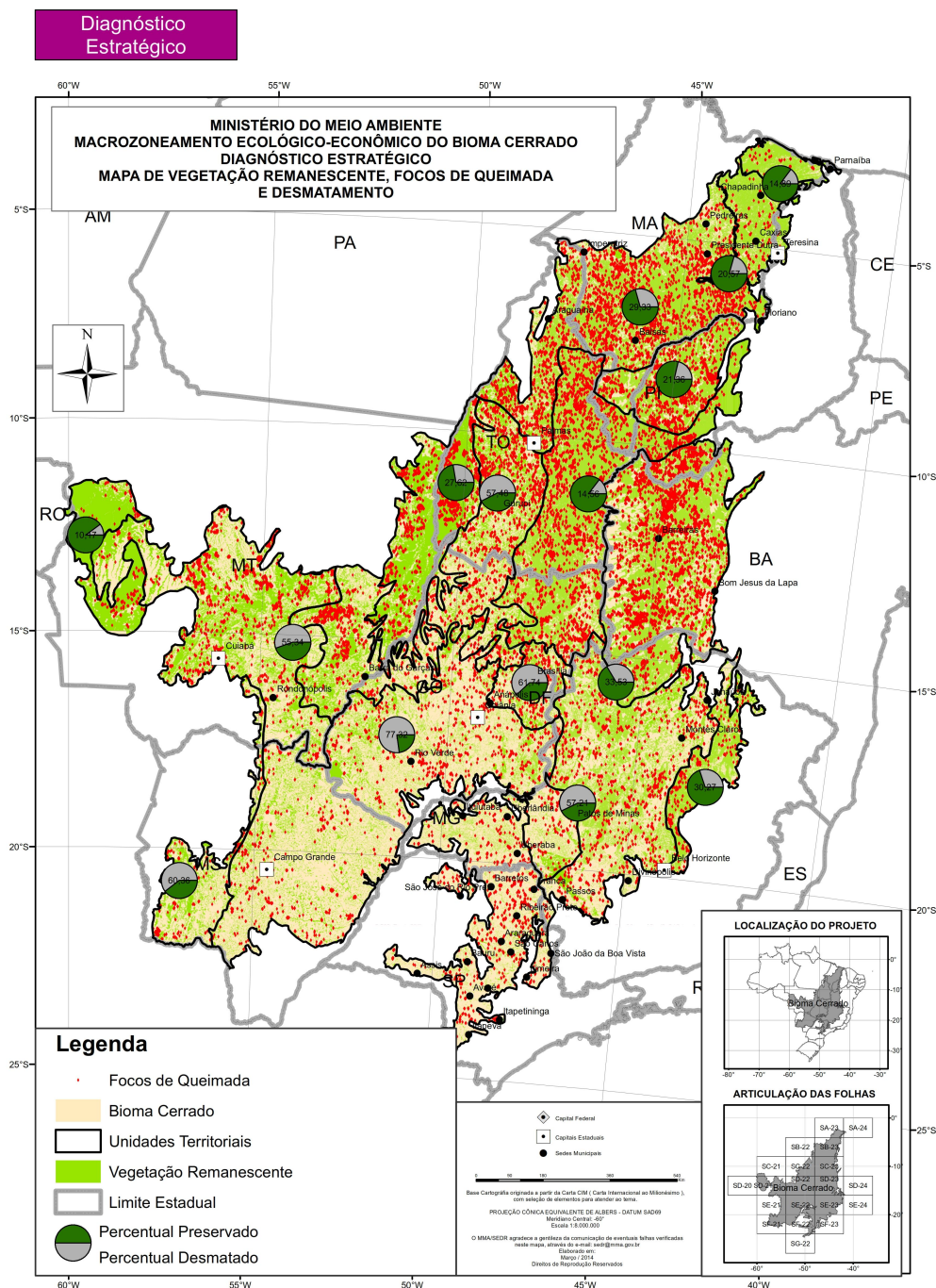
As Unidades Territoriais do bioma Cerrado que se inserem parcialmente dentro desse limite são: (i) Borda de Amortecimento do Pantanal, (ii) Diversificação da Fronteira Agroflorestal e Pecuária; (iii) Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins; (iv) Cinturão Agropecuário; (vi) Unidade de Proteção do Araguaia e Entroncamento Tocantins-Maranhão.

É a área onde mais se detectam queimadas no Brasil, estimuladas prioritariamente pela combinação entre a abertura de estradas de integração entre a Amazônia e as outras regiões brasileiras e as políticas de incentivos fiscais para a ocupação agropecuária que criou as condições que geraram um tipo de ocupação predatória, onde a vegetação nativa é considerada um entrave a ser destruído, tanto pelo pequeno e médio, quanto pelo grande produtor rural.

Em condições normais, a floresta tem suas próprias defesas contra o fogo, uma vez que à pluviosidade da região se acrescenta o colchão de folhas que conservam a umidade e dificultam a combustão. Mas em temporadas de seca, em particular naquelas devidas ao fenômeno *El Niño*, o risco de que o fogo fuja ao controle humano e cause enormes danos imprevistos se multiplica.

Nesse sentido, é justamente a derrubada de florestas (que inclui as queimadas) que coloca o Brasil na posição de quarto maior emissor de gás carbônico do mundo, a derrubada de florestas para a agricultura gera cerca de 20% e 32% de todas as emissões de gases estufa provocadas pelo ser humano (Fonte: Aquecimento Global e a nova Geografia da Produção agrícola no Brasil; EMBRAPA 2008).

Mapa 2-1 – Vegetação remanescente do bioma Cerrado – Focos de Queimada e Desmatamento



Elaboração: ARCADIS Logos, 2014

Do ponto de vista dos recursos hídricos, no Cerrado encontram-se as nascentes das quatro maiores bacias hidrográficas da América do Sul, a bacia hidrográfica Amazônia, Araguaia-Tocantins, São Francisco e Prata⁶. No quadro abaixo é possível visualizar a contribuição do bioma na formação das bacias hidrográficas, principalmente as de maior extensão territorial e de volume de água:

Quadro 2-1 – Contribuição do Cerrado na formação de bacias hidrográficas.

Bacia Hidrográfica	Característica
Amazonas	Possui 5% de área e 4% de produção hídrica.
Araguaia/Tocantins	Cerrado representa 78% da área e 71% de sua produção hídrica, mesmo sendo parte desta bacia influenciada pela floresta Amazônica.
Atlântico Norte/Nordeste	Possui 27% de área e 11% da vazão.
Paraná/Paraguai	Cerrado compreende em 48% de sua área e gera 71% da vazão média.
São Francisco	Do ponto de vista da hidrologia é completamente dependente do Cerrado que, com apenas 47% da área, gera 94% da água que flui superficialmente.

Fonte: Lima & Silva (2005) apud Ministério do Meio Ambiente, 2011.

Em termos de Regiões Hidrográficas, das 12 existentes no país, seis têm suas nascentes localizadas na área do Cerrado, sendo elas: Região Hidrográfica do Amazonas, do Tocantins/Araguaia, do Parnaíba, do São Francisco, do Paraná e do Paraguai. O cerrado também é reconhecido por abrigar uma grande quantidade de aquíferos, dentre eles o Aquífero Guarani, um dos maiores mananciais de água doce do mundo, tornando-se fundamental para a manutenção do equilíbrio hídrico do país (Programa Cerrado Sustentável, 2003). Nesse contexto, a preservação dos entornos das nascentes e a não contaminação e compactação dos solos, no caso dos aquíferos, é essencial para garantir a conservação desses recursos hídricos.

Estima-se que da área total do Bioma Cerrado no Brasil, 48,2% já perderam sua cobertura primitiva (MMA, 2009), ocupados atualmente por diferentes tipos de sistemas agrícolas, principalmente ligados à agroindústria (cana-de-açúcar, soja e silvicultura) e pecuária. Da área restante do Domínio dos Cerrados apenas 1,34% estão protegidos por Unidades de Conservação de Proteção Integral (www.ibama.gov.br 2007), podendo chegar a 2,8% quando somadas as Unidades de Conservação Estaduais (MMA, 2011).

Nas últimas décadas, o cerrado se transformou na nova fronteira agrícola do país e é hoje uma das maiores regiões produtoras de grãos do Brasil (MAROUELLI, 2003). A expansão dessa fronteira foi movida pela necessidade crescente de produção, o que resultou na supressão de grandes áreas de vegetação nativa (JACOVINE et al., 2008 apud RODRIGUES; MATRICARDI, 2013).

Segundo Rezende (2002) a degradação do cerrado foi intensificada no decorrer dos anos, principalmente após a implementação da “modernização conservadora” na agricultura, com

⁶ Fonte: MMA - <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado> - Acessado em 10/03/2014.

grandes áreas de monocultura de grãos. Problemas como a deficiência no abastecimento de água, a erosão dos solos e o desmatamento dos cerrados são ocasionados pela pressão crescente sobre o meio rural. Essa pressão é resultante, sobretudo, do inchaço populacional das cidades, do desenvolvimento desordenado de assentamentos irregulares, da prática de atividades rurais sem manejo adequado (BARBO, 2001 *apud*: MacroZEE Cerrado, 2012). A conversão de áreas de vegetação nativa para fins agrícolas é associada à diminuição da qualidade da água e a alteração dos processos biológicos, físicos e químicos dos sistemas naturais (MERTEN & MINELLA, 2002 *apud*: MacroZEE Cerrado, 2012). Para que se mantenha a regulação dos processos ecológicos em empreendimentos agropecuários é necessária a destinação de áreas de proteção com cobertura natural, de forma a cumprirem sua função de conservação e proteção da fauna e da flora originais de cada região (JACOVINE et al., 2008 *apud*: MacroZEE Cerrado, 2012).

A população do Cerrado concentra-se significativamente em cidades-polos com altos níveis de adensamento populacional. Já as áreas rurais apresentam baixa densidade resultante dos altos níveis de mecanização das produções agropecuárias.

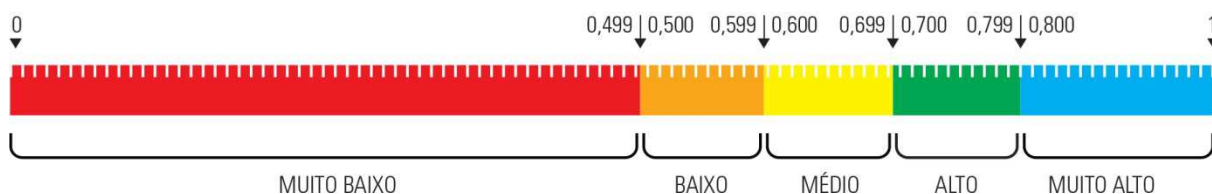
De acordo com o MacroZEE, 2012, o Cerrado também se destaca pela sua ampla importância social, abrigando inúmera diversidade de povos tradicionais, dentre elas: indígenas, quilombolas, ayahuasqueiros (frequentadores de centros ou que moram em comunidades que tomam o Daime ou Vegetal), geraizeiros (habitantes dos campos gerais, caracterizado por chapadas), veredeiros (habitantes das veredas, áreas férteis que separam as chapadas, nas quais ocorrem as roças e a criação de bois), quebradeiras de coco (mulheres que quebram a coco babaçu para o sustento familiar que podem ser usados na produção de óleo, carvão, cosmético, artesanato e ração animal), vazanteiros (pequenos agricultores que ocupam as margens dos rios), pescadores artesanais (pescadores que usam técnicas artesanais para consumo e também para comercializar), retireiros pantaneiros (responsáveis pela ordenha dos animais nos sítios e fazendas do pantanal) e agroextrativistas (aqueles que combinam atividades agrícolas com as de cunho extrativista).

Muitos desses povos enfrentam dificuldades para sua sobrevivência por conta da degradação de seus territórios e, no caso das terras indígenas, que guardam expressivas áreas conservadas, sofrem constantemente pressões no entorno muito antropizado.

Dada sua ampla extensão, contendo diversas realidades, a região do Cerrado também apresenta uma ampla desigualdade de indicadores sociais, o Indicador de Desenvolvimento Humano Municipal IDHM dos cerca de 1500 municípios presentes no bioma variam de muito baixo (0 – 0,499) a muito alto (0,8–1). Com base nos dados de 2010, o Estado do Maranhão concentra os municípios com os piores índices de IDHM, já Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo apresentam a maior quantidade de municípios classificados como “muito alto”.

O IDHM é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, desenvolvido pelo PNUD, é dado pela média de três diferentes dimensões: Educação, Longevidade e Renda, com base nos números do IBGE. Trata-se de um indicador sintético, de utilização mundial, que auxilia na caracterização do grau de desenvolvimento humano de uma localidade. (Fonte: MacroZEE Cerrado). Sua classificação segue a seguinte faixa:

Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – PNUD, 2013.

Essas especificidades do Bioma citadas anteriormente servirão de insumos para a elaboração dos cenários tendencial e normativo, que resultará em uma leitura da situação atual do território e na definição de diretrizes e estratégias de gestão ambiental e territorial, proporcionando aos atores envolvidos no processo de tomada de decisão uma ferramenta capaz de reduzir os níveis de incerteza.

2.2. O Cerrado até Hoje

O Cerrado, nos últimos cinquenta anos, perdeu mais da metade de sua cobertura original, enfrentando um extenso processo de fragmentação que coloca em cheque suas características ecológicas fundamentais e definidoras, a começar pela biodiversidade.

O perigo da fragmentação atual é consequência do tratamento dado ao território, como se torna claro pela **terra de fronteira**. Desde o início de sua ocupação moderna, com os mineradores aventureiros do século XVII em busca de ouro, passando pela "marcha para o oeste" de Vargas até a expansão sucroalcooleira dos dias atuais, o bioma enfrenta uma ocupação exploratória que se viabiliza a partir de uma mecânica de ocupação das porções mais próximas e avanço com atividades menos rentáveis para as fronteiras onde o custo das terras é mais baixo. Essa mecânica ocorre, como será detalhado na sequência do texto, devido também ao baixo controle sobre o uso do solo.

Nos tempos colonial e imperial, o objetivo da ocupação era o aproveitamento máximo dos recursos, tendo como vetores a busca por solos que não exigissem maior esforço ou investimento, a busca por matas que fornecessem lenha. Os colonizadores abriam as matas sem nenhum cuidado, introduzindo plantações que, assim que perdiam produtividade, eram deixadas para trás em busca da próxima fronteira. Essa dinâmica já foi verdade para outros biomas, inclusive a intensamente explorada e antropizada Mata Atlântica. Eis que no Cerrado o processo foi iniciado mais tardiamente e, com a evolução tecnológica e mecânica, ocorreu de forma mais intensa no tempo.

De forma bastante resumida, tem-se a seguinte sequência cronológica de ocupação e uso do Cerrado, principalmente em sua porção Centro-Oeste:

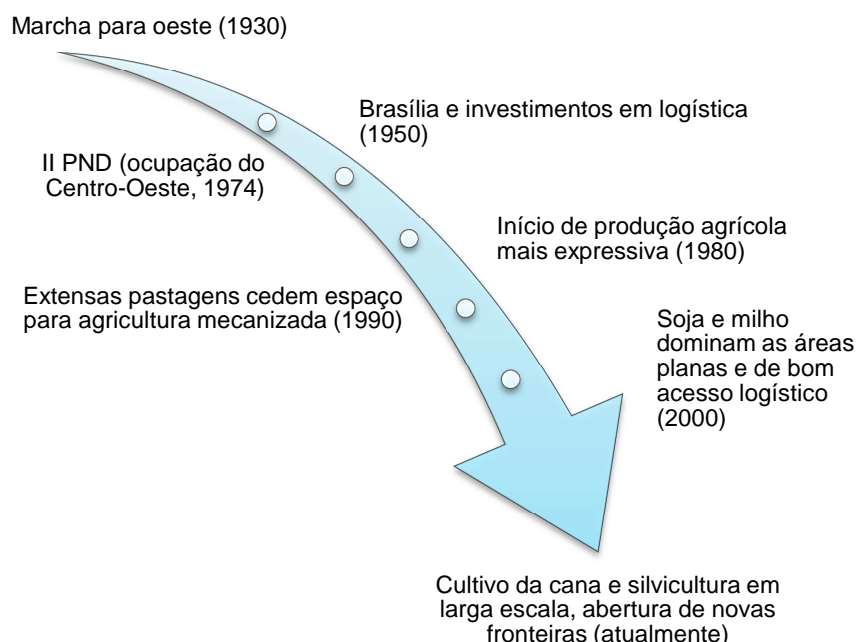
- No século XVII, a ocupação moderna se deu por aventureiros atrás de ouro, de grande interesse à Coroa Portuguesa
- Com o fim do império e o declínio da mineração, a atividade principal passou a ser a criação de gado em pastagens naturais, uma vez que o custo de oportunidade dessa exploração era baixo

- A malha de transportes começa a chegar ao oeste do Cerrado com as ferrovias e a abertura de novas estradas nos estados de Goiás e Mato Grosso
- A pecuária extensiva consegue aumentar sua produção ao ser destinada para o crescente mercado do sudeste
- A agricultura é ainda limitada pela baixa fertilidade natural dos solos
- Na década de 1930, a Marcha para o Oeste criada pelo governo Vargas busca integrar o país por meio da ocupação do Planalto Central e da Amazônia, sendo que a produção agrícola começa a ter escoamento para o centro-sul do país
- Até este período não havia estrada de rodagem pavimentada no Centro Oeste, sendo que as vias de transporte eram as estradas de ferro Noroeste e Goiás
- Até 1950, a única cidade do Cerrado com mais de cinquenta mil habitantes era Belo Horizonte (com 360 mil habitantes naquele ano)
- Excetuando-se a criação de gado, a agricultura não era uma atividade econômica e ecologicamente significativa na região do Cerrado, fato comprovado pelos 139 tratores catalogados em toda a região no ano de 1950
- Com o governo de JK vêm o maciço investimento em infraestrutura, principalmente rodoviária, visando o escoamento da produção do interior. A construção de Brasília também almeja absorver o excedente populacional de outras regiões do país
- Durante o governo militar, a estratégia de ocupação dos "vazios" territoriais ganha força e velocidade, com a consolidação de centros regionais e incentivos à migração de agricultores do sul e sudeste
- Em 1974, o II Plano Nacional de Desenvolvimento incentiva a ocupação da região Centro-Oeste pelo seu potencial agrícola, cuja correção da elevada acidez do solo viabiliza a produção em terras antes inférteis e abre com isso uma nova fronteira
- Os programas Desenvolvimento dos Cerrados e Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO e PRODECER, respectivamente) são instrumentais na concessão de créditos subsidiados aos médios e grandes agricultores para a ocupação das terras "vazias" e transformação destas em produtivas
- O sucesso dos Programas supramencionados foi grande, com rebatimentos em Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, oeste da Bahia, sul do Maranhão e norte de Tocantins, estimulando a competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional por meio do uso de tecnologias modernas
- Parte significativa dessa ocupação se dá sobre os habitantes originários do Cerrado por populações agrícolas do sul e sudeste, que recebiam glebas e créditos dirigidos para empreenderem e atingirem os altos níveis de produção desejados
- Até a década de 1970, a produção de grãos, como o milho, o feijão e o arroz, além do algodão, estava voltada principalmente para a subsistência, com a comercialização do excedente em centros urbanos mais próximos
- A partir de meados da década de 1980, o arroz, uma das primeiras commodities a ser cultivada no Cerrado por ser compatível com o solo mais ácido, é progressivamente substituído pela soja, que passa então a ser a cultura dominante

- A demanda por soja, principalmente para alimentação animal, encontra no Cerrado grandes extensões territoriais agricultáveis, resultando no rápido incremento da cultura no bioma, tornando-se vetor de modernização agrícola
- A expansão da soja se dá pelo setor privado, que substitui as atividades financiadas pelo setor público e acabam por consolidar o modelo de ocupação de grandes glebas voltadas à produção em escala empresarial
- O setor público teve sua contrapartida com a implantação de infraestrutura, notadamente rodoviária, que permite escoar a crescente produção agrícola
- A nova infraestrutura logística permite à pecuária se estender em área, de forma extensa e sobre pastagens naturais e cultivadas
- Ao longo os anos 1990 e 2000, o aumento da produção agrícola é expressivo e tem respaldo em incremento de áreas e de produtividade, com técnicas de irrigação, e sistemas de segunda colheita, como milho ou trigo
- Cada vez mais a agricultura substitui produtos menos rentáveis por commodities, fazendo com que a variedade de produção diminua paulatinamente, limitando a produção de legumes, frutas e outros cereais para abastecimento de centros urbanos próximos
- Uma vez que o País se abre para o comércio internacional e a demanda por commodities começa a crescer de forma globalizada, muitas áreas de pastagem cedem lugar à cana-de-açúcar, soja e milho, que, além de atender ao mercado interno, passam a ser exportadas
- As pastagens extensas cedem espaço aos poucos às áreas agricultáveis (que demandam relevos mais planos) e migram para áreas mais pobres em termos de fertilidade e relevo, geralmente áreas de vegetação nativa
- Parte do deslocamento dos rebanhos para novas áreas se dá pelo baixo custo de oportunidade de ocupação de novas terras em detrimento ao cultivo das pastagens e aplicação de tecnologia para adensamento dos rebanhos, uma vez que após aproximadamente 5 anos de pastejo há degradação do solo pela perda de qualidade física, química e biológica
- Desmatamentos também ocorrem pela demanda de madeira para fabricação de carvão vegetal para abastecimento das indústrias siderúrgicas de ferro gusa
- Há uma estreita vinculação entre as atividades de carvão vegetal, de pastoreio e atividades agrícolas - embora a relação de causa-efeito não seja única, a abertura de áreas de Cerrado nativo para obtenção de lenha fragmentam a cobertura vegetal e abrem espaço para o gado, que por sua vez abre espaço para a agricultura mecanizada, movendo-se então para outras áreas de maior acríve ou de desmatamento recentes
- Por conta dessa mecânica, a agropecuária se expande cada vez mais por novas regiões, como a porção Noroeste, entre o Cerrado e a Amazônia, conhecida como “arco do desmatamento”, nos estados do Mato Grosso (não coincidentemente próximo à BR-163), e Tocantins (não coincidentemente no entorno da BR- 153)
- Parte do carvão vegetal demandado é fornecido por florestas plantadas para este fim, que também disputam áreas no bioma

- A indústria de papel, celulose e painéis, que demanda silvicultura em vastas áreas e de alta produtividade, começa a se instalar no Cerrado uma vez que avanços tecnológicos com clones, irrigação e correções do solo permitem o plantio em seus solos
- A partir do início dos anos 2000, a cana-de-açúcar também começa a ser cultivada com sucesso no Cerrado, motivada pela demanda externa e pelas áreas de relativa abundância e fácil mecanização
- A região que desponta atualmente como a "nova fronteira" agropecuária é a denominada de MATOPIBA (entroncamento dos estados de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), com altas taxas de desmatamento
- Devido à incorporação de novas técnicas de plantio e adubação, a fertilidade natural do solo deixa de ser um fator limitante à ocupação do Cerrado, abrindo-se a possibilidade de ocupação de novas áreas para instalação de agricultura mecanizada de alto rendimento

Visualiza-se abaixo um resumo da sequência apenas demonstrada:



O histórico acima pontuado deixa claro que a dinâmica econômica do Cerrado é preponderante sobre as demais, dando a tônica de ocupação do território ainda como uma "**fronteira**". O processo de transformação da paisagem natural e social do Cerrado detém como grande motivador o interesse do capital, que faz com que as vastas áreas da savana brasileira sejam ocupadas e modificadas, seguindo uma lógica de custos de oportunidade que variam de época para época e de local para local.

2.3. O Cerrado como Fronteira

A identificação das condicionantes do futuro do Cerrado está intrinsecamente vinculada às atividades com potencial modificador do uso e ocupação de seu solo. O exercício de cenarização tem como base o presente diagnóstico estratégico, que almeja sistematizar as variáveis que expressam, em conjunto, as dinâmicas que atuam sob o território.

A contextualização histórica e presente do Cerrado indica que os principais condicionantes de sua ocupação, sob a lógica de terra de fronteira, são:

- extração ilegal de madeira para produção de carvão vegetal e lenha
- criação de gado em pastagens naturais e cultivadas
- plantios de monoculturas comerciais e mecanizadas (principalmente soja, milho, cana-de-açúcar, algodão e arroz)
- mais recentemente, a introdução da silvicultura para produção de carvão vegetal e para a indústria de papel e celulose e de painéis de madeira

As atividades de agricultura de subsistência e de pequena escala para abastecimento local também são responsáveis por modificações no uso do solo, mas vêm à reboque das dinâmicas acima contempladas. De forma análoga, o Cerrado não se configura em área de mineração, industrialização e de serviços de grande intensidade, embora todas essas atividades se façam presentes em seu território. A razão para exclusão de tais atividades como fatores determinantes das modificações antevistas no uso do solo detém as lógicas conservacionista à qual um Macro ZEE deve se submeter e o respeito à escala de planejamento.

A superposição das condicionantes de ocupação do bioma faz com que haja uma interação entre estes usos do solo, voltados à produção do primeiro setor, além de uma combinação entre substituição de culturas em determinadas áreas e ampliação de áreas para manutenção de certas atividades que só conseguem se rentabilizar mediante o negligenciável custo da terra nova da "**fronteira**".

Existe uma certa hierarquia entre as atividades que ocupam o solo e que vão desde as mais informais, locais e de impacto (relativamente) pequeno até as mais formais e internacionais. No âmbito microrregional, todos os municípios contam com produção de frutas, legumes, feijão, dentre outras para **nível de subsistência e abastecimento local**. Essa produção pode ou não ser ambientalmente impactante, mas não chega a ser preocupante uma vez que a escala em que ocorre é pequena. O Cerrado não detém uma população rural de grande porte. Ao contrário, concentra parte significativa de sua população em cidades-polo com grande adensamento populacional versus grandes extensões de áreas com densidades pequenas devido às altas taxas de acréscimo de mecanização. O controle ambiental é muito pequeno para essas pequenas propriedades, justamente por serem muitas em número total e pequenas o suficiente para não se ter controle sobre suas atividades.

2.3.1. Extração de madeira para produção de carvão vegetal e lenha

Já uma atividade que causa impacto ambiental direto porém também ocorre em um grau de informalidade muito grande é a **extração de árvores selecionadas para a produção de carvão vegetal e lenha**. Essa atividade é extremamente pulverizada pois é realizada de forma não ostensiva, mas sim paulatinamente. Uma certeza, porém, é que ela se dá em áreas de remanescente florestal, pois dele diretamente depende.

A informalidade da atividade faz com que seja difícil de controlá-la. Por se constituir em atividade pulverizada e de difícil detecção, não se consegue coibir e controlar com eficiência a oferta de carvão vegetal e lenha, mas sim a demanda. São justamente as indústrias

siderúrgicas de ferro-gusa, principalmente, as responsáveis pela utilização do combustível. Estas siderúrgicas, embora também não detenham necessariamente grande porte, são mais facilmente controláveis.

2.3.2. Criação de gado em pastagens naturais e cultivadas

A produção **pecuária extensiva em pastagens naturais** é a atividade que sequencia a extração de madeira para carvão vegetal e lenha. Essa é uma atividade com alto potencial de degradação ambiental, não apenas pelo uso extensivo das pastagens naturais como pela alteração que promove ao compactar os solos, facilitar a introdução de espécies exóticas e causar erosão e assoreamento de rios. As áreas onde já foram extraídas madeiras maiores para a produção de carvão vegetal e lenha são extremamente propícias para o desenvolvimento desse pastoreio de baixa produtividade (cerca de uma cabeça de gado por hectare).

Seguindo a lógica econômica, o pastoreio extensivo e de baixa produtividade só se realiza porque as pastagens naturais onde o gado é criado estão "**desocupadas**", qual seja: o custo de oportunidade de ocupação dessas áreas com diversas cabeças de gado é extremamente baixo. Ao não se investir em tecnologia de produção, a ocupação das pastagens naturais, além de se dar sobre vegetação nativa, ocorre de forma extensiva para compensar pela baixa produtividade. As áreas de pastagem degradada pela atividade são, conseqüentemente, extensas. Onde há maior concentração de infraestrutura logística, como acessos ao mercado exportador ou aos centros de consumo interno, a pecuária extensiva já não ocorre em pastagens naturais e sim em pastagens cultivadas.

Essa distinção deixa clara a lógica de que, para a atividade de baixa produtividade ser compensada, o investimento na terra deve ser necessariamente baixo (praticamente zero). Isso se verifica porque a atividade não é agregadora de muito valor para os criadores do gado, mas sim consegue gerar maior valor quando percorre verticalmente a cadeia de valores, dos abatedouros para cima. Os criadores, muitos e espalhados, tornam o controle de suas atividades difícil. Concomitantemente, o alto custo de controle dessa atividade faz com que se mantenha o baixo custo de oportunidade - a probabilidade de alguma ação efetiva de controle e restrição não se verifica como suficiente ao ponto de restringir a atividade.

A **pecuária em pastagens cultivadas** também é atividade produtiva com potencial de degradação do Cerrado. Essa atividade, diferentemente daquela nas pastagens naturais, é realizada por empresas de médio porte ao invés de pequenos produtores. As pastagens cultivadas ocorrem em áreas de Cerrado com proximidade suficiente de malhas logísticas de transporte que barateiam (ou ao menos viabilizam de forma comercial) o transporte aos abatedouros. A concentração da produção bovina em pastagens cultivadas ao longo do sul do estado de Goiás, norte de São Paulo e oeste de Mato Grosso do Sul indica que o padrão técnico produtivo destas áreas é mais avançado que aquele das zonas de expansão das pastagens. Isto por que essa produção, sobretudo a mais próxima do estado de São Paulo, precisa competir (com a produção agrícola) por uma terra com diversas possibilidades de uso produtivo. A criação de animais só se viabiliza por meio do aumento da produtividade (cabeças por hectare). Nas regiões mencionadas, por exemplo, não é apenas o manejo das áreas que se emprega, mas sim melhoramentos genéticos, tanto de forrageiras como de animais, além de maior grau de confinamento.

O investimento necessário para se cultivar as pastagens e adotar técnicas de manejo dos animais para aumento da produtividade só se compensa porque o custo de distribuição dos animais é reduzido. Essa é justamente a distinção entre as duas formas de pastoreio verificadas no bioma - a primeira, de menor intensidade e maior área, se viabiliza ao utilizar terras de baixíssimo custo; a segunda, de maior intensidade e menor área, ocupa áreas mais nobres em termos de localização uma vez que dependem da proximidade e ou facilidade de chegarem até os mercados consumidores. A partir do momento em que as áreas de pecuária extensiva sofrem pressão econômica, as pastagens cultivadas ou a agricultura acabam as substituindo, fazendo com que as atividades de pastoreio em pastagens naturais se desloquem novamente.

Torna-se bastante difícil de controlar o pastoreio, seja em áreas naturais como em áreas cultivadas, uma vez que a atividade se dá por pequenas e médias empresas espalhadas em vastas áreas. O nível de formalidade do setor é baixo e as atividades ocorrem de forma esparsa no território. **A dinâmica de desmatamento do Cerrado e da Amazônia está intimamente vinculadas ao pastoreio extensivo:** à medida que solos mais férteis e mais conectados com centros de consumo tornam-se rentáveis para abrigarem atividades agrícolas, a criação de gado busca novas áreas de fronteira, geralmente com uma combinação de menor fertilidade, maior intensidade de relevo e maior distância (relativa) aos centros consumidores. Em resumo, o pastoreio extensivo ocupa as áreas de vegetação natural, tidas como desocupadas, fazendo da pecuária o principal vetor do desmatamento do chamado “arco do desmatamento” - zona de tensão ecológica entre a Amazônia e o Cerrado.

Da mesma forma que com a extração de madeira para carvão vegetal e lenha, o mais fácil é controlar a cadeia econômica à jusante, ou seja, pela demanda de animais por meio dos abatedouros. Esse movimento de controle já existe e está ganhando força, justamente com adventos como a febre aftosa e as possibilidades tecnológicas de se rastrear o produto em sua cadeia de produção. A maior exigência por padrões de produção modernos e de baixo impacto, como o melhoramento dos pastos e da saúde dos animais, faz com que a atividade, a exemplo da agricultura, passe a ser exercida, cada vez mais, por grandes criadores e empresas profissionais. Diversos mercados não consomem carne cuja procedência não seja rastreada, o que causa e continuará a causar pressão para impedir o pastoreio sobre áreas de vegetação nativa. Não obstante, grande parte da demanda por carne bovina advém do mercado interno, que ainda não faz distinção de procedência.

2.3.3. Agricultura comercial mecanizada

A atividade agrícola comercial mecanizada é uma das principais condicionantes para as intensas modificações no uso e ocupação do solo do bioma Cerrado. Responsável pela utilização de extensas áreas, a agricultura de commodities ocorre em escala grande suficiente para ser monitorada e sujeita ao controle da legislação, porém em áreas vastas o suficiente para render esse controle muito caro.

O principal produto agrícola do Cerrado, a **soja**, teve sua demanda ampliada ao substituir outros óleos vegetais e animais por seu óleo barato. Isto ocorreu tanto no Brasil como nos países desenvolvidos, assim como está ocorrendo na China, onde a enorme população está afluindo para as cidades e demandando mais óleo e outros derivados da soja. Antes da soja, porém, o Cerrado mantinha produções elevadas de arroz, cultura que resiste naturalmente à acidez acentuada do solo não corrigido. Junto com a introdução da soja no Cerrado, o feijão

era cultura de grande valia. Ambas as culturas foram acompanhadas mais tardiamente pelo milho. As culturas do feijão e do milho passaram por ciclos de aumento e diminuição da produção, reflexo das condições de produção e de mercado.

Ao longo do ciclo de crise de uma cultura, outra acaba se sobressaindo. Atualmente a soja perde espaço em alguns locais ao sul (São Paulo) para a cultura da **cana-de-açúcar**. Essa concorrência entre culturas agrícolas que avançam sobre outras, segue a lógica econômica de utilização maximal do solo dentro de seus usos mais lucrativos, qual seja, sempre que a demanda alta gere rentabilidade maior que a das demais atividades em potencial daquele solo.

A demanda interna por produtos agrícolas e, mais recentemente, sua demanda para atendimento aos mercados externos via exportação geraram mercado para os produtos do Cerrado, ou melhor, commodities agrícolas no Cerrado. Nesse sentido, as áreas mais distantes dos centros consumidores e com infraestrutura logística menos intensa enfrentam, por um lado, maiores distâncias dos mercados; por outro lado, o valor das terras é mais barato, abrigando atividades produtivas que requerem menos intensificação tecnológica. Já as áreas mais próximas aos centros consumidores e com melhores acessos à infraestrutura logística, principalmente aquela que alcança os portos para exportação, encontram-se em situação de competição pelo uso mais lucrativo e necessitam, para tanto, manter investimentos tecnológicos que rendam altas produtividades.

A agricultura mecanizada, moderna e de alta produtividade para atender aos mercados interno e externo, exige solos planos ou suavemente ondulados. Essa característica, em conjunto com a fertilidade do solo e com o acesso ao escoamento para os mercados, resultam nas variáveis-chave para a composição dos custos com o transporte e com a produção. Dessa forma, a **agricultura mecanizada se estende pelas melhores localizações de topografia, fertilidade e menores ou melhores distâncias até os mercados**. Conforme FERREIRA (2012), é justamente por isso que o mapa da distribuição das atividades agrícolas em áreas de ocupação antiga costuma apresentar a cobertura de solos mais férteis e planos com agricultura mecanizada de commodities e solos menos férteis e mais declivosos com pecuária.

Da mesma forma que há o deslocamento de uma cultura por conta de outra, a exemplo da soja sendo pressionada pela cana-de-açúcar, há o deslocamento da pecuária para onde os solos são menos férteis e o relevo é mais acidentado tão logo alguma das culturas agrícolas encontre solos planos e de possível correção de acidez. Isso ocorre porque a agricultura de commodities precisa de alto nível de mecanização, demandando solos planos e suavemente ondulados, que podem ser corrigidos para atender ao plantio, desde que as características de relevo e acesso ao mercado concedam viabilidade. A **pecuária**, por outro lado, se adapta em localizações menos favoráveis. Há, dessa forma, uma certa complementaridade entre a agricultura e a pecuária.

A pecuária se distribui espacialmente obedecendo as variáveis locacionais de forma distinta da agricultura, pois encontra menos limitações em termos de relevo. Uma vez deslocado de suas terras planas, o pastoreio busca a combinação ideal de terras adjacentes com fertilidade natural e proximidade aos mercados consumidores para dar vazão à produção. Dentre as diversas combinações desses dois fatores, a distância aos centros de consumo é preponderante - ou seja, a atividade se deslocará para áreas nativas em relevo acidentado e

em condições de fertilidade natural não tão favoráveis, uma vez que não se exige dessas terras a mesma produtividade que as culturas agrícolas necessitam. Isso faz da pecuária uma atividade bastante adaptável e, justamente por isso, complementar à agricultura na ocupação de extensas áreas de Cerrado.

2.3.4. Silvicultura para produção de carvão vegetal, painéis de madeira, papel e celulose

Uma atividade com alto potencial de promover alterações no uso e ocupação do território no Cerrado é a silvicultura. O plantio de árvores comerciais para a produção de carvão vegetal e lenha já existe e predomina em alguns municípios próximos às siderúrgicas de ferro gusa, como no norte de Minas Gerais e nas proximidades de Açailândia, no Maranhão. A produtividade da silvicultura no Cerrado não foi, historicamente, motivadora de uma maior expansão da atividade pelo bioma e até meados dos anos 2000 a atividade não se configuraria como uma condicionante de futuro. A fraca fiscalização das siderúrgicas quanto à origem de seu carvão vegetal manteve um grande déficit entre a quantidade de floresta plantada e a quantidade de carvão demandado, sendo que a diferença sempre foi suprida pelo carvão de desmatamento.

Eis que recentemente regiões como a de Catalão, em Goiás, passaram a sediar empreendimentos de silvicultura de larga escala que estão impondo uma nova dinâmica aos municípios ao ocupar áreas de antigas pastagens ou de lavouras de culturas temporárias. A expansão dos plantios florestais está sendo influenciada pela dinâmica de intensificação da produção agrícola nos solos tradicionalmente ocupados pela silvicultura nos estados do Paraná e São Paulo, fazendo com que a disponibilidade de novas grandes áreas seja ou restrita ou muito cara.

A demanda de madeira vem aumentando nos últimos anos e tende a continuar crescendo. Segundo a ABRAF (2013), não obstante o Brasil possua cerca de 7,1 milhões de hectares de florestas plantadas (principalmente com *Eucalyptus* e *Pinus*), pode-se faltar madeira plantada para suprir toda a demanda prevista. Uma das formas que as empresas florestais têm adotado para lidar com a projeção do "apagão florestal" é criação de esquemas de arrendamento de terras e parcerias com proprietários para contornar a disponibilidade de terras. Nos locais tradicionais de plantio florestal, onde o retorno de produtividade pelo solo e pela disponibilidade hídrica são altos, as empresas do segmento vêm criando esses mecanismos, além do fomento público e os programas de financiamento como PROPFLORA, PRONAF Florestal e outros.

Essa pressão por novas áreas é agravada pelos prazos de maturação da atividade, que giram em torno de sete anos, dependendo do propósito do plantio. De qualquer sorte, trata-se de uma imobilização de terras e giro de estoque em prazos mais longos que os do agronegócio e da pecuária. Dessa forma, uma vez que há um acréscimo de demanda externa e também interna por produtos madeireiros como papel, celulose e painéis, a busca por novas áreas se torna uma premissa básica. Nota-se que há uma demanda por terras para produção florestal por parte de empresas estrangeiras, cujo custo de oportunidade brasileiro ainda é vantajoso comparativamente às terras de origem, trazendo dinamização ao setor nos últimos cinco anos.

O setor, diferentemente das demais atividades, é dominado por poucas e grandes empresas do segmento florestal. Enquanto que a pecuária extensiva é atividade bastante informal, a agricultura mecanizada é realizada por um grande número de fazendeiros profissionais. A silvicultura, por fim, é atividade realizada por pouquíssimas grandes empresas florestais. O nível de controle e monitoramento cresce exponencialmente nessa escala de atividades.

O transporte de toras de madeira da produção para o processamento primário é bastante caro, fazendo com que haja a necessidade de plantios próximos à instalação de fábricas de papel, celulose e painéis. No Mato Grosso do Sul, em apenas seis anos a área plantada com florestas sofreu um incremento de 320% devido à instalação de duas fábricas de celulose (Diagnóstico para o Macro ZEE do Cerrado, Kampatec, 2012). A capacidade de produção dessas fábricas indica que ainda haverá demanda por mais área plantada sob eucalipto, notadamente devido à menor produtividade das terras em relação às regiões produtoras tradicionais.

O exemplo das fábricas no Mato grosso do Sul é complementado pela instalação de duas outras fábricas no Maranhão, sendo uma em Imperatriz e outra no município de Palmeirais. O plantio das florestas de eucalipto se estenderá por vastas áreas ao redor dessas unidades, sendo que em nenhuma delas havia registro de plantio florestal na escala agora requerida. As possibilidades de se processar a celulose e exportar produtos correlatos de forma relativamente barata se viabiliza com o diferencial de preços das terras do Cerrado, ainda mais baratas em relação às áreas tradicionais de silvicultura. A extensão em área deverá compensar pela menor produtividade e pelos custos de correção do solo.

A tecnologia florestal permite o uso de clones que demandam água em menor intensidade, característica fundamental para a incursão das florestas de eucalipto no Cerrado. Não obstante as técnicas, a espécie requer irrigação intensa principalmente nos primeiros anos após o plantio. Uma vez que as raízes das árvores não ultrapassam 2,5 metros, os lençóis freáticos não chegam a ser utilizados de forma direta, muito embora sua taxa de reposição tenda a diminuir devido ao uso intenso da água superficial do solo.

A instalação das unidades de processamento de papel, celulose e painéis de madeira se inserem na dinâmica da "terra de fronteira" do bioma Cerrado: as atividades menos demandantes de fertilidade e relevo plano, principalmente a pecuária, irão se deslocar para áreas adjacentes de vegetação nativa para dar espaço à agricultura e à silvicultura. Além do uso direto para o abastecimento das novas unidades industriais mencionadas e para a produção de energia, o *Eucalyptus* é utilizado para a fabricação de dormentes, postes, na construção civil e para a extração de óleos essenciais.

O detalhe é que a silvicultura não necessariamente demanda os mesmos relevos planos que a agricultura mecanizada, podendo ser estendida sobre áreas de relevo acentuado, inclusive, para as quais existem maquinários específicos de colheita, por exemplo.

2.3.5. A preponderância econômica

As atividades acima listadas não ocorrem necessariamente na sequência uma da outra, tampouco são necessariamente interligadas diretamente. Não obstante, o que se observa na maior parte dos casos é exatamente uma interpolação entre estas ocupações, haja vista que

a análise econômica determina, pela lógica atual da economia, a conversão das áreas de vegetação nativa de Cerrado em áreas produtivas.

O desenvolvimento de cada atividade em cada local do Cerrado é fruto de uma combinação de um grande número de fatores. Alguns destes fatores são pré-determinados pela natureza, ou seja, são condicionados à **qualidade do solo** e sua aptidão agrícola, à **topografia** e condições de relevo e à **disponibilidade hídrica** superficial. Além destes, existem os fatores dinâmicos que são pertinentes ao **acesso aos centros consumidores** e/ou exportadores e à **demand**a por um ou outro produto. O preço das terras é um indicador destes fatores locais, traduzindo a dinâmica em termos de mercado.

FERREIRA (2012) correlacionou o preço da terra em área de Cerrado no estado de Goiás com as condicionantes acima e concluiu que as áreas de vegetação preservada apresentavam efetivamente um baixo valor econômico. As áreas mais preservadas, em geral concentradas no nordeste de Goiás, concentravam as terras menos valorizadas para fins agrícolas, refletindo também a ausência de uma malha viária mais desenvolvida.

Os resultados corroboram a dinâmica observada de terra de fronteira: uma vez que áreas adjacentes e com melhor infraestrutura logística sejam demandadas para atividades mais rentáveis como a produção de commodities e/ou silvicultura, as atividades de pecuária tenderão a se estender para essas áreas de menor valor, induzindo a ocupação de áreas nativas sem planejamento, tanto em termos econômicos quanto ambientais.

Dentre todos os fatores locais, um dos preponderantes é a presença de infraestrutura logística. A implantação das malhas rodovias, ferro e hidrovias, e as conexões com as existentes é a responsável pela velocidade e, em parte, pela direção da dinâmica da ocupação. Novamente de acordo com FERREIRA (2012), a relação das principais rodovias federais do país com os municípios com maior valor da terra, por exemplo, denota a importância das vias de escoamento da produção agrícola.

A ocupação do cerrado privilegiou e continua a privilegiar a exploração econômica de cunho empresarial, na qual a mecanização e as técnicas utilizadas geram poucos postos de trabalho, mas causam significativo impacto ambiental ao bioma. A terra do Cerrado "fronteira" tem seu preço de mercado formado pelo custo de oportunidade de seu uso, sendo que a única opção de uso que não tem valor (monetário e de mercado) algum é a conservação.

Olhando-se **todas as modificações agropecuárias, extrativas e de silvicultura de forma agregada**, tem-se que em um cenário onde a) a força da Lei permanece no papel; e b) os pagamentos por serviços ambientais não estão regulados e com valores que cubram o custo alternativo de conversão, o Cerrado continuará a perder terras para as atividades antrópicas, sejam elas agricultura, agropecuária ou silvicultura. Essa dinâmica é a grande vertente que se vislumbra perpetuar no futuro, sendo que a infraestrutura logística dará a velocidade das transformações, em combinação com as características de aptidão agrícola dos solos, a disponibilidade hídrica e o relevo (direção das transformações).

2.3.6. Exemplo do MATOPIBA

A região conhecida como MATOPIBA, na junção dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, ilustra com precisão a preponderância da dinâmica econômica sobre as demais,

dando a tônica da ocupação do território. Além disso, o exemplo também compõe a teoria abordada no item 1.5 sobre a lógica orientadora do Cenário Tendencial.

A região é composta basicamente por solos arenosos não propícios, a princípio, para a agricultura. Também não são solos propícios para a criação de gado devido à facilidade com que erodem. O relevo acidentado, intercalado com chapadões, caracterizam a área, historicamente subdesenvolvida em termos de produção econômica uma vez que faltava infraestrutura para acesso ao mercado consumidor mais próximo, o litoral nordestino - que além de longe era muito pobre em termos de demanda potencial.

Eis que na última década a agricultura moderna tem ocupado os chapadões planos da região por meio da adição de calcário e fertilizantes, tornando as áreas em uma das mais produtivas e de maior produtividade de todo o bioma Cerrado. A agricultura baseada na transformação química do solo se viabilizou mediante os preços deprimidos de outrora, cujo potencial de uso passou a se valorizar com a implantação de infraestrutura logística e a possibilidade de se exportar grande parte da produção, independendo-se da necessidade de consumo local no nordeste. Justo pela dinâmica de fronteira, o predomínio das culturas é das commodities soja, algodão e milho.

A pouca criação de gado local, que não detinha expressiva intensidade, migrou para os solos menos férteis do relevo acidentado, sem necessidade de investimentos em correção de acidez e fertilização do solo, porém ocupando áreas mais extensas para compensar pela baixa produtividade. A dinâmica ambiental que se observa é o aumento expressivo de erosão devido ao pastoreio, na sequência de ocupação da terra de fronteira. Os terrenos acidentados deverão ganhar um uso economicamente mais caro pelo crescimento da silvicultura, que viabiliza a correção do solo.

Para se contemplar o tamanho das mudanças ocorridas na região de MATOPIBA, a previsão do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento para os próximos dez anos em termos de produção agrícola indicam uma expansão de área de 8,9 milhões de hectares. Estima-se que essa expansão deva ocorrer sob a área de: *"grande potencial produtivo, como as áreas de cerrados compreendidas na região que atualmente é chamada de Matopiba, por compreender terras situadas nos estados de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia"* (MAPA, 2013, página 33). *"As áreas que vem sendo ocupadas nesses estados têm algumas características essenciais para a agricultura moderna. São **planas e extensas, solos potencialmente produtivos, disponibilidade de água**, e clima propício com dias longos e com elevada intensidade de sol. **A limitação maior, no entanto, são as precárias condições de logística**, especialmente transporte terrestre, portuário, comunicação e, em algumas áreas ausência de serviços financeiros."* (MAPA, 2013, página 64).

O relatório do Ministério reconhece a dinâmica de fronteira do bioma, afirmando que *"o Mato Grosso deverá perder força nesse processo de expansão de novas áreas, devido principalmente aos preços de terras nesse estado que são mais que o dobro dos preços de terras de lavouras nos estados do MATOPIBA. Como os empreendimentos nessas novas regiões compreendem áreas de grande extensão, **o preço da terra é um fator decisivo**"* (MAPA, 2013, página 33).

2.3.7. Demais atividades produtivas

Importante notar que o desenvolvimento mineral, industrial e de serviços se encontra presente e em larga escala no Cerrado, principalmente, em suas porções ao Sul nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Tais setores dinamizam a economia e trazem novas formas de ocupação do território, inclusive por manchas urbanas que crescem ao redor de centros polarizadores, atraindo uma gama de serviços e processos.

As cidades-polarizadoras que pontuam o bioma e suas respectivas manchas de extensão urbanas ocupam cada vez espaço mais proeminente do Cerrado. Eis que a relação entre serviços e urbanização é muito elástica, significando que um acréscimo na demanda por serviços resulta em um acréscimo maior ainda em urbanização. Por urbanização se compreende a ocupação do território para fins urbanos, demanda por abertura de ruas, redes de distribuição de energia, distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto, coleta e tratamento e destinação de resíduos sólidos. Justo por isso que se observa o crescimento urbano e de serviços.

A necessidade de pontos de apoio como restaurantes, clínicas, hospitais, farmácias, padarias, mecânicas, pequenas indústrias relacionadas à construção civil (vidro, cimento, aço etc.) crescem mais do que o impulso econômico inicial por se tratar de relação elástica. Isso explica porque cidades que nascem como centros de apoio para atividades rurais (agropecuária) acabam, quando dotadas de uma boa conectividade logística, se tornando polos de atração de pessoas. Em geral para o Cerrado, somando-se a participação das três principais atividades do setor terciário (quais sejam: atividades imobiliárias, comércio e administração pública) tem-se dois terços do total da conta em relação ao produto do setor.

Não obstante no Cerrado se encontrem diversas indústrias e prestadores de serviço, o que motiva a ocupação do território em escala compatível com o zoneamento, como já mencionado, são as atividades agrosilvopastoris. Prova disso é o perfil industrial predominante na região: de 80 a 90% das atividades industriais para os cinco estados de maior abrangência no Cerrado foram de construção civil e de transformação. Secundariamente, e antes de outras indústrias como mineração, por exemplo, estão as de utilidade pública (energia elétrica, água e esgoto).

2.4. As Condicionantes da Dinâmica

A construção dos cenários depende da identificação, sistematização, hierarquização e projeção dos elementos que afetarão o futuro da região estudada. Para cumprir com estas etapas, estes condicionantes do futuro serão agrupados seguindo a ótica das dinâmicas que os impulsionam. A subdivisão em dinâmicas é parte da necessidade de se compreenderem os principais e incertos fluxos portadores do futuro. Como o próprio nome sugere, por dinâmica se compreende algo que sofrerá influência não apenas de forças propulsoras e restritivas como de sua inter-relação com as outras dinâmicas que compartilham um dado território. Este item trata, na ótica **macro para o micro**, dos vetores de transformação.

Os vetores são aqueles que devem modificar as dinâmicas, intensificando-as, restringindo-as ou ainda modificando-as por completo. Tais vetores articularão incertezas críticas à construção de futuro e é através deles que serão extrapoladas tendências e balizadas limitações, transportando a compreensão do hoje para um futuro onde a realidade será outra,

diferente do passado e do presente. Metodologicamente, subdividem-se os vetores em três categorias:

- **Variáveis:** vetores que qualificam as dinâmicas e adicionam parâmetros que dinamizam a transição da realidade para o futuro
- **Forças propulsoras:** vetores que impulsionam de forma positiva o comportamento das variáveis (também chamados de "drivers"), em sua maioria exógenas à gestão territorial
- **Forças restritivas:** vetores que afetam de forma negativa o comportamento das variáveis e podem ser tanto exógenas à gestão do território como resultado explícito desta

Esta sequência metodológica traça paralelo à metodologia sugerida em BUARQUE (2003), porém com adaptações oriundas de autores como CHADWICK (1974) e VAN DER HEIJDEN (2009) e da experiência da Consultora.

A dinâmica econômica é a preponderante como vetor de ocupação do bioma Cerrado. Intenta-se agora estudar as condicionantes dessa dinâmica como forma de se compreenderem os principais e incertos fluxos portadores do futuro. Estes são os condicionantes que sofrerão influência não apenas de forças propulsoras e restritivas como de sua inter-relação com as demais dinâmicas que compartilham o território.

O quadro abaixo apresenta as principais condicionantes, analisadas na sequência.

Quadro 2-2 – Macro Vetores de Transformação.

ABRANGÊNCIA GLOBAL		
Forças Propulsoras	Forças Restritivas	Variáveis
Demanda por commodities agrícolas, especialmente a soja	Maior protecionismo para países em recuperação econômica	Rastreabilidade dos produtos animais
Demanda por biocombustíveis, especialmente o biodiesel	Retirada de subsídios e incentivos aos biocombustíveis como reflexo do conflito com alimentos	Variação internacional dos preços das commodities agropecuárias e dos biocombustíveis
Demanda por carne bovina	Possível desaceleração econômica nos países consumidores	Políticas de regulação ao comércio de água virtual
Demanda por minérios de diversos tipos, inclusive nióbio e manganês	Mudanças climáticas afetando fluxos globais de comércio	Alterações no padrão de dietas de países em desenvolvimento
Fluxos globais mais intensos	-	Alterações demográficas, especialmente na África

ABRANGÊNCIA NACIONAL		
Forças Propulsoras	Forças Restritivas	Variáveis
Continuidade do modelo de desenvolvimento agroexportador como estratégia de desenvolvimento (ou melhor, crescimento) do país	Mudanças climáticas afetando a distribuição regional de culturas	Preço da terra nas diferentes UTs
Demanda por commodities agrícolas	Força da lei é fraca, de difícil aplicação	Maior disponibilidade de infraestrutura e conexões nacionais
Demanda por biocombustíveis, especialmente o etanol	Rebatimento das leis de regulação do uso do solo é pequeno, notadamente em referência ao Código Florestal e seus instrumentos como o CAR	Grandes eixos ferroviários, hidroviários e rodoviários com conexões antigas, porém que funcionarão (melhor qualificadas) e também por conexões totalmente novas.
Instalação de plantas de papel e celulose; instalação de plantas de processamento de painéis de madeira para mercado interno e exportação	Princípios do Equador Padrões Internacionais	Alterações no padrão de dietas do brasileiro chegando ao limite devido ao enriquecimento e disponibilização de alimentos, além de incremento nos alimentos processados
Maior possibilidade de extração mineral em províncias ainda não exploradas	-	Alterações demográficas, especialmente na população rural
-	-	Mudança logística das exportações de produtos agrícolas de Santos para portos mais ao norte (Santarém, Vila do Conde e Itaqui, por exemplo)
ABRANGÊNCIA REGIONAL		
Forças Propulsoras	Forças Restritivas	Variáveis
Ampliação das possibilidades de conexão regional	Mudanças climáticas afetando o rendimento de culturas devido à insolação e quantidade e intensidade de água	Grau de atratividade das cidades-polo e alterações nas paisagens socioculturais
Ampliação das atividades de silvicultura	Disponibilidade hídrica de aquíferos e reservatórios	Ampliação do modal rodoviário
Espaço para ganhos de produtividade	Exaustão da qualidade dos solos devido à monoculturas	Ampliação do modal ferroviário
Ampliação das áreas de cultivo para solos menos férteis	Exaustão e erosão de pastagens naturais	Ampliação do modal hidroviário
Ampliação da mineração	Contaminação do solo e água por excesso de fertilizantes, em áreas onde o solo do Cerrado, naturalmente ácido, sofre correção para aptidão ao plantio mecanizado de commodities agrícolas	-

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

2.4.1. Forças Propulsoras

As principais forças propulsoras da ocupação do Cerrado são a demanda interna e externa por commodities agrícolas, produtos florestais e carne. A estratégia de desenvolvimento brasileira está galgada na agroindústria de exportação, evidenciada pela preponderância dos transportes no Programa Federal de Aceleração do Crescimento. A declaração do Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Antônio Andrade, evidencia a estratégia:

A questão principal a ser respondida é: quais os fatores que levam o Brasil a invejável posição internacional de ser um dos principais fornecedores de alimentos e matérias primas para o mundo? Em primeiro lugar, pela disponibilidade de área para a produção de grãos, carnes e plantações de florestas comerciais. Em seguida, por possuímos entre 12 e 18% da água doce do planeta, assim como insolação e chuvas regulares na maioria das regiões brasileiras. A política agrícola, seja como crédito de investimento, custeio e comercialização, associada à defesa sanitária animal e vegetal, igualmente dá sustentação para o desenvolvimento de todas as cadeias produtivas. Outro fator é a utilização de tecnologias que aproveitem melhor o solo, reduzam o uso de agroquímicos e diminuam uma parcela importante dos gases de efeito estufa que causam aquecimento global. Finalmente, temos produtores engajados no aumento produtivo a partir da modernização nos campos brasileiros.

Vamos trabalhar para diminuir os gargalos de produção, como déficit de armazenagem, vias de transporte intermodal rodoviário, ferroviário e aquaviário, eclusas nas hidrelétricas para passagem da produção e, por fim, portos mais ágeis e competitivos que reduzam custos para o setor produtivo. É compromisso do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento implementar ações para diminuir essas carências e garantir que até 2022/23 esses problemas não continuem restringindo tanto a produção quanto às exportações brasileiras. (Antônio Andrade, Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA, 2013, página 5)

A partir de meados de 2000 um novo ciclo de expansão da economia brasileira se instala, não sustentado e ciclotímico, porém capaz de impulsionar o país⁷. O modelo de desenvolvimento nacional é expressivo em associação ao mercado externo no atendimento de commodities agrícolas e minerárias. Com absorção de tecnologia e aumento de volumes, as exportações desencadeiam animação econômica ao criar e consolidar cadeias de valor para seu atendimento por parte das empresas nacionais.

⁷ Os dois ciclos de expansão na economia brasileira do pós-II Grande Guerra, entre os anos de 1950 e 1980, garantiram elevadas taxas anuais de crescimento para o PIB durante quase três décadas e, particularmente, para a indústria nacional. As taxas de crescimento anual do produto nacional foram: 7,4% entre os anos de 1950 e 1960; 6,2% na década seguinte (1960-1970); e 8,6% na década de 1970 a 1980. Já o crescimento da indústria foi de, respectivamente, 9,1%; 6,9%; e 9,0%. Assim, o PIB per capita do Brasil cresceu à taxa média anual de 4,6%, de 1950 a 1980, mesmo à luz das altas taxas de crescimento demográfico (que em muitos anos superaram os 3%). Houve, entretanto, uma desaceleração do ritmo de crescimento da economia brasileira nas duas últimas décadas do século 20, com a taxa média do PIB ficando em 1,6% na década de 1980-90 e em 2,6%, na década de 1990-2000, o que significa inexpressivas taxas em termos per capita de 1980 a 2000. O ritmo de crescimento na primeira década do século vigente oscilou entre taxas altas (5,7% em 2004; 6,1% em 2007; 5,2% em 2008; e 7,5% em 2010) e taxas muito baixas (1,3% em 2001; 2,7% em 2002; 1,1%, em 2003; e -0,6% em 2009), com uma média de crescimento de 3,6% ao ano entre 2001 e 2010.

Ao largo das exportações, observa-se um aumento sistemático na renda per capita dos trabalhadores, ilustrada pelo aumento anual real de 4,9% do salário mínimo desde 2001 até 2010. A combinação do aumento de renda com o período sustentado de estabilidade monetária conquistado traduziu-se em crédito ao consumidor. Em 2002, o volume total de crédito (livre e direcionado) representava pouco mais de 24% do PIB, figura que dobrou para 47% em 2010.

A combinação de exportações com crescimento sustentado do mercado interno concedeu ao setor agroindustrial uma dinâmica crescente. O desenvolvimento do setor é observado há décadas, resultado da combinação entre expansão da área de produção e aumento da produtividade. O setor responde por aproximadamente um quarto do produto interno bruto, pela geração de mais de um terço dos empregos e por quase metade das exportações totais, sendo fundamental para o balanço de capitais.

O Brasil está, a cada safra, assumindo uma postura mais dominante no cenário internacional de produção de alimentos. O país é o maior produtor mundial de café e açúcar e álcool, um dos maiores em feijão e suco de laranja; o segundo maior produtor de soja, de carne bovina, de tabaco; o terceiro de milho, de frutas e de carne de frango e o quarto de carne suína. Em contrapartida, com exceção do milho, o Brasil não produz cereais (trigo, arroz, sorgo, cevada e centeio) em quantidades significativas como player internacional.

A soja e seus derivados, farelo e óleo, figuram alto na pauta de exportações brasileiras, juntamente com as exportações de carne, vendidas para mais de 150 países compradores. Em termos de desenvolvimentos futuros do agronegócio, o Brasil figura como um dos principais celeiros mundiais, uma vez que ainda detém um grande potencial de expansão de áreas agricultáveis. O maior produtor de alimentos do mundo, os Estados Unidos, utiliza cerca de dois terços de sua área agricultável de aproximadamente 269 milhões de hectares; o Brasil, com uma área de 394 milhões de hectares agricultáveis, utiliza aproximadamente um quarto (DALL'AGNOL, 2008). A produção agrícola nacional é voltada não apenas ao mercado externo, mas também ao mercado interno, cuja soma de demandas perfaz um cenário de expansão ao agronegócio.

Tal modelo de desenvolvimento, não obstante, exacerba a demanda de infraestrutura econômica nacional, notadamente aquela associada à modais de transportes e logísticas variadas. O atendimento por parte das políticas públicas à essa demanda tem se mostrado evidente, embora lento, trazendo custos sistêmicos à produção nacional e reforçando o “custo Brasil”, definindo os ritmos de expansão.

A ainda pequena porém já perceptível mudança do papel do Estado na economia por meio de processos de privatização, de desregulamentação, de abertura econômica e de parcerias público-privadas, tem aberto melhores condições institucionais e oportunidades econômicas para a formação de novos ciclos de crescimento no Brasil. É preciso enfatizar, contudo, que o Brasil ainda deverá contar com o papel do Estado ao longo dos próximos anos como principal estimulador na atração de novos investimentos e na coordenação do processo de desenvolvimento por meio de mecanismos de intervenção indireta e de planejamento indicativo, para além de conceder maior rigor à operação de setores estratégicos (energia elétrica, telecomunicações, petróleo, recursos hídricos), para acompanhar, promover e estimular a sustentabilidade ambiental e a equidade social.

Ademais, ainda há um constrangimento em termos de crescimento desse modelo de desenvolvimento uma vez que as taxas de formação bruta de capital fixo (FBKF) ainda se encontram baixas. Muito embora a FBKF, tradução do investimento estrutural na economia, tenha saltado recentemente do patamar histórico de 15% do PIB para atuais 20%, a média entre as décadas de 1970 e 1990 foi de 21,5% do PIB; já a média dos países que detêm crescimento alto é de 27% do PIB⁸. Sem investimentos estruturais mais intensos, dificilmente o crescimento da economia conseguirá superar o hiato atual do produto, de aproximadamente 4% ao ano, sem a contrapartida indesejável do acréscimo descontrolado no nível geral de preços.

2.4.1.1. Demanda Interna

A demanda da economia brasileira por produtos agropecuários certamente se alterará no futuro, seja fruto de novos acréscimos de renda, do nível tecnológico a se desenvolver, de alterações nas preferências dos consumidores, bem como por conta de fatores exógenos tais como a demanda mundial por commodities agrícolas. Quais elementos deverão alterar a demanda?

Eis que o Brasil dispõe de uma base de recursos naturais, renováveis e não-renováveis, ampla e diversificada que lhe dá vantagens comparativas internacionais para um crescimento sustentado na oferta destes produtos. Na medida em que se amplia o grau de abertura da economia brasileira, a dinâmica da sua expansão dependerá crescentemente de suas exportações, entre as quais se destacam os valores absolutos e percentuais das exportações de cadeias produtivas onde recursos naturais renováveis e não-renováveis são um ponto crítico.

O atendimento à demanda por infraestrutura econômica, fundamental para a instalação de um novo ciclo de expansão da economia brasileira, dependerá cada vez mais da iniciativa privada por meio da concepção e implantação de projetos de investimento. O setor privado têm alçado compartilhamentos públicos ao viabilizar conexões nacionais e internacionais multimodais, ampliando mercados e acessos para realização de exportações e importações. Recentemente o país passou a atrair variados investimentos em infraestrutura que detêm o potencial de provocar uma mudança de patamar em seu crescimento, recrudescendo sua dinâmica de expansão.

Nesse sentido, a demanda interna foi o grande motivador do crescimento na última década, motivado em sobreposição à demanda externa. Infelizmente o país demonstrou dificuldade em equilibrar esta com a demanda externa líquida. Historicamente uma sempre é preponderante à outra ao invés de contribuírem em uníssono ao crescimento. Por volta de um quinto das compras do exterior, por exemplo, são de bens de capital (que aumentam a capacidade instalada do país) - o restante representa consumo de bens e serviços externos.

⁸ Segundo dados do Banco Mundial (<http://data.worldbank.org>) para 172 economias mundiais, os vinte países com maior crescimento real ao longo da primeira década do século 21, com média de 8,7% ao ano, apresentam taxas anuais médias de 27% de FBKF em relação ao PIB. Já as vinte economias mundiais que menos cresceram no mesmo período (média de 0,4% ao ano) investiram em média 19,6% de seus PIBs. De acordo com essa mesma base de dados, os 172 países cresceram 3,9% por ano em média entre 2001 e 2010, tendo uma relação de FBKF do PIB de 22%.

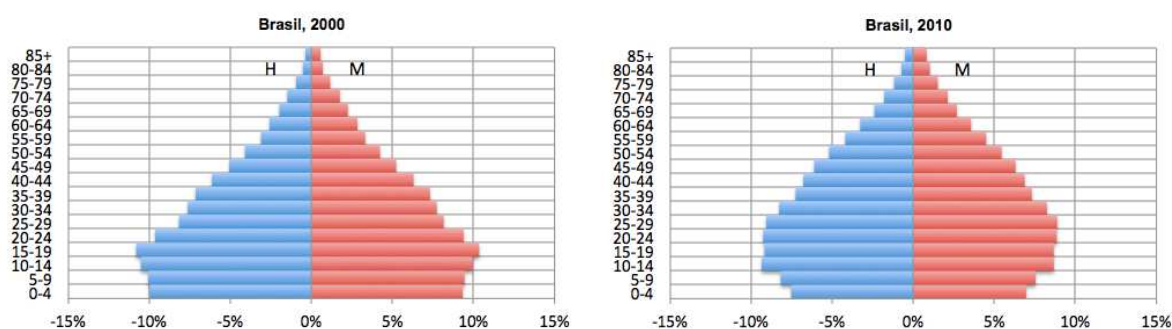
Apesar do Brasil apresentar, nos próximos anos, um provável aumento das exportações, o mercado interno continuará sendo um importante fator de crescimento. Projeta-se que daqui à dez anos, 51% da produção de soja devem ser destinados ao mercado interno, e no milho, 67% da produção devem ser consumidos internamente (MAPA, 2013). Nas carnes, também haverá forte pressão do mercado interno - do aumento previsto para daqui à dez anos na produção de carne de frango, 59% será destinada ao mercado interno; da carne bovina produzida, 75% deverá ir ao mercado interno, e na carne suína, 82% serão destinados ao mercado interno.

Deste modo, embora o Brasil seja um grande exportador destes e de outros produtos agropecuários, o consumo interno deverá predominar no destino da produção. Configura-se, assim, um cenário de dupla pressão sobre o aumento da produção nacional, devida ao crescimento do mercado interno e das exportações.

Os grandes motivadores da esperada continuidade da forte demanda interna são a) as mudanças no nível de renda que ocorreram, principalmente, na última década, e b) as alterações no padrão demográfico brasileiro. Houve um aumento anual real de 4,9% do salário mínimo desde 2001 até 2010, acima da média do PIB de 3,6% no mesmo período. A combinação da renda com a estabilidade monetária projetaram um aumento no volume de crédito (que dobrou de 24% do PIB em 2002 para 47% em 2010), catalisando assim a demanda interna.

Ademais, nos últimos vinte anos ocorreram mudanças substanciais no padrão demográfico do Brasil que terão consequências gerais e profundas no seu processo de desenvolvimento econômico e social, assim como consequências específicas na dinâmica de mercados de diversos bens e serviços. A taxa de natalidade caiu fortemente nos últimos vinte anos, a uma velocidade maior que a queda na taxa de mortalidade, tendo como resultado uma população economicamente ativa que supera largamente a população de dependentes, composta por crianças e idosos.

O acréscimo absoluto de pessoas à população brasileira variou de 27,81 milhões entre a década de 1980 a 1991, 22,97 milhões entre 1991 e 2000 e outros 20,96 milhões entre 2000 e 2010. A taxa de crescimento anualizada caiu, nos mesmos respectivos intervalos, de 1,9% para 1,6% para 1,2%. Ao longo das três décadas, ainda respectivamente, a variação relativa (%) de habitantes passou de 23% para 16% para finalmente 12%. Essa drástica variação no número de pessoas se fez possível pela queda contínua na taxa de fecundidade, que era de 2,73 em 1991, passando para 2,36 em 2000 e finalmente para 1,86 em 2010 - abaixo do nível de reposição.



Fonte: Censo demográfico IBGE (2000, 2010). Elaborado por: ARCADIS logos.

Vivenciamos o fenômeno conhecido como "bônus demográfico", qual seja: um contingente grande de pessoas alcançando a idade produtiva e adentrando o mercado de trabalho, aquecido, com uma base menor de pessoas abaixo delas e com faixas menores de pessoas acima. O bônus demográfico, bastante evidente pela forma de "ampulheta" etária de 2010 em contraste à "pirâmide" de 2000, repercute de forma direta na composição da demanda interna por produtos agropecuários pois se tem uma população mais rica e maior. Essa característica explica porque o aumento de salários reais ainda não se repercutiu em elevação de preços na demanda agregada interna - ainda há um contingente grande de entrantes no mercado de trabalho. Essa situação não poderá se manter inalterada, embora não se antevejam efeitos para a demanda específica ora em análise.

A demografia é complementada por uma alteração substancial nas preferências alimentares. Existe uma inexorável tendência a aumentar o consumo de calorias por dia e de alterar a composição dessas calorias com um percentual maior de proteínas animais. Segundo ALEXANDRATOS (2012) e MOOMAW (2012), o consumo médio de calorias por pessoa por dia no Brasil era de aproximadamente 2,67 mil calorias em 1999, passando para 2,90 mil atualmente, sendo que as projeções indicam um acréscimo até os 3,09 mil calorias em vinte anos. O acréscimo, embora modesto em valor absoluto de calorias, será aplicado à um mercado muito maior.

Em relação à composição do consumo de alimentos, a dieta dos brasileiros está rapidamente se equiparando àquela de um americano ou europeu, com um acréscimo de produtos animais, leite e derivados. Ainda segundo ALEXANDRATOS (2012) e MOOMAW (2012), o crescimento do consumo de carnes no Brasil foi de 5% ao longo da década de 1980 a 1990. Nos próximos 15 anos, o acréscimo passou para 45%, projetando-se aumentar adicionais 22% para os próximos 20 anos. Da mesma forma, ao passo em que o consumo de leite e derivados decresceu em 2% na década de 1980 para 1990, subiu 18% nos quinze anos seguintes. Projeta-se adicionais 15% de crescimento em tal demanda.

Tal como para o acréscimo de calorias à dieta, embora as taxas de crescimento do consumo de carne e de leite e derivados na dieta dos brasileiros ainda sejam bastante positivas, serão menores do que já foram no passado recente. Isso demonstra que o movimento está reduzindo a velocidade e deverá se estabilizar em um futuro próximo aos vinte anos. Isso ocorre porque até então todos os brasileiros já estarão com uma dieta equivalente à hoje observada nos países mais desenvolvidos.

A combinação desses fatores faz com que se vislumbre o algodão em pluma, a carne de frango, a celulose e papel, o açúcar, a carne bovina, a soja em grão, o leite, a carne suína, e o milho como os produtos mais dinâmicos do agronegócio brasileiro para os próximos dez anos (MAPA, 2013).

Segundo o MAPA (2013), a produção de grãos deverá passar de 184 milhões de toneladas em 2012/2013 para 222 milhões em 2022/2023, um acréscimo de 38 milhões de toneladas, ou 21%. Há potencialidades de se chegar em 275 milhões de toneladas, ou 34%, espelhando o acréscimo de 56,4% que ocorreu de fato com os grãos nos últimos dez anos. O crescimento da produção agrícola se dará pela combinação da incorporação de novas áreas e aumento na produtividade. Uma vez que há evidências de acréscimo médio nos últimos anos da produtividade total dos fatores do setor, acredita-se que haja potencial para um

crescimento total de 21% e 34% em produção com uma contrapartida de área entre 8,2 e 21%.

Já a previsão para a produção de carnes (bovina, suína e aves) é de um aumento em 9,3 milhões de toneladas em dez anos, ou 35% em relação à produção de carnes de 2012/2013. Essa expansão poderá demandar novas áreas de pastagens para a manutenção da produtividade atual de aproximadamente 1,1 cabeças bovinas por hectare; ou ainda poderá ocorrer com maior confinamento, técnicas de manejo de pastos com rotações periódicas e/ou incremento no uso de melhoramentos genéticos.

As culturas que mais se projetam expandir são a da soja (acréscimo de 6,7 milhões de hectares), a da cana-de-açúcar (com mais 2,2 milhões de hectares) e a do milho, com 1 milhão de hectares adicionais. Tal expansão deverá ocorrer pela incorporação de áreas novas e também pela substituição de outras lavouras que deverão ceder área. As lavouras de arroz, mandioca, trigo, feijão e café deverão manter suas áreas de cultivo inalteradas, crescendo apenas ganhos de produtividade. O acréscimo de área plantada com soja e cana-de-açúcar já reflete os diversos usos destas commodities, tanto para fins energéticos como para fins de industrialização (farelo de soja e óleo de soja).

Nota-se também a demanda de produtos madeireiros e agrícolas (soja e cana-de-açúcar) para suprir a demanda por biocombustíveis. Segundo o Plano Nacional de Energia 2030 (EPE, 2012), em 2030 o perfil da matriz energética nacional será mantido em aproximadamente 30% fornecido por combustíveis fósseis, 26% por biomassa e 13% por hidrelétricas. Dessa forma, compreende-se como projeção ao menos a manutenção dos atuais níveis de uso das formas energéticas de biomassa, notadamente o carvão vegetal.

Ilustrou-se acima uma série de argumentos que conduzem ao raciocínio de longo prazo de crescimento continuado no setor agropecuário nacional, com a continuidade da estratégia de desenvolvimento brasileira em seus pressupostos atuais de crescimento.

2.4.1.2. Demanda Externa

A demanda de alimentos está aumentando no mundo todo como resultado do crescimento da população e de mudanças na dieta, cada vez mais intensa em proteína animal. Espera-se que a procura global por produtos agrícolas (incluindo alimentos, rações, fibras e biocombustíveis) aumente em 1,1% por ano a partir até 2050. A taxa, apesar de bastante alta quando se considera o mundo como mercado consumidor, é menor do que anteriormente previsto uma vez que à medida que a população cresce e mais países e grupos populacionais atingem os padrões de consumo de países mais desenvolvidos, o espaço para novas demandas diminui, ou melhor, cresce à taxas decrescentes (FAO, 2012).

Globalmente, o consumo de alimentos aumentou de 2,25 mil calorias por pessoa por dia em 1961 para 2,75 calorias por pessoa, por dia em 2007. Esse valor, tal como para o Brasil, é projetado para aumentar até 3,07 mil calorias por pessoa por dia. A distribuição mundial desse acréscimo não é homogênea, com o sul da Ásia e a África Subsaariana devendo manter a menor ingestão calórica diária de alimentos em 2050. Não obstante seja menor o consumo, em relação ao que se consome hoje, o sul da Ásia irá quadruplicar a quantidade de carne ingerida entre 2005-2050. Em 2050, o consumo per capita de alimentos na América Latina, no Oriente Médio e Norte da África e Leste da Ásia será semelhante ao de países de alta renda em 1990.

O histórico de maior aumento no consumo de alimentos se deu, entre 1961 e 2007, com os cereais, seguido por óleos vegetais e produtos de origem animal. Em termos relativos, o consumo de óleos vegetais, legumes, frutas, produtos animais, chá, café e cacau aumentou mais rapidamente do que os cereais. O consumo de raízes, tubérculos e leguminosas diminuiu durante o período.

O consumo total de proteína animal global mais do que dobrou desde 1970. O crescimento da população global e aumentando o consumo per capita de carne e produtos lácteos vai aumentar a demanda mundial de proteína animal em 60% até 2030. Em países de baixa renda, exceto o Brasil e a China, que já expressam consumo proteico elevado, o consumo de carne está projetado para crescer em 75% de 2005 para 2050 até atingir 30 kg por pessoa por ano. A média global de consumo de carne anual é de 39 kg por pessoa, sendo que nos países de maior renda o nível é de 91 kg por pessoa por ano. Para fins de comparação, os norte-americanos consomem 121 kg, os europeus 91 kg, os chineses 54 kg e os africanos 14 kg.

A população mundial, atualmente em 7,2 bilhões, deve chegar a 8,1 bilhões em 2025 e possivelmente a 9,6 bilhões em 2050. As projeções populacionais são incertas, e assim a população mundial estimada para 2050 varia entre 8,3 bilhões e 10,9 bilhões. Dessa forma, quando se compilam o acréscimo populacional com as mudanças dietéticas, tem-se uma forte demanda pelo aumento nas quantidades absolutas de comida necessária para alimentar o mundo no futuro. Estas duas trajetórias deverão exigir os seguintes aumentos de produção para daqui à quarenta e cinco anos (2050), de acordo com a FAO (2012):

- A produção de cereais deve aumentar em 940 milhões de toneladas para se chegar ao total necessário de 3 bilhões de toneladas
- A produção de carne deve aumentar em 196 milhões de toneladas para se atingir as 455 milhões de toneladas necessárias
- A produção de oleaginosas deve aumentar em 133 milhões de toneladas para se atingir as 282 milhões de toneladas necessárias
- A produção global de raízes e tubérculos vai aumentar de forma bastante tímida em relação aos outros grupos alimentícios, sendo que seu consumo apenas aumenta no sul da Ásia

A compilação dos números acima demonstram que, sem alterações nos padrões de consumo alimentício e nem nas projeções atuais de crescimento populacional, a produção agrícola atual deverá aumentar em 60% nos próximos 40 anos para atender toda a demanda projetada.

O agravante das relações acima é que a produção de animais cara vez mais dependerá de alimentação por ração, que demanda a proteína dos grãos. Atualmente, um terço do abastecimento de cereais do mundo é usado para a alimentação animal, o que resulta em um grau diminuto de eficiência energética na conversão de solo, água e sol em energia.

As projeções da FAO (2012) indicam que a produção agrícola mundial vai crescer a uma média de 1,5% ao ano nos próximos 10 anos, mais lento em todos os setores agrícolas e na produção pecuária do que as previsões anteriores. Estas tendências refletem o aumento dos

custos, crescentes restrições de recursos e aumento das pressões ambientais, que se espera venham a inibir a resposta da oferta em praticamente todas as regiões.

O aumento da produção deve ser atendido por meio de elevação na produtividade uma vez que o aumento da área sob agricultura traz custos ambientais crescentes - a maior parte das terras agricultáveis do futuro são as atuais áreas úmidas, florestas, savanas e pastagens naturais. O cultivo menos intensivo e de baixa produtividade pode gerar benefícios locais ao tempo em que pode trazer efeitos indiretos de demandar mais áreas para agricultura de alto rendimento.

Finalmente, o panorama mundial de produção de alimentos contempla também a demanda para os usos energéticos de culturas por meio de biocombustíveis - biodiesel de oleaginosas (soja, canola, girassol etc.) e o etanol de cana-de-açúcar, milho e beterraba. Parte significativa da produção de biocombustíveis é motivada por políticas de incentivo e subsídio, notadamente nos Estados Unidos por meio da produção de etanol de milho. Mesmo sem subsídios, entretanto, os elevados preços das fontes energéticas convencionais devem criar demanda autônoma para biocombustíveis.

No início do incentivo às culturas energéticas, existiam teóricas opções de expansão das culturas sob áreas que não competiriam com a produção de alimentos voltados para o consumo humano (via ração animal ou consumo direto). Eis que as regras básicas da economia, como custo de oportunidade e necessidade de escala de produção não permitem que a visão romântica se concretize, resultando em um duelo efetivo por áreas. Uma teórica exclusão dos biocombustíveis da composição da demanda por produtos agrícolas faria com que houvesse um decréscimo de produtividade haja vista a prática de preços mais baixos devido à menor demanda, além do cultivo de áreas levemente menores naquele cultivo específico.

Eis que o fato de que há demanda adicional devido às culturas propícias para a fabricação de biocombustíveis também não significa que quantidades iguais foram subtraídas da alimentação humana e animal. A maior parte da demanda adicional teve sua contrapartida na produção adicional que, necessariamente, não teria ocorrido. O aumento dos preços dos alimentos, assim, pode ocorrer de forma indireta devido à competição por recursos que acabam por elevar os preços de insumos para estes e outros produtos vegetais e animais, por exemplo, aumentando o preço do milho utilizado como alimentação devido à política de etanol americano.

O Brasil é um caso particular haja vista que detém áreas de expansão para alimentos ao mesmo tempo em que consegue produzir etanol com grande eficiência energética. O setor de biocombustíveis, quando criteriosamente expandido, tem o potencial de beneficiar o desenvolvimento em países com recursos abundantes adequadas para a produção de suas matérias-primas, como é o caso brasileiro. Eis que mesmo com a alta da demanda mundial por biocombustível, restrições de ordem comercial e tecnológica fazem com que, ao menos para os próximos dez anos, a demanda por etanol seja apenas oriunda do mercado interno.

2.4.2. Forças Restritivas

As principais forças restritivas ao modelo de expansão do agronegócio no Cerrado perpassam a disponibilidade de novas áreas, a disponibilidade hídrica e as mudanças climáticas.

2.4.2.1. Disponibilidade de Novas Áreas

Ainda há disponibilidade de áreas para serem ocupadas no território do bioma Cerrado. Dados os avanços tecnológicos e genéticos, mesmo aquelas áreas menos propícias à agricultura, pecuária e silvicultura poderão ser gradativamente ocupadas, tendendo o cerrado a continuar sendo um território de fronteiras.

Dessa forma, quais poderiam ser as forças restritivas ao modelo de expansão do agronegócio? A necessidade de equilibrar as forças das dinâmicas – econômica, social e ambiental - que incidem sobre esse território.

Ou seja, a necessidade de fazer cumprir a legislação brasileira, principalmente, no que diz respeito ao Código Florestal, com a manutenção das Áreas de Preservação Permanente (APP) e averbação de Reserva Legal (RL) pelos proprietários particulares. Adiciona-se a necessidade complementar (e cada vez mais presente) dos investidores no agronegócio ajustarem seus projetos aos Princípios do Equador (materializados nos Padrões de Desempenho do *International Finance Corporation* - IFC) e aos Princípios e Critérios do *Forest Stewardship Council* (FSC), dados os investimentos de bancos internacionais e demandas de mercado no que diz respeito à certificação da matéria prima/produto e rastreamento da origem dos mesmos (cadeia de custódia).

Tais padrões internacionais, além de apresentarem preocupações com os aspectos ambientais do projeto, tais como: resíduos, demanda hídrica, efluentes; trabalham com preocupações do ponto de vista social e de biodiversidade, temas intimamente relacionados à expansão de fronteiras e consequente pressão/ameaça (e conflito) à manutenção do modo de vida dos povos tradicionais e da biodiversidade. Um exemplo da pressão exercida pelos padrões internacionais são os resultados atingidos pela certificação RTRS - *Roundtable for Responsible Soy* (WWF, 2014)⁹.

Em síntese, as forças restritivas ao modelo de expansão do agronegócio estão relacionadas à premente necessidade de promover e incentivar:

- a manutenção dos territórios e modos de vida dos povos tradicionais do cerrado (povos indígenas, quilombolas, geraizeiros, vazanteiros, quebradeiras de coco e ribeirinhos), intimamente relacionados aos recursos naturais disponíveis

⁹ Estabelecida em Novembro de 2006, a RTRS é uma iniciativa multilateral liderada pela não-governamental WWF que intenta mover os produtores de soja e comerciantes para a produção responsável que não agrida a natureza ou as pessoas envolvidas. Alguns resultados de destaque são: quase 1 milhão de toneladas de soja certificadas durante 2012; e mais de 150 membros de mais de 20 países e de todos os segmentos da cadeia de fornecimento de soja.

- a ampliação das redes de conectividade entre remanescentes de vegetação nativa, propiciando o fluxo gênico e a manutenção das áreas legalmente protegidas (unidades de conservação e terras indígenas), as quais vêm tendendo ao isolamento
- a redução das taxas de desmatamento e queimadas
- a recuperação de áreas degradadas
- a manutenção dos serviços ambientais
- a ocupação prioritária das áreas já antropizadas

Por mais que a agricultura moderna tenha avançado em técnicas que transcendam os limites naturais, essa atividade econômica continua dependendo da manutenção dos processos e recursos naturais¹⁰. Além das atividades agropecuárias e de silvicultura, outras atividades dependem da integridade dos ecossistemas e recursos naturais renováveis dos Cerrados, como a agricultura familiar, a manutenção dos serviços ambientais de provisão de água para os estados componentes do bioma e outros (MAROUELLI, 2003).

2.4.2.2. Disponibilidade Hídrica

Em termos de recursos hídricos, a força restritiva ao modelo de expansão do agronegócio no Cerrado perpassa pela redução da disponibilidade hídrica, assim como pela degradação da qualidade hídrica.

A intensificação das atividades rurais (agricultura, pecuária e silvicultura) no território do bioma Cerrado tem contribuído para o aumento do uso das águas superficiais e subterrâneas. O crescimento populacional concentrado nas áreas urbanas, a intensificação da indústria de transformação e a mineração em ascensão também contribuem para o aumento da demanda pelos recursos hídricos, podendo, inclusive, resultar cumulativamente em conflitos pelos usos consuntivos e não consuntivos.

Nesse sentido, deve-se avaliar quais as consequências desse avanço e seus impactos sobre os recursos hídricos disponíveis no território do Cerrado.

O presente estudo tomou como base o panorama da situação atual do bioma Cerrado, considerando as atividades que estão em intenso desenvolvimento e sua repercussão quanto à demanda de água. No entanto, não foi objeto de estudo a relação entre disponibilidade hídrica em cada Unidade Territorial do bioma Cerrado com a demanda efetiva de água para as atividades desenvolvidas em cada UT.

Em termos globais, segundo TUNDISI (2011), o uso da irrigação, como consequência do avanço da produção agrícola, resultou na retirada de 70% da água disponível e, ainda, somente 30% a 60% da água utilizada para irrigação retorna a jusante, tornando a irrigação o maior usuário da água doce globalmente.

Associada a grande demanda de água para a irrigação, estão os riscos de contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos pelo uso de fertilizantes químicos e pesticidas.

¹⁰ O ecossistema provém serviços diversos que são relevantes para as atividades que fazem uso da terra em termos de manutenção, recuperação ou melhoramento das condições ambientais.

A utilização de instrumentos de planejamento de longo prazo, ferramentas de fiscalização e concessão de outorga para captação e uso da água, assim como o investimento na implantação e desenvolvimento de tecnologias de tratamento de efluentes (domésticos, industriais, de mineração e resultantes de criação animal), desenvolvimento de novas tecnologias que reduzam o desperdício e possibilitem o reúso da água seriam todas formas de reduzir as forças restritivas relacionadas aos recursos hídricos à expansão do agronegócio no Cerrado.

2.4.2.3. Mudanças Climáticas

De acordo com o quinto e último relatório de Avaliação do IPCC, painel intergovernamental da ONU que compila a ciência sobre as mudanças climáticas, não há nenhuma possibilidade do clima no futuro ser como o atual, haja vista que as temperaturas médias anuais serão superiores às atuais (IPCC, 2013). Existem diversos cenários de aumento nas temperaturas, mas não há projeção que não inclua algum aumento da temperatura. Ora, se as atividades agrícolas e de silvicultura atuais são baseadas em variáveis climáticas, tais como a precipitação e a incidência solar, não há como se vislumbrar um futuro onde se projete linearmente o clima atual. O aumento da temperatura média terrestre já está comprovado e é um movimento que continuará no futuro, mesmo que as concentrações de gases de efeito estufa não aumentarem ainda mais acima dos níveis de 2000 dado o tempo de residência do CO₂ na atmosfera.

A questão é como lidar com as mudanças climáticas uma vez que haverá alterações climáticas inevitáveis e ainda não totalmente compreendidas. As mudanças climáticas detêm um potencial de alterar significativamente os padrões de agricultura no mundo todo, causando alterações nos sistemas produtivos atualmente vigentes de forma potencialmente abrupta e inesperada (UNITED NATIONS, 2012).

Ao final da presente argumentação se torna claro que o rompimento com padrões de produção pode ser de tal magnitude em nível mundial que, dependendo da intensidade, torne propulsora a agricultura no Cerrado como forma de alimentar outras populações mundiais. Este vetor de transformação é aqui classificado como restritivo justamente por conta desse rompimento de padrões. Não necessariamente, entretanto, as mudanças climáticas trarão prejuízos aos produtores do bioma Cerrado, uma vez que certas culturas poderão ser favorecidas.

Segundo ROSMAN (2010), embora se possam identificar ganhadores e perdedores, de forma mais ampla se torna muito difícil o julgamento dos verdadeiros custos das mudanças climáticas. O possível rompimento de situações de equilíbrio biogeoquímicos é, de forma geral, negativo para o status quo. Para o presente trabalho, trabalhar-se-á com o cenário de aumento moderado na temperatura terrestre entre 1,4 e 3,8 graus centígrados até o final do século. Este é o cenário "otimista" (B2) pelo IPCC (2013).

Segundo o estudo da FGV-GVces que compila os resultados de diversas publicações sobre o impacto das mudanças climáticas para o Brasil [Assad e Pinto (2008), Margulis e Dubeux (2010), Fernandes et al (2011), Assad et al (no prelo)], na ausência de mudanças climáticas, as terras cultiváveis deveriam aumentar em 17 milhões de hectares ao longo dos próximos vinte anos quando comparadas àquelas observadas em 2009 de 46 milhões de hectares. No entanto, devido aos impactos das alterações climáticas, o cenário provável é de uma redução dessas áreas.

O país poderá reduzir 10,6 milhões de hectares de terra destinada à agricultura nos próximos vinte anos. Uma vez que as mudanças climáticas são dinâmicas no seu desenrolar e assim também é a competição pelas terras por produções agrícolas de commodities, áreas de pastagem para pecuária e áreas para silvicultura, é importante notar que haverá uma adaptação à perda das terras adequadas à lavoura resultante das mudanças climáticas por meio da substituição das áreas de pastagens atualmente pouco produtivas pelo cultivo de grãos e cana-de-açúcar.

Além da substituição de culturas, as projeções agregadas pela FGV-GVces (no prelo) sugerem uma redistribuição regional em que algumas culturas de grãos se deslocarão do Sul, mais afetado, para a região central do Brasil. Essa redistribuição privilegiaria o Cerrado, onde não apenas o impacto das mudanças climáticas é menor, como representaria um acréscimo à produção de grãos. A redistribuição da produção regional diminuirá quase à metade os impactos negativos das mudanças climáticas sobre os grãos, porém imporá ainda mais pressão no bioma Cerrado. Tais tendências do uso da terra representam estratégias de adaptação autóctones – deslocamento dos sistemas de cultivo menos adequados e a sua redistribuição nas áreas mais favoráveis em relação às localizações atuais. No Cerrado, terra de fronteira, essa redistribuição significa que o advento das mudanças climáticas fará intensificar o processo de ocupação em curso.

Em uma análise por cultura, tem-se os seguintes efeitos esperados:

- **Soja:** cultura que mais deve sofrer com o aquecimento global, com redução de 60% das áreas de baixo risco em decorrência do aumento da deficiência hídrica e de possíveis veranicos mais intensos (novas variantes genéticas poderão compensar ao menos parcialmente tais efeitos). A região de MATOPIBA é a mais afetada
- **Cana-de-açúcar:** a elevação da temperatura prevista pode ser, no geral, bem recebida pela cana, cuja área apta ao plantio poderá dobrar. Uma vez que regiões mais ao Sul serão privilegiadas e locais no Cerrado dependerão mais da irrigação complementar para garantia de produtividade, poderá haver alguma redistribuição da cultura em troca de outras como soja e algodão
- **Milho:** deverá ter seu ciclo encurtado pelo atingimento de altas temperaturas mais cedo. A região de MATOPIBA deverá ser afetada, e as áreas de baixo risco deverão ser restringidas em 12% para os próximos dez anos
- **Algodão:** redução nas áreas de baixo risco, principalmente nas regiões de Cerrado nordestino (MATOPIBA)
- **Arroz:** redução de áreas de baixo risco, notadamente no MATOPIBA. A migração da cultura para o centro-norte do Mato Grosso deverá prevalecer. Em termos de produção total, a perda de áreas de baixo risco deverá ser compensada pela maior produtividade
- **Café:** nas áreas atuais de cultivo, o café sofrerá com deficiência hídrica e/ou altas temperaturas, devendo então migrar para regiões mais ao Sul em busca de condições mais propícias. As áreas com baixo risco sofrerão uma queda significativa
- **Feijão:** novamente se projeta diminuição das áreas de baixo risco, embora menor do que para as demais culturas

Quanto à quantidade disponível de pastagens sob os cenários das mudanças climáticas, a tendência é de reforço da dinâmica de fronteira. Vislumbra-se a redução de 5,8 milhões de

hectares em relação ao ano de 2009. Eis que essa redução é mais intensa na região Sul no que se refere a substituição das pastagens pelas culturas agrícolas. A produção de carne bovina deverá diminuir à um ritmo muito menor do que a perda de área em razão da intensificação tecnológica. Por isso, embora a produção de carne bovina no Brasil possa diminuir 7% em todos os cenários simulados para os próximos vinte anos, as simulações preveem que ela continuará a crescer em relação à produção observada em 2009, e poderá aumentar acima de 2 milhões de toneladas.

Sabe-se que o gado irá ceder espaço para atividades mais rentáveis e migrará, em suas atividades extensas e de baixa produtividade, para áreas de remanescente nativo. O fator preponderante para que isso não ocorra é a disponibilidade de infraestrutura logística, que fará com que apenas a intensificação tecnológica permita manter crescente a produção de carne bovina, uma vez que a quantidade de pasto será reduzida.

2.4.3. Variáveis Condicionantes

2.4.3.1. Logística

O que se percebe ao sistematizar as estratégias de curto e médio prazo para os três modais é que a malha logística brasileira será drasticamente alterada. O Governo Federal, por meio dos Programas de Aceleração do Crescimento (PAC) e Investimento em Logística (PIL) almeja dinamizar a estrutura do setor por meio de parcerias público-privadas e diversas formas de conciliação do interesse privado e preservação da estratégia e dos interesses públicos. A combinação entre rodovias, ferrovias e hidrovias resultará, em um espaço de tempo relativamente curto, em um país conectado intra e entre regionalmente, possibilitando acesso de baixo custo para produções agropecuárias e minerárias aos principais portos do Atlântico (norte, nordeste, sudeste e sul) e alguns no oceano Pacífico.

As implicações para o bioma Cerrado são inúmeras e profundas, haja vista que este é um dos biomas mais isolados do Brasil. Eis que a densidade de infraestrutura logística é variável fundamental para a visualização das dinâmicas futuras de ocupação do Cerrado. Como já concluído, é a disponibilidade de conexão com mercados consumidores e/ou com corredores de exportação que determinam a velocidade de expansão sobre o bioma.

2.4.3.2. Modal rodoviário

Preponderante aos demais modais de transporte está o rodoviário. Um exemplo de como as estradas são vetores de estruturação do território é a BR-153, conhecida como Belém-Brasília ou Transbrasiliana. Tão logo foi implantada, há mais de 50 anos, a rodovia reconfigurou a rede urbana e produtiva às suas margens, fato muito visível no estado do Tocantins, onde se pode ver a forte expansão das pastagens cultivadas no clássico sistema de "espinho de peixe". A infraestrutura rodoviária oferece uma grande atratividade para o desmatamento, sobretudo nas áreas de extração madeireira e produção de carvão vegetal ou para a agricultura de larga escala, ambos os casos observados no Cerrado. Tal fato se deve, naturalmente, pela necessidade de escoamento da produção, influenciando o surgimento e desenvolvimento de outras atividades (urbanização, rotas de comércio e indústrias). Esta relação pode ser verificada ao se observar que a maioria dos desmatamentos estão concentrados em até 2 km das rodovias, estabilizando-se na faixa de 8 a 10 km.

Segundo o Ministério dos Transportes (MT, 2013), o setor de transportes deve ser catalisador do processo de desenvolvimento nacional. O PAC e o mais recente Programa de Investimento em Logística contemplam uma série de investimentos em estradas Federais, seja por meio da duplicação, requalificação de trechos ou implantação, que garantirão a conexão da malha federal nos sentidos norte-sul, radiais, leste - oeste e transversais.

- **Sistema Radial:** partindo da Capital Federal, do sistema de oito rodovias federais (BRs 010, 020, 030, 040, 050, 060, 070 e 080), cinco receberão melhorias, duplicações, pontes e contornos. Os investimentos serão oriundos dos programas PAC e PIL. Todas as oito rodovias são relevantes para o Cerrado, haja vista que partem do grande "hub" do bioma, Brasília. A 020, por exemplo, corta a região do MATOPIBA, enquanto a construção da 080 de Brasília para dentro da fronteira do MT, conectará uma regiões pobres em acessos.
- **Sistema Longitudinal:** das diversas rodovias que cruzam o Brasil longitudinalmente, as principais conexões pertinentes ao Cerrado são: a construção da BR-163 no trecho entre o centro do Mato Grosso e o centro do Pará; a construção da BR-158 no nordeste do Mato Grosso até o cruzamento entre Pará, Maranhão e Tocantins; e a construção da BR-135 do centro de Minas Gerais para o norte, cruzando o oeste baiano e chegando ao litoral do Maranhão
- **Sistema Transversal:** das diversas rodovias que cruzam o Brasil transversalmente, as principais conexões pertinentes ao Cerrado são: a construção da BR-235 que ligará o norte da Bahia com a região de MATOPIBA; a construção da BR-242 que liga o norte do Mato Grosso, cruzando Tocantins, até o litoral baiano; e a construção da BR-251 que liga Brasília ao norte de Minas Gerais.
- **Sistema Diagonal e de Ligação:** das diversas rodovias diagonais e de ligação, as principais conexões pertinentes ao Cerrado são: a construção da BR-364 ao sul do Mato Grosso; a construção da BR-359 no cinturão agropecuário entre o sudoeste de Goiás e o Mato Grosso do Sul; e a construção da BR-364 entre o sudeste goiano e Minas Gerais.

Toda essa infraestrutura é positiva quando se consideram os aspectos de integração nacional, abertura para o desenvolvimento de novas áreas e conexão entre fluxos de pessoas e mercadorias ainda "adormecidos". Infelizmente, entretanto, quando essas estradas cortam áreas com remanescentes vegetais, como no caso da Amazônia e do Cerrado, trazem consigo a possibilidade de lotear a terra, expandir a exploração florestal e as atividades agropecuárias, a mineração, e também, facilitam a invasão de terras indígenas e de unidades de conservação. Esse processo de ocupação, histórico, pulverizado e desordenado, é praticamente impossível de se controlar devido às condições remotas e à fraca força da lei.

Ademais, o Brasil tem sido o grande promotor da Iniciativa de Integração da Infraestrutura Sul Americana (IIRSA) que propôs e que de fato na última década permitiu a construção de estradas interoceânicas e de barragens nos países Andinos. As duas vias interoceânicas concluídas são a Rodovia Interoceânica Sul (entre Rio Branco no Brasil e Cusco, no Peru) e a via bimodal Interoceânica Norte (que liga a Costa Norte do Peru com Yurimaguas e com Saramiriza, de onde continua até Manaus por via fluvial). Enquanto a abertura dessas vias ainda não se refletiu no almejado incremento de comércio entre os países, espera-se que novas infraestruturas planejadas afetem o Cerrado sobre a mesma iniciativa.

A transformação de florestas em terras agrícolas é, sem dúvida, necessária e aceitável onde a capacidade de uso do solo permite, desde que obedeça à lei. Segundo SILVA (2013), "resta(...) notável que no Cerrado a abertura e manutenção de simples estradas de chão é o suficiente para se adentrar em extensas áreas e se implantar a agropecuária" (página 79).

2.4.3.3. Modal hidroviário

O Ministério dos Transportes (MT, 2013), lançou o Plano Hidroviário Estratégico (PHE) almejando desenvolver o potencial de navegação interior, adormecido no país com o maior sistema fluvial mundial. São sete sistemas hidroviários para desenvolvimento no projeto piloto do mencionado Plano, de alcance estratégico e de longo prazo. Destes, seis afetam diretamente o Cerrado e suas possibilidades de escoamento da produção agrícola.

- **Sistema Hidroviário do Rio Madeira:** o Rio Madeira será navegável em qualquer época desde Porto Velho até o Rio Amazonas (próximo à Itacoatiara). Atualmente, além da importância para o desenvolvimento regional por transportar as populações ribeirinhas, Rio Madeira opera como uma importante rota de transporte no estado de Rondônia e Mato Grosso. Deste último estado partem aproximadamente 3 milhões de toneladas (especialmente soja, farelo de soja e milho).
- **Sistema Hidroviário Teles Pires-Tapajós:** possui uma posição geográfica estratégica, ligando os maiores centros de produção agrícola do Brasil ao rio Amazonas e, consequentemente, ao Oceano Atlântico. Atualmente a navegação é possível somente a partir de Santarém (PA), na foz do rio Tapajós no rio Amazonas, até Itaituba (PA). De acordo com o PHE, esse trecho será possível desde Santarém até Cachoeira Rasteira (MT). Com a extensão do trecho navegável, incluindo o rio Teles Pires, a posição competitiva do rio Tapajós será aprimorada, possibilitando o transporte da carga do norte do Mato Grosso.
- **Sistema Hidroviário Tocantins-Araguaia:** atualmente o rio Tocantins não possui navegação comercial mas será expandido desde Vila do Conde (PA) até Miracema do Tocantins (TO). Existem três UHEs previstas para serem construídas no rio Tocantins, entre a barragem de Tucuruí e Miracema do Tocantins, que deverão estar equipadas com eclusas. A relevância desse desenvolvimento para a região de MATOPIBA seria consideravelmente alta, uma vez que sua produção pode ser exportada utilizando esta promissora rota de transporte. A Hidrovia Araguaia – Tocantins, em conjunto com a BR-153 e a ferrovia Norte-Sul, formam o chamado Corredor de Transporte Multimodal Centro-Norte que ligará as regiões de Mato Grosso aos portos do Maranhão e Pará, através do Tocantins. O transporte hidroviário gera uma redução nos custos de 44% em relação ao ferroviário e de 84% frente ao rodoviário tornando a produção do centro-norte brasileiro cada vez mais competitiva. (Fonte: Diretrizes da Política Nacional de transporte Hidroviário, Ministério dos Transportes, 2010).
- **Sistema Hidroviário São Francisco:** atualmente o rio São Francisco possui navegação comercial entre Juazeiro (BA)/Petrolina (PE) e Ibotirama (BA). O plano indica a extensão desse trecho desde Petrolina até Pirapora (MG), permitindo abranger em sua hinterlândia a região de MATOPIBA, incluindo toda a área da UT Contenção das Atividades Antrópicas e Proteção dos Aquíferos e a parte norte da UT Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais.

- **Sistema Hidroviário Tietê-Paraná:** uma das hidrovias mais utilizadas no Brasil, registra quase 6 milhões de toneladas anuais. Para o transporte de curta distância não se observam grandes alterações futuras, mas o PHE trabalha melhorias no trecho de longa distância, passando a operar desde São Simão (GO) / Três Lagoas (MS) até Pederneiras / Anhembí (SP). O desenvolvimento implica em possíveis alterações no transporte de commodities agrícolas nas UTs Eixo de Desenvolvimento Agroindustrial do Sul-Sudeste e Cinturão Agropecuário.
- **Sistema Hidroviário do Paraguai:** principal rio que cruza o Pantanal, influenciando diretamente a UT Borda de Amortecimento do Pantanal. A navegação comercial ocorre entre a foz do rio Apa, que define a divisa entre o Brasil e Paraguai, e as cidades de Ladário (MS) e Corumbá (MS). A almejada extensão até Cáceres (MT), permitirá o escoamento em maiores volumes da produção de commodities agrícolas do Mato Grosso (por meio do porto de Cáceres) e Mato Grosso do Sul (por meio do porto de Murinho).

O desenvolvimento do modal hidroviário interior é uma tarefa de longo prazo e que envolve vultuosos investimentos, além de compartilhamentos com outros setores, notadamente o setor hidrelétrico. Não obstante, os projetos-piloto acima citados foram desenhados de forma a apresentar resultados relativamente rápidos e a permitir a avaliação do desempenho e consequente implantação sistemática dos demais sistemas hidroviários. Sua implementação promove mudanças estruturais ao conceder uma maior acessibilidade a uma determinada região, ou conectividade entre regiões.

2.4.3.4. Modal ferroviário

O Governo Federal, dentro da estratégia de manutenção do modelo de desenvolvimento agroexportador, lançou mão de diversas ações durante o ano de 2013 para fazer com que empreendimentos ferroviários tomassem forma e cumprissem as premissas de integração nacional e incremento de competitividade. O Ministério dos Transportes, por meio da VALEC, instituiu a política de livre acesso ao Subsistema Ferroviário Federal, voltada para o desenvolvimento do setor e promoção de competição entre os operadores ferroviários¹¹.

As principais mudanças do setor envolvem: a) outorga separada para a exploração da infraestrutura ferroviária e para a prestação de serviços de transporte ferroviário; b) garantia de acesso aos usuários e operadores ferroviários a toda malha integrante do Subsistema; c) remuneração dos custos fixos e variáveis da concessão para exploração da infraestrutura; e d) gerenciamento da capacidade de transporte do Subsistema pela VALEC.

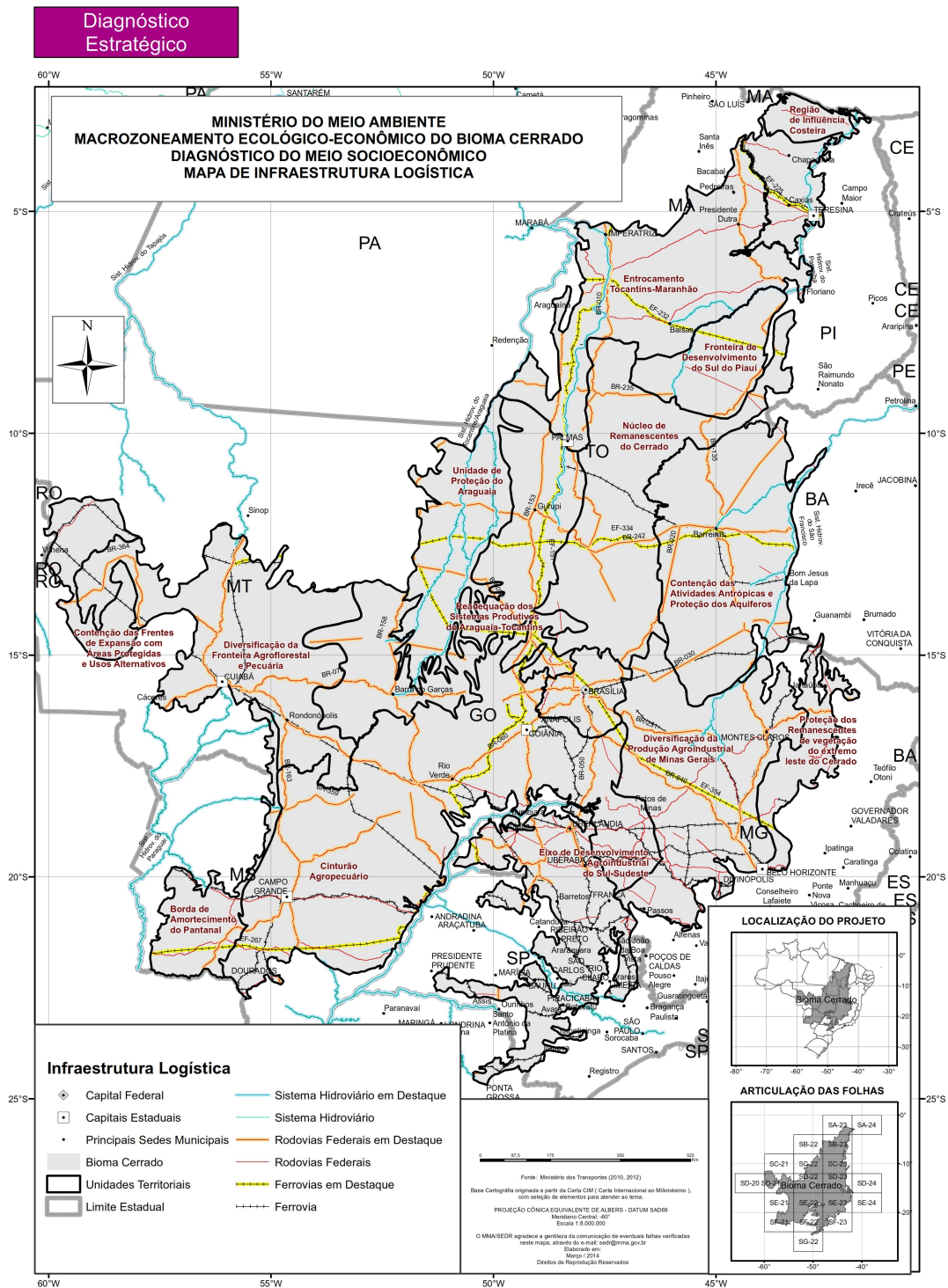
Em resumo, caberá à VALEC fomentar as operações ferroviárias mediante diversas ações que almejam lançar o modal ferroviário para o século corrente, retirando os principais entraves da participação do capital privado no setor e deixando um papel estratégico de fomento, operação ou controle nas mãos do Governo, sem retirar de suas mãos a administração do sistema. Dessa forma, o modal irá sofrer uma considerável expansão de sua capacidade de transporte juntamente com a integração das malhas e a interoperabilidade da infraestrutura ferroviária.

¹¹ A VALEC vai adquirir e vender o direito de uso da capacidade de transporte das ferrovias que vierem a ser concedidas.

- **Ferrovia Norte Sul (EF-151):** conectando Barcarena (PA) ao Rio Grande (RS), a FNS detém a capacidade única de interligar as regiões brasileiras, tanto pela distância potencialmente percorrida, como por meio das diversas conexões projetadas à ferrovias novas ou ferrovias existentes. O trajeto corta o Cerrado desde a fronteira entre Tocantins e Maranhão até o norte de São Paulo. O plano é que, com seus mais de 4 mil km, a ferrovia se torne a espinha dorsal dos transportes ferroviários nacionais. Dentre seus objetivos de implantação, destaca-se o de induzir a **ocupação econômica do Cerrado brasileiro** por meio de alternativa mais econômica para os fluxos de carga para o mercado consumidor e a promoção de uma logística exportadora competitiva.
- **Ferrovia Transnordestina (EF-232):** por meio da interligação de Porto Franco (MA) a Eliseu Martins (PI), a FTN permitirá a ligação da FNS e de toda a região produtora de Balsas (MA) com os portos mais próximos ao Atlântico, como o de Itaqui (MA), Fortaleza (CE) e Suape (PE). Essa ligação mudará a logística de escoamento da produção agropecuária da centro-nordeste, com profundos rebatimentos para o Cerrado como produtor de soja, cana-de-açúcar e milho. Ademais, permitirá maiores possibilidades de explorar o potencial mineral da região, ainda adormecido em grande parte pela atual carência de infraestrutura de transportes.
- **Ferrovia do Pantanal (EF-267):** interligará o município de Panorama (SP) a Porto Murtinho (MS), no sul do Pantanal mato-grossense, atendendo à região com alta densidade de produção agrícola e afetando diretamente a UT Borda de Amortecimento do Pantanal e a UT Cinturão Agropecuário, com potencial de atender as regiões de Maracaju (MS).
- **Ferrovia de Integração Oeste Leste (EF-334):** conectará o litoral da Bahia, notadamente o porto de Ilhéus, passando pelas cidades baianas de Caetitê e Barreiras até encontrar Figueirópolis (TO), onde conecta-se à EF-151 (Norte Sul). Dessa forma, a ferrovia estabelecerá alternativas mais econômicas para os fluxos de carga de longa distância produzidas na região do MATOPIBA, proporcionando aumentar a produção agroindustrial da região, motivada por melhores condições de acesso aos mercados nacional e internacional.
- **Ferrovia Centro – Oeste:** conhecida popularmente como “Ferrovia da Soja”, vai permitir que os grãos produzidos na região Centro-Oeste saiam em direção aos portos de São Luís (MA), Ilhéus (BA), Pecém (CE) e Suape (PE). A ferrovia sairá do município de Campinorte (GO), aonde se conecta com a Ferrovia Norte-Sul e cruzará o estado de Mato Grosso no sentido leste/oeste chegando até o município de Lucas do Rio Verde.
- **Ferrovia Transcontinental (EF-354):** com 4,4 mil km, ligará o Porto do Açu em São João da Barra (RJ) ao Acre no município de Boqueirão da Esperança. De lá, as cargas potenciais seguirão pelo Peru para o oceano Pacífico, criando-se assim um grande eixo bi-oceânico. A ferrovia cruzará o bioma Cerrado praticamente inteiro, perpassando por 8 das 16 UTs delimitadas pelo Macrozoneamento. Desde o centro-norte de Minas Gerais, passando pelo grande “hub” do Cerrado, Brasília, cruzará em Campinorte (GO) a EF-151 (Norte Sul). A partir desse ponto até Vilhena (RO), o trecho é denominado Ferrovia de Integração do Centro Oeste (FICO), cruzando a UT Diversificação da Fronteira Agroflorestal e Pecuária e conectando aos portos dos dois oceanos uma das regiões produtoras de maior importância, Lucas do Rio Verde (MT). A ferrovia interligará parte substancial da malha ferroviária brasileira, colocando uma nova alternativa logística para

o escoamento da produção agrícola e de mineração para os sistemas portuários do Norte e Nordeste, principalmente para os estados de Goiás, Mato Grosso e Rondônia.

Mapa 2-2 - Infraestructura Logística



Elaboração: ARCADIS Logos, 2014

2.4.4. Planos, Programas e Políticas Públicas no âmbito do bioma Cerrado

Nos últimos anos o Brasil vem desenvolvendo diversos estudos e planos visando promover a retomada do planejamento e a execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética, visando o desenvolvimento acelerado e sustentável do país.

Esses planos influenciam tanto no âmbito local, por exemplo, melhorando a qualidade de vida da população em um determinado município, por meio da implementação de infraestrutura de saneamento básico, diminuindo as possibilidades de se contrair doenças e reduzindo as fontes de poluição, como em âmbito regional, mudando a sua dinâmica, por meio da implementação de uma nova alternativa de transporte, como uma rodovia, ou hidrovias, possibilitando novas rotas de escoamento da produção local, conforme discorrido anteriormente.

No âmbito deste trabalho destacou-se a importância da busca e análise dos Planos, Programas e Políticas Públicas de cunho estrutural, capazes de dinamizar e/ou modificar fluxos de mercadorias e pessoas, tais como rodovias, ferrovias, aeroportos, hidrovias, portos, complexos industriais e ordenamentos territoriais em maior escala.

Os principais focos de busca foram o PAC (Programa de Aceleração de Crescimento) I e II, o PNLT (Plano Nacional de Logística e Transporte), o PPA (Plano Plurianual) e os projetos em licenciamento no IBAMA. Tais fontes possibilitam mapear os investimentos previstos para o curto, médio e longo prazo, chegando até 2023 no caso do PNLT.

Nesse contexto, a fonte IBAMA possibilita a visualização de projetos tanto privados como públicos que já estão em fase de licenciamento ambiental. A pesquisa buscou levantar projetos relacionados com as seguintes áreas: Energia (geração e transmissão de Energia Elétrica), Transporte (aeroportos, portos, hidrovias, ferrovias e rodovias) e Recursos Hídricos (abastecimento de água e irrigação).

Para cada frente de busca foi elaborada uma planilha diferente, buscando ressaltar as principais informações obtidas, tais planilhas seguem anexas a este produto, contudo, em arquivo digital do Microsoft Excel. Foram também elaborados mapas que ilustram a distribuição desses planos, políticas e projetos e que também encontram-se anexos a esse produto.

A análise desse conjunto de investimentos serve de insumo para a elaboração dos cenários, tanto normativo como tendencial, uma vez que possibilitam visualizar novas alternativas de transporte de mercadorias e locomoção da população, podendo influenciar ou não a dinâmica existente e sugerir tendências a serem consideradas na elaboração dos cenários.

Resumidamente tem-se como resultado dessas buscas que o PAC I e II¹² apresentam 19 projetos de melhoria e/ou duplicação e/ou implementação de rodovias, 6 projetos relacionados com ferrovias, 7 projetos relacionados com hidrovias, 4 portos e 1 aeroporto, além de projetos de saneamento básico, hidrelétricas e linhas de transmissão. Parte desses projetos podem não estar alocados nos municípios integrantes do Cerrado, uma vez que eles são classificados por Estado no PAC, mas influenciam estes indiretamente.

¹² <http://www.pac.gov.br/transportes> e <http://www.pac.gov.br/agua-e-luz-para-todos/recursos-hidricos>

O PNLT¹³ apresenta a intenção de melhorar e/ou duplicar e/ou implantar aproximadamente 52 rodovias federais, de construir e/ou revitalizar e/ou implantar e/ou reativar, aproximadamente, 40 trechos de ferrovias, 10 hidrovias, 30 portos e aproximadamente 19 aeroportos.

Os programas do PPA Federal foram analisados apenas com base nos mapas e bases cartográficas disponíveis no Instituto de Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (Inde)¹⁴, não foi possível elaborar uma base de dados em Excel contendo todos os programas e projetos presentes no PPA.

No site do IBAMA¹⁵, aonde podem ser visualizados tanto investimentos públicos como privados, os seguintes números foram extraídos: aproximadamente 32 ferrovias em licenciamento no Bioma Cerrado, 11 hidrovias, 7 hidrovias, 29 portos (tanto para implantação como ampliação) e 35 rodovias, além de projetos de mineração, hidrelétricas e linhas de transmissão.

Vale ressaltar que tais dados podem estar duplicados, ou seja, que a mesma rodovia apareça simultaneamente no PNLT, no PAC, no PPA e na lista de projetos em licenciamento no IBAMA.

2.4.5. Produtos e Produtividade

Os principais produtos agropecuários do Cerrado foram identificados por meio da exploração da dinâmica de fronteira que predomina sobre o território. O relatório de projeções para os próximos dez anos da produção agrícola brasileira do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2013) foi utilizado como base para a quantificação e identificação das produtividades que afetarão as variáveis de produção.

Para o setor agropecuário como um todo, as projeções para os próximos dez anos indicam uma safra 222 milhões de toneladas, o que corresponde a um acréscimo de 21% sobre a safra atual. O limite superior da projeção indica uma produção de até 275 milhões de toneladas.

Soja

A produção nacional atual de soja encontra-se em 81 milhões de toneladas, sendo que a projeção para daqui à dez anos é de um acréscimo de 18 milhões de toneladas para um total de 99 milhões de toneladas. Esse número representa um acréscimo de 22% em relação à produção de 2013, porcentual bastante abaixo do crescimento ocorrido nos últimos 10 anos, de surpreendentes 66%. A área de soja, hoje de 27,7 milhões de hectares, deve aumentar cerca de 6,7 milhões de hectares, chegando em 2023 com 34,4 milhões de hectares. Isso representa um acréscimo de 24% sobre a área com a cultura em 2013.

¹³ Ministério dos Transportes; Ministério da Defesa. Plano Nacional de Logística e Transportes; Relatório Executivo, Abril 2007.

¹⁴ <http://www.inde.gov.br>

¹⁵ <https://www.ibama.gov.br/licenciamento>

O incremento em produção de 22% só será conseguido pelo acréscimo de 24% em área, uma vez que a produtividade da soja tem se mantido estável em 2,7 toneladas por hectare. Nos próximos dez anos é possível que se chegue em até 3,3 toneladas por hectare, sendo mais provável uma faixa de 2,8 a 3,0.

O consumo interno de soja é previsto para chegar, daqui a dez anos, em 50,6 milhões de toneladas, representando um acréscimo de 8,2 milhões de toneladas, ou 19%. Parte significativa dessa demanda, cerca de 10 milhões de toneladas, é para a produção de biodiesel. Já as exportações deverão aumentar em 10 milhões de toneladas, chegando à 2023 em 47 milhões de toneladas (variação de 28%). O aumento nas exportações é motivado pelo incremento na quantidade de ração animal e alimentação na China e Ásia, principalmente.

Cana-de-Açúcar

A produção de cana-de-açúcar daqui a dez anos deverá chegar a 833 milhões de toneladas, correspondendo a um acréscimo de 41%, ou 244 milhões de toneladas, em relação ao volume de 589 milhões de toneladas observado em 2013. A área plantada com a cultura deverá saltar dos atuais 9,8 milhões de hectares para 12 milhões, representando um acréscimo de 22%.

Para atender ao crescimento projetado, será necessário um considerável acréscimo da área produzida com a cultura, uma vez que a produtividade atual é de 60 toneladas por hectare e a vislumbrada pelas projeções para daqui a uma década é de 72 toneladas por hectare, ou seja, acréscimo, de 20% contra 40% no volume total.

Em relação ao consumo, estima-se que mais da metade da cana-de-açúcar seja utilizada para a produção de etanol, sendo o restante refinado em açúcar para abastecimento do mercado interno e externo. Atualmente exporta-se 28 milhões de toneladas de açúcar, sendo que a previsão para daqui a 10 anos é de fazê-lo com um volume de 45 milhões, ou seja, 60%.

Somando-se a demanda de novas áreas pela soja e pela cana-de-açúcar, tem-se a necessidade de expansão para a próxima década de 8,9 milhões de hectares. Estima-se que essa expansão deva ocorrer em áreas de grande potencial produtivo, como as áreas de cerrados compreendidas na região de MATOPIBA. Outras formas de expansão são via avanço de fronteiras agrícolas em regiões onde ainda há terras disponíveis, ocupação de terras de pastagens e pela substituição de lavouras onde não há terras disponíveis para serem incorporadas.

Milho

A produção atual de milho no Brasil é de 78,5 milhões de toneladas. Projeta-se um acréscimo de 15 milhões de toneladas para 2023, elevando a produção para 93,6 milhões, acréscimo de 19%. A área plantada é projetada para, dentro de dez anos, atingir 16,7 milhões de hectares, ou 1 milhão a mais de hectares do que os atuais 15,7 milhões, uma incremento de 6%.

A produtividade média projetada para o milho para os próximos 10 anos situa-se entre 5,0 e 6,4 toneladas por hectare, representando um acréscimo de 28%. A soja e o milho são culturas que geralmente brigam por área, uma repondo a outra em períodos de melhores

perspectivas comerciais para determinada cultura. Os elevados ganhos de produtividade dos últimos anos resultaram em uma menor necessidade de expansão de área.

O consumo interno de milho atual é de 66,7% da produção, devendo se manter neste patamar para a próxima década, representando 62 milhões de toneladas. Já as exportações de milho devem passar das atuais 18 milhões de toneladas para 24,7 milhões de toneladas em 2023.

Algodão

O cultivo do algodão produz atualmente 1,35 milhões de toneladas, projetadas para crescer em 87% para 2,53 milhões em 2023, ou 1,18 milhão a mais. O grande motivador para essa expansão é a demanda externa, notadamente pela China atual líder mundial na produção do algodão. As exportações brasileiras deverão crescer 40%, chegando a 1,7 milhão de toneladas, ou seja, mais do que todo o acréscimo na produção. A produtividade do algodão, atualmente, é de 1,4 kg/ha, sendo que não é esperado um acréscimo significativo para os próximos anos.

Arroz

A produção atual de arroz é de cerca de 12,3 milhões de toneladas, devendo chegar ao final da próxima década em 13,75 milhões de toneladas, ou seja, acréscimo de 11% ou 1,75 milhões de toneladas. A área plantada com arroz deverá ser reduzida de 2,23 milhões de hectares para 1,50 milhão de hectares em 2023, ou menos 32%.

O acréscimo da produção mediante decréscimo na área só se faz possível pelo esperado acréscimo na produtividade, projetada para saltar de 4,9 toneladas por hectare para 5,5 (acrécimo de 12%) toneladas por hectare nos locais menos propícios e para até 7,5 toneladas por hectare (53%) nas áreas propícias do Rio Grande do Sul.

A demanda nacional de arroz praticamente consome a totalidade da produção. , e um consumo de 13,2 milhões de toneladas. Projeta-se um aumento de 11,1% na produção de arroz nos próximos 10 anos.

Café

O Brasil, maior produtor mundial de café, produz atualmente 50,5 milhões de sacas. A previsão é que esse número se eleve em 27% na próxima década, chegando a 65 milhões de sacas.

O consumo no Brasil tem crescido a uma taxa média anual de 4,8%, enquanto que a taxa média mundial tem sido de 2,7% ao ano. As exportações de café estão projetadas para 2023 em 27 milhões de sacas (de 60 kg). Esse volume representa um acréscimo de 28,6% em relação às exportações atuais, devendo manter o país como maior exportador do grão.

Feijão

A produção atual de feijão é de 2,8 milhões de toneladas, sendo que a projeção é para um aumento para 3,9 milhões de toneladas, ou 38% a maior. A produção é bastante alinhada com o consumo interno, havendo eventualmente a necessidade de se importar pequenas quantidades.

Carnes

A produção total de carnes deve passar de 26,5 milhões de toneladas em 2013 para 35,8 milhões em 2023, um acréscimo de 34,9%. Dentro desse montante, a bovina saltará dos atuais 8,9 milhões de toneladas para 10,9 milhões de toneladas, ou seja, acréscimo de 22,5% em dez anos. Projeta-se que a carne de frango passe dos atuais 14 milhões de toneladas para 20,5 milhões, um acréscimo de 46%. Já para a carne suína, vislumbra-se um aumento de 20,6%, o que elevaria a produção atual de 3,6 milhões de toneladas para 4,3 milhões em uma década.

As projeções do consumo mostram a preferência dos consumidores brasileiros pela carne bovina, cujo consumo deve crescer em 42,8% nos próximos 10 anos. A carne de frango passa para o segundo lugar no crescimento do consumo com uma variação de 26,2% nos próximos anos. Em nível inferior de crescimento situa-se a projeção do consumo de carne suína, com aumento projetado de 18,9% para 2023. Quanto às exportações, as projeções indicam elevadas taxas de crescimento para os três tipos de carnes.

Silvicultura

Os produtos florestais representam a quarta posição na classificação do valor das exportações do agronegócio nacional, abaixo do complexo soja, carnes e suco/alcooleiro. A projeção de crescimento para papel e celulose, que representam cerca de dois terços do setor florestal, é de acréscimos de, respectivamente, 24% e 29%. Esse crescimento elevaria as produções nacionais de papel dos atuais 10,4 milhões de toneladas para 12,9 milhões em dez anos; bem como fariam com que a produção de celulose atual de 14,2 milhões de toneladas atingisse em dez anos 18,2 milhões.

As projeções indicam que o ritmo de crescimento do consumo interno do papel e da celulose será maior do que a expansão projetada, sacrificando-se assim exportações.

2.4.5.1. Preços

O movimento dos preços da terra é que dão a tônica da dinâmica de fronteira do Cerrado, sendo a expressão da combinação dos fatores determinantes em sua ocupação, quais sejam: fertilidade dos solos, condições topográficas, disponibilidade hídrica e acesso aos mercados consumidores e ou aos corredores de exportação. Não obstante estes preços sejam resultado direto da dinâmica ocupacional, apenas se consegue vislumbrar o desenrolar dos preços das commodities agropecuárias, variáveis exógenas.

De forma geral, os preços globais dos alimentos tem computado uma série de oscilações dramáticas antes não observadas, mesmo se tratando de mercadorias homogêneas comercializadas em mercados mundiais. Desde 2007 a volatilidade tem dado a tônica do comportamento dos preços das commodities agrícolas. Desde então os níveis mais elevados em 30 anos foram atingidos sucessivamente em julho de 2008 e abril de 2011, se mantendo em patamares elevados desde então. Além de elevados, os preços tendem a permanecer voláteis.

Em geral, quedas na produção afetam os preços, a demanda doméstica e as exportações líquidas dos produtos. A elevação dos preços reais das commodities é esperada para o futuro uma vez que a disponibilidade de novas áreas para cultivo ou se exaurem ou sobre reduções devido à questões de proteção ambiental e/ou sob os efeitos das mudanças climáticas. As

mudanças climáticas e ou outros fatores restritivos irão reduzir a oferta potencial de commodities, resultado em preços significativamente mais elevados de alguns produtos, especialmente os alimentos básicos como arroz, feijão e todos os produtos de carne. Isto irá compensar o efeito de queda na produtividade sobre o valor da produção agrícola, mas poderá exercer grandes impactos negativos sobre as pessoas com restrições orçamentárias mais denotadas. Vale ressaltar que a carne bovina e o óleo de soja respondem por quase 50% do valor total previsto para a produção agropecuária brasileira.

Essa dinâmica no Cerrado resultará em um acréscimo nos preços praticados para a carne de boi. O pastoreio extensivo deverá também encarecer devido às maiores distâncias que cobre ao ceder espaço para outros usos do solo. É possível que se tenha uma competição entre pastagens mais produtivas e intensificadas, certamente cultivadas e com correção de solo e adoção de tecnologias de manejo, e commodities agrícolas. Os preços serão reflexo da intensificação do uso das pastagens e da produção de gado com vistas a compensar os investimentos para elevar a produtividade.

2.5. Orientação do Cenário Tendencial

O grande objetivo da cenarização do Macro ZEE do bioma Cerrado é o de se vislumbrar no território as tendências e possíveis imposições sobre os fluxos predominantes, sejam eles quais forem. Almeja-se, em última instância, subsidiar a formulação de políticas de ordenação do território, orientando os diversos níveis decisórios para a adoção de políticas convergentes com as diretrizes de planejamento estratégico do país.

No contexto do Cerrado, o zoneamento é voltado para a conservação e o uso racional do território. O nome do instrumento é ecológico-econômico por que se observam os limites do ecológico para se regular e restringir o econômico, não deixando que funções ecológicas, serviços ecossistêmicos e riquezas da biodiversidade se percam. Eis que as funções ecológicas, embora reconhecidas há algum tempo, estão sendo incorporadas ao conhecimento produtivo há pouco tempo.

A forma de se compreender as dinâmicas e estendê-las ao futuro por meio de cenários é projetá-las de forma coerente e lógica. Essa lógica segue, tradicionalmente, o pressuposto de que o crescimento da economia (representado pelo PIB) é uma variável exógena e que, a demanda por uma determinada produção agropecuária é uma função do crescimento do produto. Dessa forma, ao se compilarem argumentos que projetem de forma coerente o produto, tem-se por consequência sua demanda que, também por consequência, terá sua oferta recíproca. Ajustes de velocidade de ajustes e parâmetros como um potencial acréscimo de produtividade são fatorados para calibrar o pari-passu de variação entre o Produto, exógeno, e a demanda projetada.

A demanda é a condição *sine qua non* para a expansão de qualquer atividade agropecuária, não só no Cerrado. Quando a demanda varia, ocorre a expansão ou retração da atividade agrícola ou pecuária e sobre cada produto isoladamente, com reflexo nas localizações dos demais produtos. No caso do Cerrado, é notável que desde o pós-guerra a demanda por alimentos aumentou no Brasil e em todo mundo, em parte devido ao crescimento da população urbana. O atual principal produto agrícola do Cerrado, a soja, teve sua demanda ampliada ao substituir outros óleos vegetais e animais por seu óleo barato. Isto ocorreu no Brasil, como nos países desenvolvidos e agora é fenômeno novo na China, onde a enorme

população está afluindo para as cidades e demandando mais óleo e outros derivados da soja, boa parte comprada do Brasil. Especialmente, esse aumento da demanda tem o potencial de fazer esse produto “expulsar” outras culturas ou atividades de onde lhe interesse estar localizada e por onde possa pagar melhor, sempre que a alta demanda gera rentabilidade maior que a das demais atividades.

Quando se trata da realização de projeções para o agronegócio como um setor inteiro, parte de outros três setores do país, entretanto, o produto não é mais exógeno e sim passa a ser endógeno, pois é a própria variação dos produtos modelados que acarretarão, dentre outros fatores, na variação do produto. Essa mudança lógica da relação produtos agropecuários agregados - PIB demanda um ajuste na ótica da projeção, que passa a ser restringida pela oferta para então ter sua dada demanda.

Eis que, partindo-se da análise da dinâmica econômica do Cerrado desde o início de sua ocupação moderna até os dias de hoje, em níveis agregados o que se encontra é efetivamente uma restrição de oferta e não de demanda. As oscilações de demanda promovem ajustes na velocidade da dinâmica, mas não afetam, por mais contra-intuitivo que possa parecer, a direção da exploração do território. A lógica de constrição da oferta só faz sentido em uma análise de ótica macro-territorial, onde é justamente a integração das culturas agrícolas, dos pastoreios, da silvicultura e da extração vegetal que se faz de interesse.

Essa mudança de paradigma na projeção do agronegócio no Cerrado, passando de uma modelagem padrão de restrição de demanda para uma de restrição de oferta, altera significativamente a projeção sobre o estado do mundo futuro. A lógica se faz coerente porque, ademais do mercado interno, outro grande mercado para os produtos agropecuários brasileiros é o mercado externo, conforme se explana a seguir.

Na produção de alimentos à nível mundial, descontando-se o desperdício que ainda é extremamente elevado, a produção sempre se iguala ao consumo. Assim sendo, as discussões acerca da demanda externa como força propulsora equiparam-se à produção global. Eis que a demanda agrícola mundial aumentará em cerca de 60% nos próximos 45 anos, tanto para fins de alimentação humana como para alimentação animal e produção de biocombustíveis, haja vista que são usos alternativos para os mesmos produtos. Esta projeção é baixa quando comparada à previsões realizadas no passado, refletindo a perspectiva de que a demanda mundial vai crescer a taxas muito mais baixas do que no passado.

Dessa forma, um olhar para o passado indicaria que as taxas de incremento da produção, qual seja, a oferta de produtos agropecuários, sempre esteve em compasso com a demanda e precisaria, dessa forma, também crescer a taxas menores para o futuro vislumbrado. Eis que em termos globais de volume de produção, a produção de cereais deverá aumentar em 944 milhões de toneladas até 2050; a carne deverá aumentar em 196 milhões de toneladas e as oleaginosas adicionais 133 milhões de toneladas.

A disponibilidade de recursos naturais do mundo e o potencial de aumento das produtividades podem por si ser suficientes para atingir estes aumentos em volume, mas não indicam que esses níveis estão próximos. As projeções, realizadas sob a constrição da demanda, implicam intrinsecamente que haverá investimentos necessários e aplicação de

políticas necessárias para que se atinjam os objetivos, especialmente nos países cuja produção de alimentos atende basicamente à demanda doméstica.

Esse pressuposto é correto em termos globais, mas eis que o global é constituído pela somatória de países distintos de acordo com a somatória das projeções de commodities distintas. Eis que treze países, o Brasil sendo um deles, são responsáveis por 60% dos 1,4 bilhões de hectares de terras globais classificadas como boas para a agricultura. A produção de alimentos em volume suficiente para compatibilizar a oferta com a demanda projetada requereria que todos esses países cultivassem essas terras, teoricamente livres de florestas, savanas e zonas úmidas nativas, manchas urbanas, relevo acentuado, pouca disposição hídrica e ainda detivessem condições logísticas propícias para seu escoamento sem causar uma tormenta nos preços mundiais. Como torna-se bastante evidente, essa situação ideal não encontra paralelo na prática.

Ademais, a complexa interação entre mercado interno e mercado externo também tornam a oferta global de alimentos menos segura. Uma vez que a preferência sempre recairá sobre o abastecimento interno, torna-se difícil visualizar uma situação em que se reduza o consumo de calorias per capita de um dado país para privilegiar o mercado externo. As taxas de crescimento dos mercados externo e interno, na enorme maioria dos países, tem se mostrado desfavorável às exportações. Em geral, as taxas de crescimento da produção nas regiões em desenvolvimento tem sido um pouco inferiores às taxas de incremento em seus consumos, haja vista o acréscimo de população e à mudança nos hábitos alimentares. Dessa forma, as importações agrícolas paulatinamente crescem acima das exportações, erodindo gradualmente os tradicionais excedentes de balança comercial¹⁶.

Segundo a ALEXANDRATOS (2012), o único país emergente que fez exceção à essa mecânica é o Brasil, onde a disponibilidade de terras (relativamente) férteis e de (relativo) bom acesso aos corredores de exportação fizeram com que houvesse a capacidade de se ofertar o suficiente para atender a demanda interna e externa. Foi exatamente nesse movimento mundial que o Cerrado perdeu grandes extensões de sua área natural.

Assim, sabendo-se das forças propulsoras interna e externa em um modelo de restrição de oferta, compreende-se que não há produção agropecuária suficiente para atender a toda a demanda, haja vista que ela se fará presente. Em uma escala nacional e regional, como se encontram respectivamente o Brasil e o bioma Cerrado, essa ótica rege que o produto interno bruto nacional é restringido pela oferta agropecuária. Qual seja: nosso produto poderia ser maior caso não houvesse alguma restrição em atender à toda a demanda existente. Esse excesso de demanda encontra precedentes no mercado mundial ao fazer com que os preços das commodities, conforme já explanado, mantenham-se elevados e voláteis. Não é a demanda que oscila e promove tais movimentos, mas sim a oferta.

Para complementar a lógica da restrição de oferta, tem-se:

¹⁶ Importante notar que a balança comercial agrícola líquida dos países em desenvolvimento não é um indicador de desenvolvimento econômico fiel, haja vista que pode representar o desenvolvimento de atividades não-agrícolas e crescente consumo de alimentos antes restritos. O saldo comercial agrícola em declínio também pode refletir as importações de óleos vegetais ou importações de algodão que sustentam alimentação mais rica em proteína ou exportações de têxteis, por exemplo.

- a demanda deveria ser ligeiramente maior do que é na prática, ou seja, no agregado ela não é plenamente atendida - lógica acima demonstrada e possível quando considerada a totalidade da produção agropecuária do bioma Cerrado somada à demanda externa
- o crescimento da oferta agropecuária e de silvicultura é limitada à velocidade de conversão de áreas novas, aos ciclos naturais de plantio e colheita de cada cultura
- pressupõe-se que as atividades agropecuárias detenham volume e valor suficiente para afetar o produto interno bruto do País, fato amplamente evidenciado pela geração líquida de divisas internacionais do setor
- o constrangimento na oferta implica que há ineficiência na atividade econômica, ou seja, os ganhos de produtividade não são suficientes para cobrir toda a demanda

Dessa forma, compreende-se que a evolução tecnológica que promove o acréscimo de produtividade não está sendo suficiente. Tampouco a adição de novas áreas ocorre em ritmo suficiente para compatibilizar na totalidade a oferta com sua demanda, qual seja, a conversão de novas áreas está sendo uma limitadora na ampliação das atividades agropecuárias e de silvicultura.

O constrangimento da oferta por meio da abertura de novas áreas se dá pela dificuldade inerente em tornar pastagens naturais ou erodidas pelo gado em solos cultiváveis com commodities agrícolas. Existe um andamento da atividade que implica na aquisição de terras, na aplicação de correções da acidez dos solos, na chegada de maquinário, no plantio e irrigação, enfim, toda a implantação necessária para empreender as atividades mecanizada e altamente técnicas que o mercado demanda. Esse tempo necessário para a ocupação das novas áreas nessa região de fronteira é restringido notadamente pela indisposição de infraestrutura econômica.

Os fatores de restrição explicam diversos movimentos observados no histórico de ocupação do Cerrado. O primeiro deles é o porque a produção de commodities não se limita às substituições de cultura nas áreas mais nobres e de alta conectividade com os mercados consumidores e com os corredores de exportação. Um exemplo é a cana-de-açúcar que, em resposta à demanda por combustíveis baratos e menos poluentes, passou a substituir a soja em áreas com infraestrutura consolidada. Até então, o movimento está dentro do esperado. Eis que a soja não se retrai (lembrando que existe uma abundância enorme da soja em relação ao consumo interno), o que implicaria no uso maximal do solo, mas sim avança por novas áreas em busca de aumento de produção. A expansão da cadeia de produção agropecuária demonstra que, no agregado das culturas, todas as commodities são rentáveis e encontram contrapartidas em termos de custo de oportunidade para serem produzidas no Cerrado.

Outra explicação que se confirma sob a lógica da restrição da oferta é o impacto imediato da abertura de novas vias de infraestrutura, notadamente as estradas, sobre a ocupação do território. O que ocorre quando uma nova região se "aproxima" dos mercados consumidores e/ou de corredores logísticos por meio de implantações rodoviárias se trata da liberação de uma grande restrição de oferta, de tal tamanho que faz com que a ocupação produtiva se dê de forma muito rápida. Novamente, essa ocupação não se dá em detrimento à outras

ocupações, o que implicaria na realocação de recursos de produção, mas sim desencadeia a utilização de novos fatores de produção, corroborando com a tese prescrita.

Apesar de o bioma Cerrado já estar em grande parte ocupado pela agropecuária, ainda há remanescentes florestais que podem ser potencialmente ocupados pela agricultura. Além disso, o histórico de ocupação indica que haverá aumento do efetivo bovino em áreas não demandadas pela atividade agrícola, como regiões de topografia acentuada e pastagens menos produtivas. A dinâmica de ocupação do Cerrado como terra de fronteira fará com que os custos de tratamento do solo para correção de acidez, fertilização e outros condicionantes hidráulicos e de infraestrutura logística se viabilizem juntamente com a implantação de infraestrutura e cruzem o Cerrado, permitindo a produção de commodities em larga escala em toda a sua extensão.

Embora se possa aludir a vários condicionantes de localização da agropecuária moderna no Cerrado, o principal condicionante dinâmico é a restrição da possibilidade de se realizar a oferta desejada e solicitada pelo mercado, tanto interno quanto externo. Dessa forma, a implantação de infraestrutura dará a velocidade com a qual essa restrição é aliviada, enquanto que as condicionantes físicas, notadamente a topografia, a fertilidade do solo e a disponibilidade hídrica farão a alocação entre culturas agrícolas, pecuária e silvicultura e darão a direção das manchas de ocupação da vegetação nativa.

Nesse sentido, a orientação do cenário tendencial é a de ocupação do Cerrado praticamente sem restrições de cunho ambiental e legal, tal como se verifica na prática, mas sim restrições de cunho operacional e de compasso de ocupação. O ritmo das mudanças está condicionado à implantação da infraestrutura; do desenvolvimento do mercado internacional, da continuidade do processo de enriquecimento da população brasileira e seu bônus demográfico.

3. Dinâmicas nas Unidades Territoriais

As **Unidades Territoriais** ou **Macrozonas Ecológico-Econômicas**, em número de 16, referem-se às divisões conceituadas pelo produto preliminar do MacroZEE (Mapa de Subsídio à Gestão, Kampatec, 2012) para o bioma Cerrado que destinam-se a pensar o território e gerar diretrizes compatíveis com a gestão e ordenamento no âmbito Federal.

Essa divisão, segundo consta no Produto 4¹⁷ do MacroZEE, foi estabelecida considerando-se os diferentes níveis de fragmentação da paisagem, a conectividade da vegetação natural remanescente, a vulnerabilidade dos sistemas ambientais, importância dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, o grau de pressão antrópica, o potencial do ecoturismo, o mosaico de Unidades de Conservação e a prioridade para conservação da biodiversidade.

As 16 Unidades Territoriais são:

- Unidade Sensível de Influência Costeira
- Unidade de Contenção do Avanço do Desmatamento no Norte do Cerrado
- Unidade do Entroncamento Tocantins-Maranhão
- Unidade da Fronteira de Desenvolvimento do Sul do Piauí
- Unidade de Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins
- Unidade do Núcleo de Remanescentes do Cerrado
- Unidade de Contenção das Atividades Antrópicas e Proteção dos Aquíferos
- Unidade da Área Nuclear do Berço das Águas
- Unidade de Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais
- Unidade de Proteção dos Remanescentes de Vegetação do Extremo Leste do Cerrado
- Unidade do Cinturão Agropecuário
- Unidade de Contenção das frentes de expansão no Oeste do Cerrado com Áreas Protegidas e Usos Alternativos
- Unidade de Diversificação da Fronteira agroflorestal e Pecuária
- Unidade da Borda de Amortecimento do Pantanal
- Unidade do Eixo de Desenvolvimento Agroindustrial do Sul-Sudeste
- Unidade de Proteção do Araguaia

A análise das dinâmicas de cada uma das Unidades Territoriais e de suas condicionantes, portadoras de futuro, é realizada à luz do **potencial de alteração do uso do solo**.

¹⁷ Relatório contendo proposta de mapa de subsídios à gestão do bioma Cerrado, na escala de referência de 1:1.000.000, contendo as Unidades Territoriais de intervenção e suas respectivas estratégias e diretrizes de ação.

Essa orientação estratégica é compatível com o fato de que, tratando-se de 24% da área territorial nacional, deve-se primar pelas compatibilidades de escalas e bases temáticas relativas às necessidades de planejamento do Governo Federal. Como prega o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/12), os ordenadores do uso do solo a nível estadual são os Zoneamentos Econômico-Ecológicos estaduais, enquanto, cabe ao Plano Diretor com seu Zoneamento Urbano e Uso do Solo em nível municipal a definição de especificidades desse recorte¹⁸. A fragmentação e dispersão regional dos diferentes Zoneamentos dos estados componentes do bioma Cerrado não deve restringir a compreensão mais ampla da realidade nacional, onde se vislumbram no território as tendências e possíveis imposições sobre os fluxos predominantes, sejam eles quais forem.

Recursos Hídricos

Cada Unidade Territorial foi inserida no contexto das Regiões Hidrográficas para um panorama dos recursos hídricos superficiais bem como é feita referência ao sistema aquífero objetivando uma contextualização referente aos recursos hídricos subterrâneos.

Cada Unidade Territorial pode estar inserida em mais de uma região hidrográfica, bem como, em mais de um sistema aquífero, dependendo dos limites territoriais de cada UT, nesse sentido, as características de cada Região Hidrográfica estarão descritas, de forma sintética, na UT a qual possui sua maior parte inserida na RH em questão.

De modo complementar, são apresentadas para cada UT as outorgas para águas superficiais emitidas pela ANA, para os períodos de 2001 a 2013.

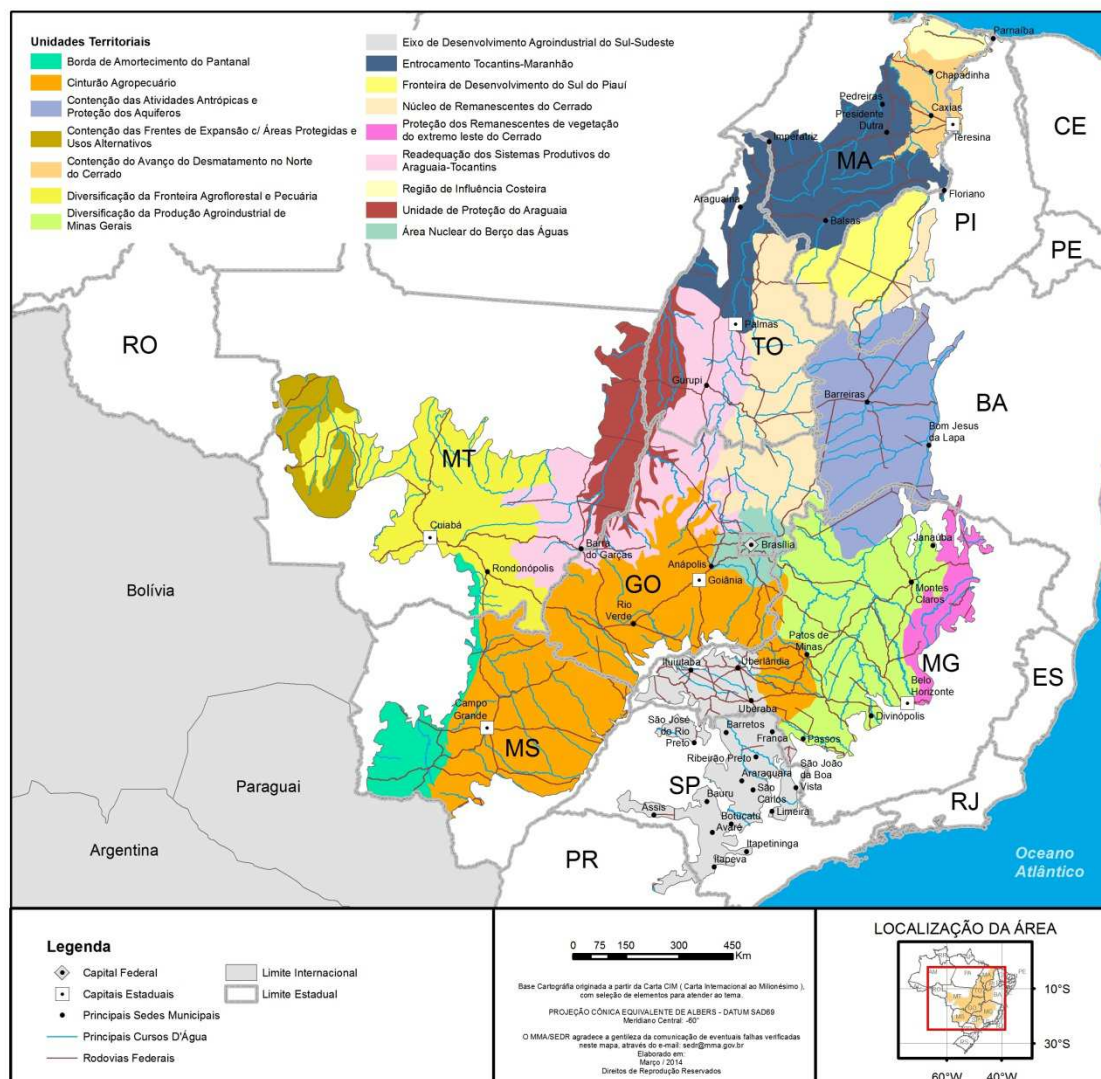
Os dados de outorgas foram agrupados de acordo com sua finalidade de uso, quantificados e representados no texto, para cada UT, por meio de gráficos. No entanto, os dados obtidos se referem apenas as outorgas emitidas pela ANA, ou seja, quanto ao uso dos cursos d'água considerados como federais.

O processo descrito acima também foi aplicado aos usos das águas subterrâneas na região do Bioma Cerrado. A base de dados utilizada foi obtida por meio do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), desenvolvido pelo CPRMA – Serviços Geológicos do Brasil, que reúne informações de águas subterrâneas, por meio do cadastramento atualizado de poços.

Grande parte dos dados referente aos poços são fornecidos ao SIAGAS por diversas entidades, quais sejam, órgãos gestores de recursos hídricos, secretarias de governos estaduais responsáveis pela gestão de recursos hídricos ou pelos próprios usuários que demandam a utilização de águas subterrâneas e, conseqüentemente, a instalação de poços.

¹⁸ Verifica-se que dentre os doze estados que abrigam o bioma Cerrado, três possuem ZEEs concluídos (Rondônia, Minas Gerais e Mato Grosso, na escala 1:250.000), sendo que o de Minas Gerais detém algumas particularidades. O Distrito Federal ainda não finalizou seu processo de zonificação, enquanto que o estado do Mato Grosso do Sul possui um Macrozoneamento Ecológico-Econômico concluído. Estão em fase de execução (escala 1:1.000.000) os Macrozoneamentos dos estados de Goiás, Piauí e Maranhão. Já os estados Paraná, Bahia, Tocantins e São Paulo, em escala 1:250.000, estão em execução.

Figura 3-1 – Unidades Territoriais do bioma Cerrado.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014. Haja vista a mencionada necessidade de se obter uma visão de **micro para macro** (*bottom-up*) de forma de se detalhar a visão **macro para micro** (*top-down*), a metodologia que segue é a de se identificarem as principais formas de pressão em cada uma das Unidades Territoriais, dando a lógica e a coesão regionais para a sobreposição das dinâmicas identificadas. Justo por isso, a leitura das dinâmicas das Unidades Territoriais se dá à luz do potencial de alteração do uso do solo.

A visão **micro para macro** depende da identificação, sistematização, hierarquização e por fim projeção dos elementos que afetarão o futuro das regiões estudadas. Para cumprir com estas etapas, as condicionantes do futuro são agrupados seguindo a ótica das dinâmicas que as condicionam - sejam econômica, sociocultural ou ambiental. A subdivisão em dinâmicas é parte da necessidade de se compreenderem os principais e incertos fluxos portadores do futuro. Como o próprio nome sugere, por dinâmica compreende-se algo que sofrerá influência não apenas de forças propulsoras e restritivas como de sua inter-relação com as outras dinâmicas que compartilham um dado território.

Metodologicamente, inicia-se pela identificação das variáveis de cada uma das três dinâmicas que compartilham o território. Objetiva-se com a sistematização trabalhar os dados de forma hierárquica, de modo a dar conteúdo à visão da realidade que, articulada, dará base ao exercício de cenarização. Para cada uma das Unidades Territoriais, são identificadas as seguintes variáveis:

- **Dinâmica Econômica**

- Agricultura Familiar: se relevante para impactar o uso do solo
- Agricultura Comercial: principais culturas com impacto no uso do solo
- Pecuária: em pastagens cultivadas e naturais
- Silvicultura: atividade legal para florestas plantadas
- Extrativismo: legal e ilegal, julgamento por evidências anedóticas
- Mineração: quando expressiva para afetar o uso do solo
- Indústria: quando expressiva para caracterizar a região
- Energia: quantidade de UHEs existentes e planejadas
- Serviços: quando expressiva para caracterizar a região

- **Dinâmica Sociocultural**

- Fluxo de Pessoas: análise relativa entre-UT quanto aos fluxos de pessoas, notadamente aqueles que portam relevância à dinâmica social da unidade
- Fluxo de Mercadorias: análise relativa entre-UT quanto aos fluxos de bens e serviços, notadamente aqueles resultantes das principais atividades econômicas ocorrentes no bioma
- Paisagens Socioculturais: análise relativa intra-UT quanto aos processos de urbanização e conexão de pessoas, denotando alterações recentes nas formas de organização preponderantes
- Populações: análise relativa intra-UT quanto à presença de populações tradicionais e eventuais conflitos nas demarcações de suas terras e/ou entre outros usos do território

- **Dinâmica Ambiental**

- Desmatamento: mensurado de acordo com o mapa de cobertura vegetal do bioma Cerrado (2002) MMA/Embrapa Cerrados
- Queimadas: de acordo com informações do INPE/2012 (Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios¹⁹)

¹⁹ Disponível em <http://www.inpe.br/queimadas>. Acesso em: 20/03/2014.

- Municípios Prioritários: avaliação de acordo com a Portaria nº 97/2012 do Ministério do Meio Ambiente do Brasil
- Unidades de Conservação: estaduais e federais, independente da categoria de proteção (PI e US)
- Recursos Hídricos - outorgas superficiais e subterrâneas: avaliação do impacto dependente do comportamento das variáveis sociais e econômicas

Para cada uma das variáveis, sob o contexto de cada Unidade Territorial e sob a ótica de transformação no uso do solo, dar-se-á avaliação do grau de impacto e da tendência futura da variável. Ambos os graus de variação serão mensurados com base na seguinte escala:

Quadro 3-1 – Escalas de mensuração dos graus de impacto e tendência futura das variáveis das dinâmicas de cada Unidade Territorial.

GRAU	1	2	3	4	5
IMPACTO NO USO DO SOLO	muito baixo	baixo	médio	alto	muito alto
TENDÊNCIA FUTURA	muito decrescente	decrescente	continuidade	crescente	muito crescente

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

A identificação dos vetores que determinaram (grau de impacto) e que condicionam (tendência futura) as três dinâmicas implica na leitura ordenada e consequente interpretação de momento atual (*status quo*) da região em análise, segregada em cada uma das Unidades Territoriais. Trata-se, portando, da compreensão dos fluxos que interligam pessoas e produtos, mercados e tendências, e que em última instância são os transformadores do território. A compreensão de cada uma dessas dinâmicas, descrita na forma das questões relevantes que captam seus comportamentos recentes, permitirá a projeção de comportamentos futuros.

Certas variáveis podem ser modificadoras de mais de uma dinâmica, e é justo por conta da necessidade de se identificarem tais cruzamentos que se destacarão as inter-relações entre estas. Algumas destas relações serão sinérgicas, ou seja, efeitos que se retroalimentam positivamente; outras serão alérgicas, ou seja, incitarão conflito. Dessa forma, para a elaboração dos cenários serão elaboradas matrizes de alergias/sinergias. As matrizes serão estruturadas de acordo com o cruzamento de todas as variáveis em relação à todas as demais variáveis em duas situações: na apresentação de relações de alergia e nas de sinergia. Exemplifica-se tal constituição abaixo:

Quadro 3-2 – Metodologia de identificação das alergias e sinergias das variáveis.

Matriz Variável vs Variável, relações de alergia ou sinergia		Dinâmica Econômica		Dinâmica Sociocultural		Dinâmica Ambiental	
		Variável 1	Variável 2	Variável 1	Variável 2	Variável 1	Variável 2
Dinâmica Econômica	Variável 1		Sinergia	--	Alergia	--	Alergia
	Variável 2	--		Alergia	Sinergia	--	--
Dinâmica Sociocultural	Variável 1	--	--		--	Sinergia	Sinergia
	Variável 2	--	--	--		Alergia	--
Dinâmica Ambiental	Variável 1	--	--	--	--		Alergia
	Variável 2	--	--	--	--	--	

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

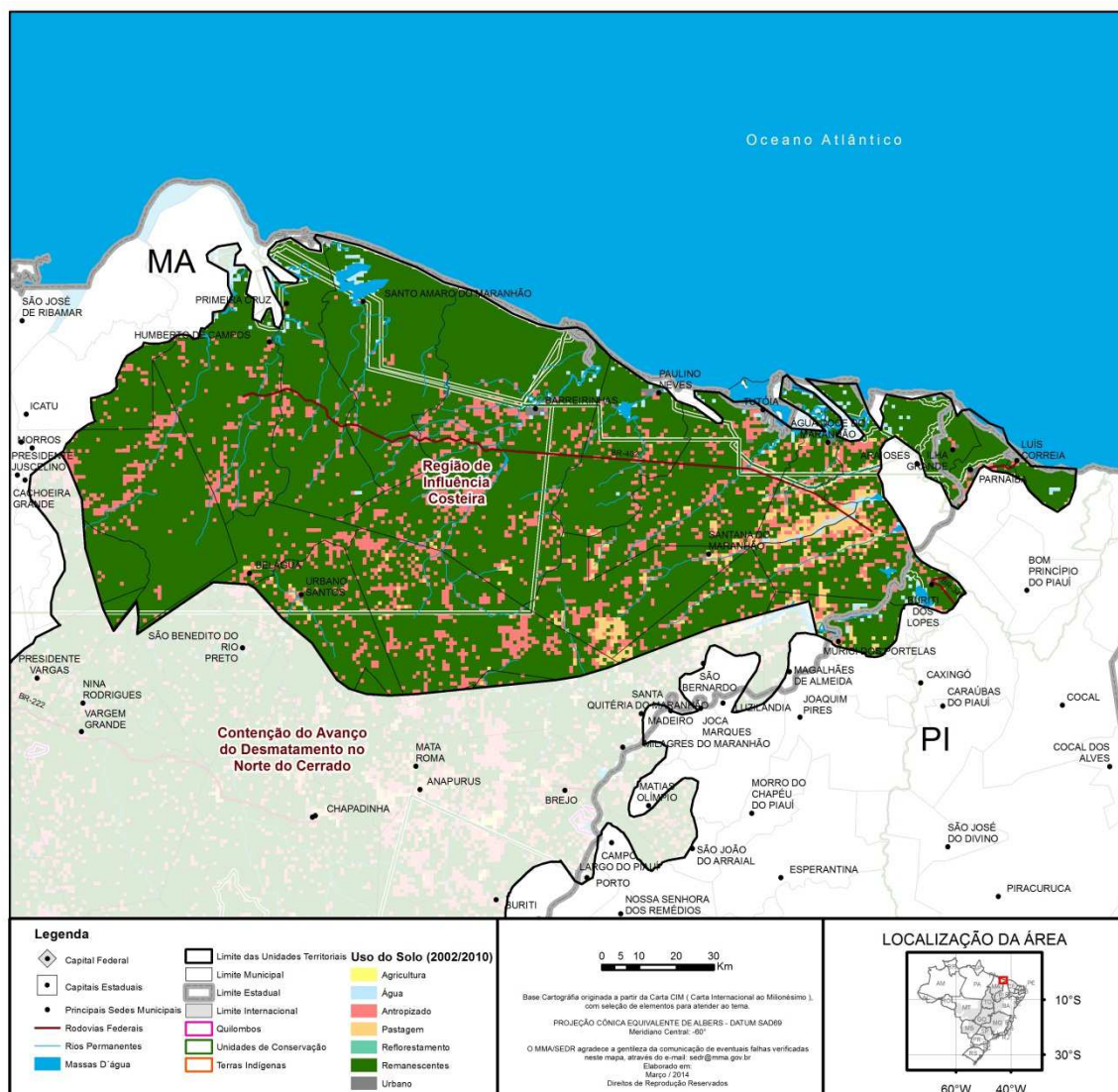
Essa matriz pode ser compreendida tal qual a denominada de "Matriz de análise estrutural – variável/variável" em BUARQUE (2003), com a diferença de que não se trata de "ranquear" os cruzamentos quanto à intensidade e dependência à partir de notas, mas sim de identificar conflitos e sinergias que, em conjunto, afetarão as dinâmicas analisadas de sorte a compor um futuro (cenários) distinto da trajetória atual. A intensidade das relações alérgicas e sinergias será trabalhada não em forma de notas, mas sim em seu rebatimento no território por se tratar da cenarização de um zoneamento, cuja importância estratégica é justamente esse.

A explicitação dessas inter-relações será articulada mediante a formulação de hipóteses coerentes sobre os possíveis resultados de tais interações sinérgicas e alérgicas; ganhando posteriormente rebatimentos no território e compondo, assim, os cenários em sua visão **micro para macro**. A articulação dessas hipóteses, no caso do MacroZEE do bioma Cerrado, se dá sempre sobre seu rebatimento no território, ou seja, explorando de forma propositiva a extrapolação do comportamento das dinâmicas **macro para micro** sobre cada uma das 16 Unidades Territoriais.

3.1. Unidade Sensível de Influência Costeira

3.1.1. Dinâmica Ambiental

Figura 3-2 – Dinâmica ambiental da Unidade Sensível de Influência Costeira



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

Esta Unidade Territorial está localizada no extremo norte dos limites do bioma Cerrado, na região costeira dos estados do Maranhão (18 municípios) e Piauí (06 municípios). De acordo com o mapeamento do Uso do Solo 2002 e Antropismo até 2010 (MacroZEE, 2012), existem 85% de remanescentes florestais do bioma Cerrado, as ocorrências de queimadas são em menor vulto do que as encontradas nas demais Unidades Territoriais, em parte essa menor ocorrência de queimadas e desmatamentos se dá por diversos fatores, dentre eles, por uma região cuja renda está intrinsicamente ligada ao ecoturismo e as atividades extrativistas tradicionais, praticadas por agricultores familiares, está é também uma região bastante protegida por Unidades de Conservação.

Assim, quanto as Unidades de Conservação, nesta UT, encontram-se o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) de Upaon-Açu/ Miritiba /Alto Preguiças, Foz do Rio das Preguiças - Pequenos Lençóis - Região Lagunar Adjacente, Delta do Parnaíba, e uma pequena porção da APA da Serra da Ibiapaba, além da Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba, concentradas nas porções oeste e norte da UT.

Apesar da existência dessas Unidades de Conservação 4 municípios desta UT foram selecionadas para implantação de medidas e ações prioritárias de monitoramento e controle do desmatamento ilegal (Portaria nº. 97, de 22/03/2012), são eles Barreirinhas, Santa Quitéria do Maranhão e Urbano Santos.

De acordo com o MacroZEE, uma série de ambientes sensíveis as atividades antrópicas encontram-se na região, tais como as planícies fluvio-marinhas (mangues, salgados, lagoas costeiras e terraços marinhos) e as dunas (fixas e móveis), as planícies fluviais e áreas de concentração de paleo-dunas, associadas aos tabuleiros costeiros ocidentais,.

Quanto aos recursos hídricos, a UT está inserida em sua grande parte, na Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental (79%), e uma pequena parte na Região Hidrográfica do Parnaíba (21%). Ainda assim, apenas 5,5% da RH Atlântico Nordeste Ocidental e 1,20% da RH do Parnaíba estão inseridas nesta UT.

Em relação aos sistemas aquíferos, a UT está inserida no Sistema Aquífero Dunas, principal sistema aquífero da RH Atlântico Nordeste Ocidental. Sua área de recarga natural é composta por um complexo de dunas fixas.

As atividades de uso consuntivo²⁰ de água conforme apresentada pelo estudo Conjuntura dos Recursos Hídricos - ANA (2013) na, apresentam valores de vazões de retirada pouco variáveis entre os anos de 2006 e 2010, conforme as informações a seguir:

Quadro 3-3 – Vazões das retiradas (m³/s) por tipo de uso na RH Atlântico Nordeste Ocidental, em 2006 e 2010.

Ano	Abastecimento Humano urbano	Abastecimento Humano rural	Dessedentação Animal	Irrigação	Abastecimento industrial	Total
2006	8,3	2,2	4,1	3,4	1,6	19,6
2010	11,2	2,8	4,3	3,6	1,7	23,7

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2013.

Em relação aos dados apresentados pela Região Hidrográfica, os usos consuntivos que mais demandam água podem ser considerados o **abastecimento humano urbano**, que aumentou 34% de 2006 a 2010 e a **dessedentação animal**, com um aumento mínimo de 4%.

²⁰ Entende-se por uso consuntivo da água aquele em que parte da água captada é consumida no processo produtivo, não retornando ao curso de água (ANA, 2013).

Por outro lado, uma vez que essa Região Hidrográfica apresenta cerca de 90% da cobertura vegetal preservada, segundo MMA (2007), o uso para **abastecimento industrial** vem se mantendo pequeno nesse período.

Verifica-se a presença de atividades tradicionais como os catadores de mariscos e caranguejos nas áreas de mangue, pesca tradicional e atividades de pecuária com espécies rusticas (gado bubalino) esta última é uma atividade de potencial crescimento de demanda por água.

Especificamente nessa UT, de acordo com MacroZEE (2012), encontram-se diversos atrativos turísticos sensíveis as atividades antrópicas e com estreita ligação com os recursos hídricos, como o Polo de Ecoturismo do Delta do Parnaíba/Lençóis Maranhenses que compreende, 80 ilhas fluviais e diversas praias.

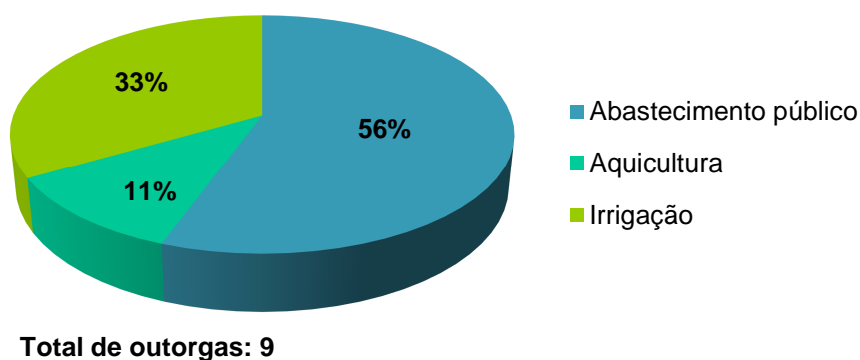
As atividades mais desenvolvidas são a pesca esportiva, praias e passeios de barco, é de se considerar, portanto que os recursos hídricos também são, para esta UT, de grande importância econômica.

No entanto, segundo o MacroZEE (2012), a ausência de saneamento básico nos municípios da Unidade é um fator impactante na qualidade dos recursos hídricos da região, assim a área demanda planejamento da atividade turística, para que o atrativo mantenha a qualidade e beleza de sua paisagem.

Algumas ações de recuperação de matas ciliares e cabeceiras de rios foram previstas pelo Ministério do Meio Ambiente, em 2007, como também, o monitoramento da atividade pesqueira sobre a população de peixe-boi e demais animais marinhos.

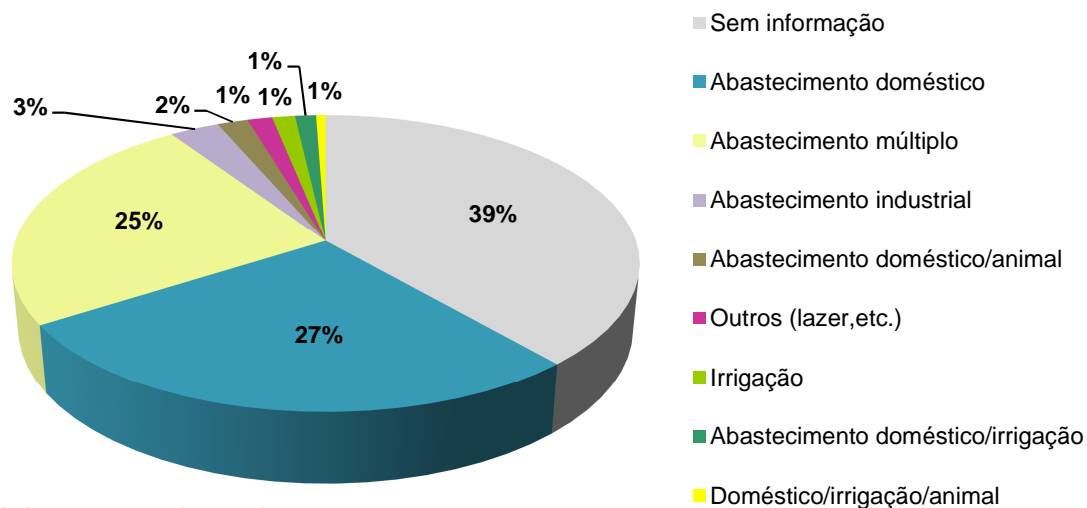
Os gráficos a seguir apresentam a porcentagem dos usos da água superficial e subterrânea dentro dos limites da UT. Pode-se observar que os maiores usos são para o **abastecimento público** e **aquicultura** nas águas superficiais, assim como para as águas subterrâneas, onde 27% dos poços cadastrados são para **abastecimento doméstico** e 25% de **abastecimento múltiplo**.

Gráfico 3-1 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT Sensível de Influência Costeira.



Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Gráfico 3-2 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT Sensível de Influência Costeira.



Total de poços cadastrados: 881

Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Conforme indicado, uma pequena parte da UT está localizada na Região Hidrográfica do Parnaíba, cujas características serão detalhadas na UT Fronteira de Desenvolvimento do Sul do Piauí, já que a mesma encontra-se integralmente inserida nessa RH.

Maranhão. A falta de infraestrutura e a baixa conectividade devido ao seu recorte bem ao norte e com a costa, não criam as condições para maiores fluxos inter-regionais, mas preponderantemente locais.

A região conta com baixos índices socioeconômicos e adensamento populacional desordenado, com falta de saneamento básico e demais infraestruturas. Ademais, conta com uma grande quantidade de projetos de Assentamentos Rurais em áreas ambientalmente frágeis que não encontram contrapartida em solos propícios.

O quadro abaixo traz o resumo das variáveis que formam e influenciam as dinâmicas, sempre à luz do potencial de alteração do uso do solo.

Quadro 3-4 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade Sensível de Influência Costeira.

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Local e próxima aos centros de consumo	2	3
Agricultura Comercial	Rizicultura é predominante, com impacto ainda tênue sobre a vegetação nativa. Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos	2	4
Pecuária	Gado para leite, produção pequena e próxima aos centros de consumo. Expectativa de crescimento de 20% nos próximos 10 anos	2	3
	Gado bubalino em áreas alagáveis	2	3
Silvicultura	Eucalipto no município de Urbano Santos, ainda em fases iniciais	2	4
Extrativismo	Predominante na zona costeira com pesca, marisco e crustáceos	5	4
Mineração	Não expressiva	1	3
Indústria	Apenas local, focada em construção civil	2	2
Energia	Não expressiva	1	3
Serviços	Turismo com os Lençóis Maranhenses e o polo das Sete Cidades	4	5
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	Mais intenso relativo ao turismo e à ordenação costeira do que ao próprio Cerrado; este último por meio de conexão com Teresina, São Luís e Parnaíba	3	4
Fluxo de Mercadorias	Fluxo local apenas, com feijão e laranja, sem muita importância regional; porto de Parnaíba poderá aumentar volume	2	3
Paisagens Socioculturais	Baixos índices socioeconômicos, adensamento populacional desordenado	5	5
Populações	Assentamentos rurais em áreas frágeis, com 59 projetos de assentamento	2	4
	Catadores de mariscos e caranguejos, pesca tradicional e pecuária com espécies rusticas (gado	2	3

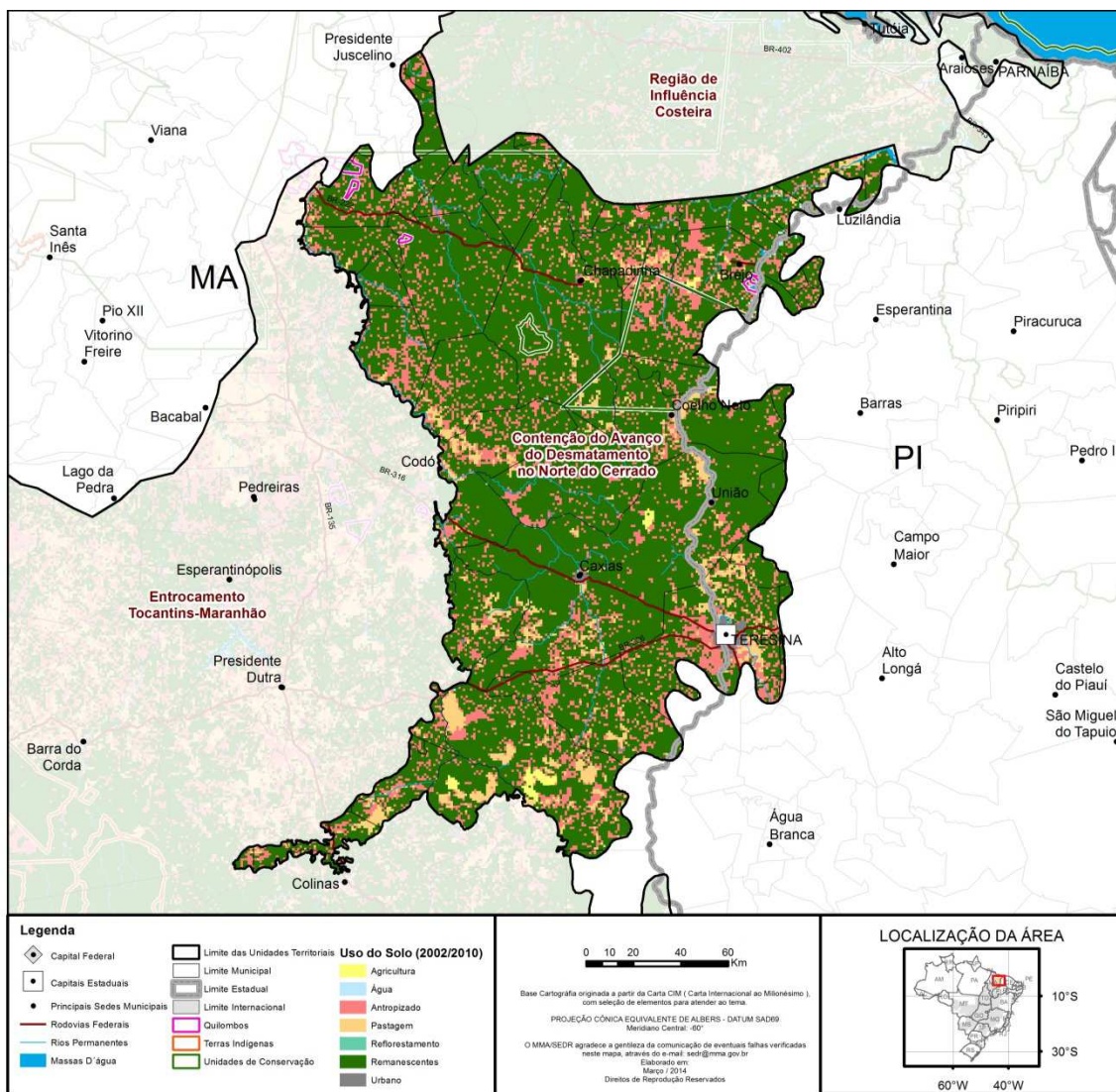
Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
	bubalino).		
AMBIENTAL			
Desmatamento	Apresenta 14,9 % de área desmatada, menor porcentagem entre as UTs, em parte essa menor ocorrência de desmatamentos e queimadas se explica por ser está uma região bastante protegida por Unidades de Conservação.	2	3
Queimadas	Ocorrem ainda de forma não extensiva	2	3
Municípios Prioritários	4/24 (16,47 % dos municípios da UT - Barreirinhas, Santa Quitéria do Maranhão e Urbano Santos)	3	3
Unidades de Conservação	UCs recobrem 64,50% da UT	4	3
Recursos Hídricos <i>Outorgas superficiais</i>	Predominam usos para irrigação (33%)	-	-
Recursos Hídricos <i>Outorgas subterrâneas</i>	Uso predominante para abastecimento humano (27%).	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

3.2.1. Dinâmica Ambiental



babaquais, presença de corredor ecológico, com espécies ameaçadas, cursos d'água, cobertura florestal expressiva e alto potencial turístico, principalmente na capital do estado do Piauí, Teresina.

Segundo o MacroZEE 2012, na Unidade Territorial encontram-se cerca de cem projetos de assentamentos rurais, em sua maioria instalados na área de maior vulnerabilidade ambiental da Unidade de acordo com os critérios estabelecidos, desse modo as atividades antrópicas desses assentados, precisam de gestão e monitoramento no sentido de evitar aumento do desmatamento nestas áreas.

Segundo estudo do Imazon²¹, em regiões que há grande concentração de assentamentos rurais criados para fins de reforma agrária é preciso se atentar a determinadas premissas, como (i) criar assentamentos em áreas já desmatadas/degradadas; (ii) recuperar áreas desmatadas nos assentamentos, especialmente aquelas situadas nas áreas de Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APPs) (iii) incluir os assentamentos no programa governamental de monitoramento do desmatamento da Amazônia.

Nesta UT encontra-se as seguintes Unidades de Conservação, Reserva Extrativista da Chapada Limpa e APA dos Morros Garapenses na porção nordeste do estado Maranhão, num total de 6,70% do total da UT.

Se destaca, porém o fato de que em alguns municípios dessa UT, o desmatamento foi uma atividade recorrente nos últimos anos. Desses municípios, aqueles que desmataram mais de 25 km² entre 2009 e 2010 são considerados prioritários para a implementação de medidas e ações de monitoramento e controle do desmatamento ilegal (Portaria MMA nº. 97, de 22 de março de 2012), são eles São Benedito do Rio Preto, Chapadinha e Buriti no estado do Maranhão.

Quanto as Áreas Prioritárias para Conservação Biodiversidade (APCB), de acordo com o MacroZEE (2012), a UT apresenta a classe extremamente importante para preservação em 35,8% da área, muito alta em 9,3% e prioridade alta em 2%, tais prioridades visam a proteção contra o desmatamento, grilagem de terras, exploração de ferro gusa, exploração não planejada de babaçu, poluição dos cursos d'água; desmatamento; crescimento populacional desordenado e queimadas.

Quanto aos recursos hídricos, a UT está inserida na RH Atlântico Nordeste Ocidental (73%) e na RH do Parnaíba (27%). Por outro lado, apenas 11% da RH Atlântico Nordeste Ocidental e 3,5% da RH do Parnaíba estão inseridas nesta UT.

Em relação aos sistemas aquíferos, a UT está inserida no Sistema Aquífero Itapecuru, Motuca, Barreiras, Corda e uma pequena parte do Sistema Poti-Piauí.

A manutenção desses recursos depende de uma série de fatores, em que o desmatamento tem grande importância, uma vez que a ausência de vegetação impossibilita a manutenção do ciclo hidrológico, conseqüentemente, afeta a disponibilidade de água.

²¹ Fonte: Segundo informações do artigo "Desmatamento nos Assentamentos de Reforma Agrária na Amazônia", disponível em <http://www.imazon.org.br/publicacoes/o-estado-da-amazonia/desmatamento-nos-assentamentos-de-reforma-agraria> - Acesso em 10/03/2014

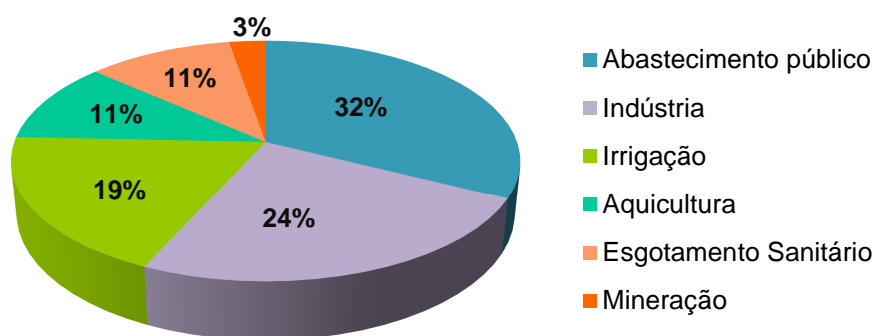
Nesse sentido, o crescimento populacional desordenado e as queimadas contribuem para uma maior degradação do ambiente natural, dessa forma, as águas superficiais bem como as subterrâneas se tornam mais vulneráveis a alterações no que se refere a sua qualidade e quantidade.

Atividades comumente desenvolvidas nessa UT podem ser consideradas relevantes quanto a demanda pelo uso das águas, como a agricultura, a pecuária (considera-se também a criação de suínos) e a pesca artesanal, que devem ocorrer de forma legalizada, ou seja, com a obtenção de outorgas de uso para controle da vazão e da qualidade da água empregada nessas atividades.

Outra questão pertinente a demanda pelos recursos hídricos é a exploração de ferro gusa na região, conforme apontado pelo MacroZEE (2012), essa atividade, pode impactar de forma direta a quantidade e a qualidade das águas devido ao processo de extração do minério. Além da água utilizada no processo produtivo do ferro gusa, os impactos negativos nos recursos hídricos provenientes dessa atividade minerária podem estar relacionados ao armazenamento e disposição inadequados de matérias-primas e resíduos sólidos e o lançamento impróprio dos efluentes gerados pelo processo, causando contaminação dos cursos d'água.

O levantamento das outorgas emitidas pela ANA, por meio do banco de dados da Agência dos períodos de 2001 a 2011 (com algumas outorgas emitidas antes desse período), de 2012 e 2013 mostra os seguintes dados:

Gráfico 3-3 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT de Contenção do Avanço do Desmatamento no Norte do Cerrado.

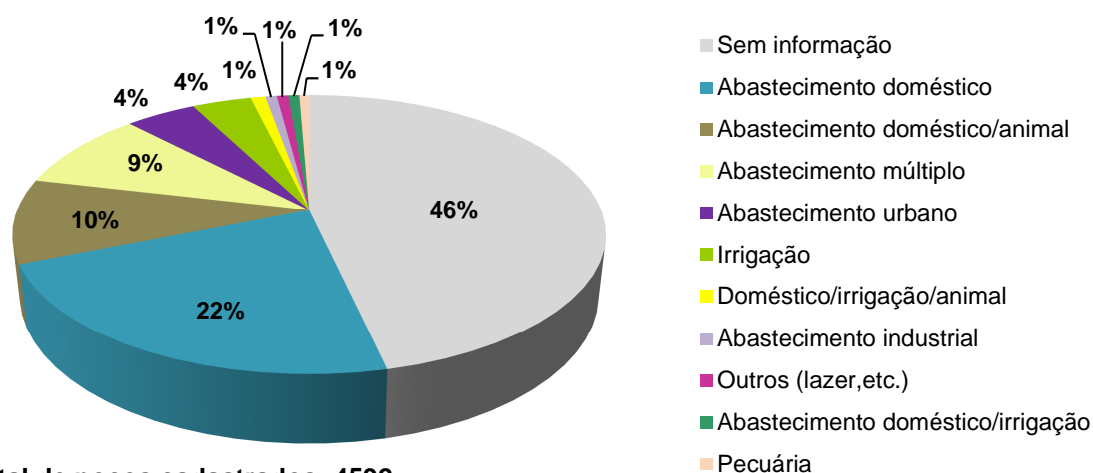


Total de outorgas: 37

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Quanto aos poços cadastrados no SIAGAS, foram obtidos os seguintes dados:

Gráfico 3-4 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT de Contenção do Avanço do Desmatamento no Norte do Cerrado²².



Total de poços cadastrados: 4592

Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

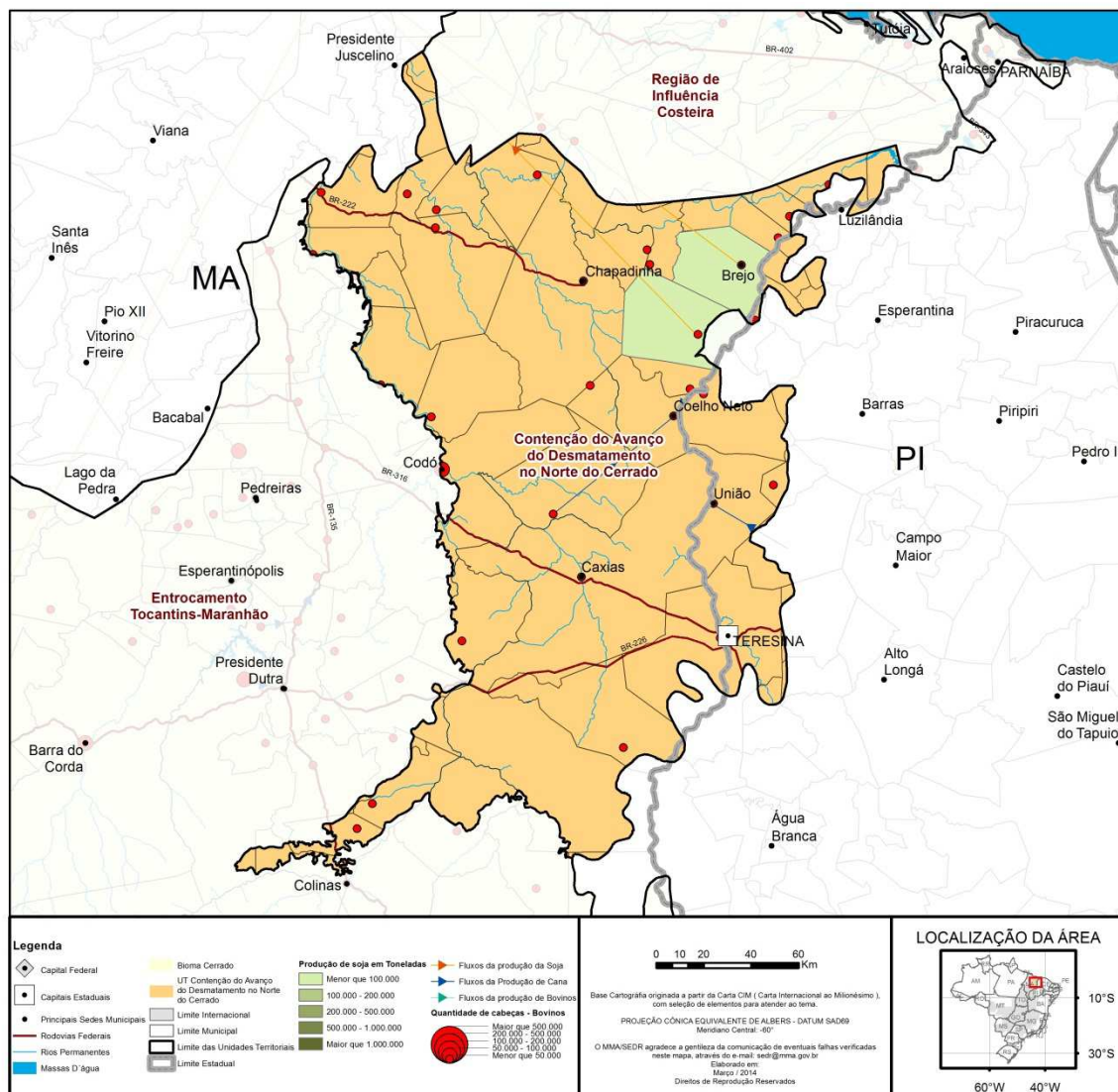
Os gráficos demonstram que a grande demanda das águas superficiais e subterrâneas está relacionada ao abastecimento, no caso das águas superficiais, se refere ao **abastecimento público** (32%) e nas águas subterrâneas ao **abastecimento doméstico** (27%).

Outros usos apontados para as águas superficiais, como **indústria** (24%) e **irrigação** (19%), também estão entre as grandes quantidades de outorgas emitidas. E apenas 3% das outorgas se referem ao uso da água para atividades minerárias.

²² Base de dados atualizada em: 24 de fevereiro de 2014, segundo o site da CPRM: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/index.php>

3.2.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-5 – Dinâmica Econômica da Unidade de Contenção do Avanço do Desmatamento no Norte do Cerrado



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

A UT, como o próprio nome sugere, detém diversos remanescentes de Cerrado, configurando-se com uma zona de alto interesse conservacionista. Teresina, que está localizada no centro-norte do Piauí e no limite leste do bioma Cerrado, em área de transição com a Caatinga, possui a melhor infraestrutura do Estado e configura-se em um polo regional. Sua localização geográfica é estratégica pois se configura em um entroncamento rodoviário que interliga os estados do Norte aos demais Estados do Nordeste e ao restante do país. A área é cortada pela Companhia Ferroviária do Nordeste (EF-225), que atravessa a Paraíba, o Ceará, o Piauí e o Maranhão, percorrendo 1.587 km de extensão, passando na Unidade Territorial por Caxias, Timon e Codó.

Teresina é também um razoável mercado consumidor regional, centralizando fluxos de produções como feijão, arroz, leite, laranja, aves e crescentemente atuante nos fluxos de cana-de-açúcar e soja. Torna-se, dessa forma, um centro de serviços e empregos.

A agricultura familiar, por ser a mais expressiva em termos de produção, tem como oportunidades de desenvolvimento o extrativismo controlado de bacurí, buriti, bacaba e carnaúba em detrimento às atividades principais de pesca artesanal sem controles, ovino-caprino-cultura em áreas extensas e que causam erosões e desmatamentos.

Os desmatamentos ocorrem também devido à extração ilegal de madeira para produção de carvão vegetal. As mesorregiões que se destacam na extração ilegal de madeira são todas no Maranhão: Alto Mearim e Grajaú, Chapadas do Alto Itapecuru, Chapadinha, Coelho Neto e Presidente Dutra.

A vertente de desmatamento segue a lógica da terra de fronteira, com o gado extensivo e pouco produtivo ocupando paulatinamente novas áreas, menos nobres para as práticas de agricultura. Observa-se uma propensão para monoculturas, seguindo o crescimento da região produtora de MATOPIBA.

Quadro 3-5 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade de Contenção do Avanço do Desmatamento no Norte do Cerrado.

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Feijão, arroz, babaçu e carnaúba	2	4
	Pecuária de pequena escala para abastecimento local	2	3
Agricultura Comercial	Rizicultura irrigada é predominante, com impacto ainda tênue sobre a vegetação nativa. Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos	2	4
Pecuária	Extensiva em áreas não muito propícias para agricultura; em menor escala intensiva. Expectativa de crescimento de 20% na demanda por leite nos próximos 10 anos	2	4
Silvicultura	Não expressiva	1	3
Extrativismo	Principalmente para fins de produção de carvão vegetal, mas também de bacurí, buriti e bacaba	5	4
Mineração	Não expressiva	1	3
Indústria	Polo industrial da região, com destaque à Teresina	2	3
Energia	Uma UHE em operação e outra Projetada	1	4
Serviços	Focados em Teresina, centro médico para a região	3	4
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	Focado em Teresina	2	3
Fluxo de Mercadorias	Fluxo local com Teresina e Chapadinha, com importância para feijão, leite e aves; pequena conexão com o porto de Itaqui	2	5
Paisagens	Baixos índices socioeconômicos; crescimento	3	4

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
Socioculturais	populacional intenso em Teresina e região.		
Populações	Assentamentos rurais em áreas frágeis (+ de 100)	2	4
AMBIENTAL			
Desmatamento	Cerca de 20% da UT está desmatada e a tendência é de crescimento.	3	4
Queimadas	Frequente com tendência de crescimento.	3	4
Municípios Prioritários	30% do municípios da UT (14 de 47) - Aldeias Altas; Buriti; Caxias; Chapadinha; Codó; Coroatá; Parnarama; Santa Quitéria do Maranhão; São Benedito do Rio Preto; São João do Soter; Timbiras; Tuntum; Urbano Santos; Vargem Grande	4	3
Unidades de Conservação	UT pouco protegida por UC, apenas 6,74% do território.	2	3
Recursos Hídricos <i>Outorgas superficiais</i>	Abastecimento público (32%) e Indústria (24%)	-	-
Recursos Hídricos <i>Outorgas subterrâneas</i>	Abastecimento humano (22%)	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

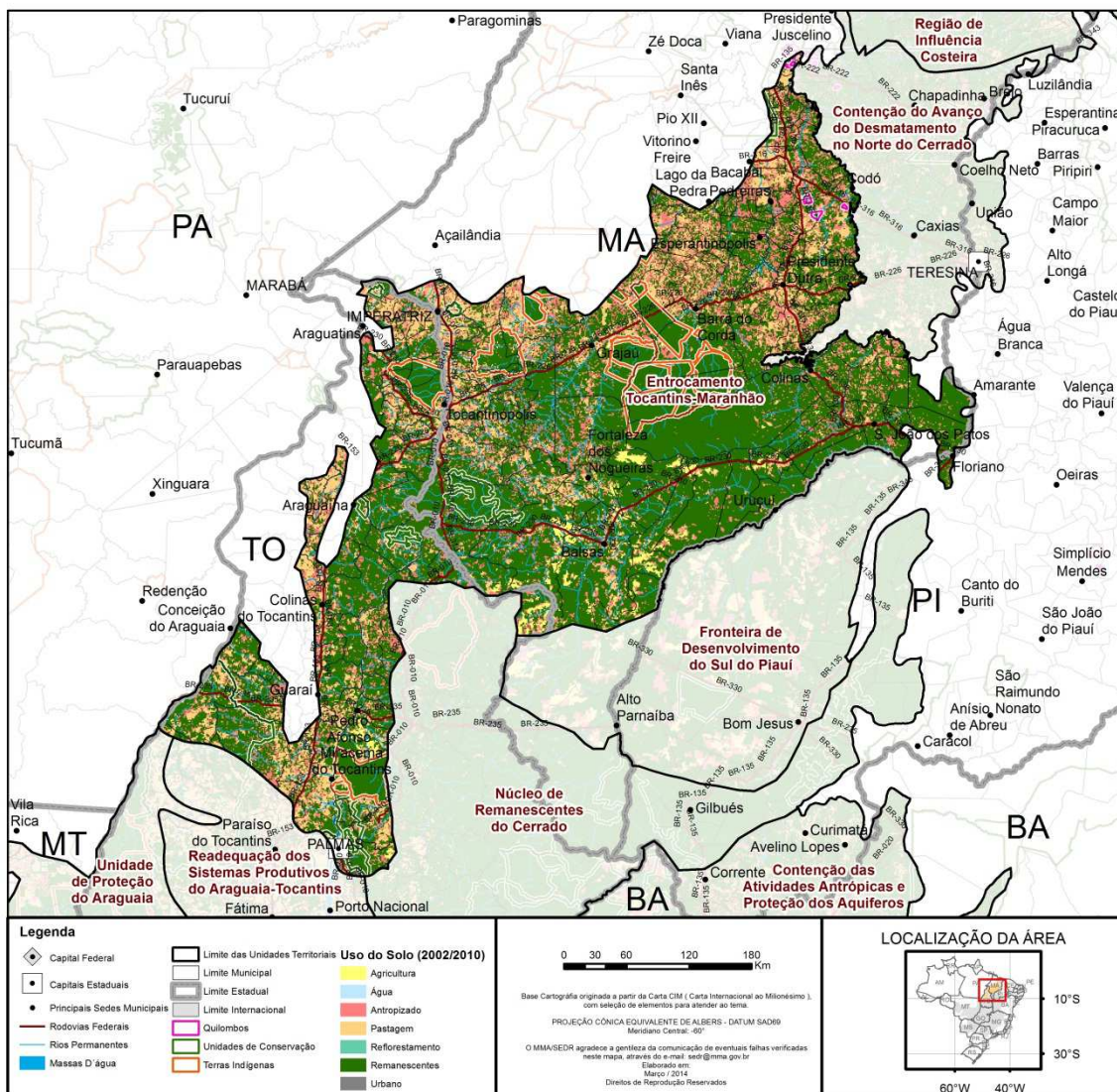
TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

3.3. Unidade do Entroncamento Tocantins-Maranhão

3.3.1. Dinâmica Ambiental

Figura 3-6 – Dinâmica Ambiental da Unidade Entroncamento Tocantins-Maranhão



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

Esta Unidade Territorial localiza-se na porção noroeste do bioma Cerrado, (centro sul do estado do Maranhão e norte do estado do Tocantins), é composta por 171 municípios, 102 no estado do Maranhão e 69 no estado do Tocantins. Tem como base para seus limites, de acordo com o MacroZEE 2012, a macrozona "Fortalecimento do Policentrismo no Entroncamento Pará-Tocantins-Maranhão", elaborada no âmbito do MacroZEE da Amazônia Legal.

Em cerca de 70 % do território dessa UT encontram-se remanescentes de Cerrado preservados, de acordo com o mapeamento da Cobertura Vegetal dos biomas Brasileiros (EMBRAPA Cerrados, 2002), por outro lado, verifica-se forte ocorrência de focos de

queimadas (INPE, 2014), em que apenas no interior das Unidades de Conservação e Terras Indígenas a incidência é menor, sem porém deixar de ocorrer.

A Unidade Territorial do Entroncamento Tocantins-Maranhão está localizada em três Regiões Hidrográficas: RH Atlântico Nordeste Ocidental, RH do Parnaíba e RH do Tocantins-Araguaia.

A UT do Entroncamento Tocantins-Maranhão contempla três cidades caracterizadas por sua intensa atividade industrial: Palmas e Araguaína, no Tocantins, e Imperatriz no Maranhão, além dos municípios de Pedreiras e Bacabal, na região do Mearim, considerados os mais industriais do interior do Maranhão até a década de 80.

Conforme o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Bioma Cerrado (2012), o município de Imperatriz é conhecido como polo industrial moveleiro, madeireiro, confeccionista, coureiro-calçadista, passando a abrigar recentemente indústria de celulose.

Em Araguaína, as principais atividades que impulsionam a economia do município são a pecuária e a agricultura, que demandam maiores quantidades de água. Destaque para a Região do Bico de Papagaio, localizada na porção norte do estado de Tocantins, com seu desenvolvimento para a bovinocultura, tendendo para a criação de ovinos e caprinos.

A UT possui 8 unidades de conservação, sendo três de Proteção Integral. Uma delas, o Parque Estadual do Lajeado tem, como uma de suas finalidades, a proteção aos mananciais, que abastecem o município de Palmas/TO, e a contenção da expansão urbana nas suas encostas como forma de controle da qualidade e da quantidade dos recursos hídricos. Ainda, o Parque Nacional da Chapada das Mesas abriga cinco cachoeiras.

As demais unidades de conservação referem-se à Áreas de Proteção Ambiental e Reservas Extrativistas estaduais, como a APA das Nascentes do Araguaína, que contribuem para a preservação das nascentes e dos cursos d'água. Encontram-se ainda áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade que recomendam a criação de Unidade de Conservação, e de Mosaico/Corredor.

As Terras Indígenas totalizam 14 ocorrências, concentradas na porção centro-norte da UT, juntas, somam 1.199.626 hectares, 6,21% da UT, com uma população de 21.213 pessoas (MacroZEE, 2012). Sendo uma no Estado do Tocantins, a Terra Indígena Apinayé, e as demais, no Estado do Maranhão, Arariboia, Bacurizinho, Cana Brava/Guajajara, Geralda Toco Preto, Governador, Kanela, Krikati, Lagoa Comprida, Porquinhos, Rodeador e Urucu/Juruá. De acordo com o mapa de vegetação (EMBRAPA Cerrados, 2002), o entorno dessas TIs caracteriza-se pela ocorrência de pastagens naturais e pastagens antrópicas entre as cidades de Imperatriz e Pedreiras no estado do Maranhão, por não ser florestado e/ou utilizado para pastagem esse entorno tende a ser mais pressionado pela produção pecuária.

No extremo norte desta UT, na região do baixo Mearim encontra-se a maior concentração de babaçu do Brasil, cerca de dez milhões de hectares (IBGE, 2012), a imensa maioria dessas palmeiras está em grandes fazendas, a maior parte dos fazendeiros não fazem uso comercial do babaçu e vem transformando suas terras em pastagens para o gado, assim, o babaçu, palmeira que brota naturalmente nessa paisagem, vai sendo substituído pelo pasto.

Principalmente nos municípios de Lago do Junco e São Luís Gonzaga verifica-se a presença de Quebradeiras de Coco Babaçu, atividade extrativista, exercida majoritariamente por mulheres unidas em associações. De acordo com estudo específico²³, o Movimento Interestadual das Quebradeiras de Coco Babaçu atua nos Estados Maranhão, Piauí, Pará e Tocantins, em 06 Regionais.

Nesse contexto, o acesso livre aos babaçuais localizados em fazendas particulares, conhecido como “lei do coco/babaçu livre” configura-se como tendência e já é lei municipal em três cidades do estado do Maranhão, próximo aos limites dessa UT, são eles Lago do Junco, Lago dos Rodrigues e Esperantinópolis, que visa manter a qualidade de vida desses povos por meio da manutenção do valor cultural de suas atividades o que inclusive, inclui a preservação da palmeira do babaçu, na paisagem do Maranhão.

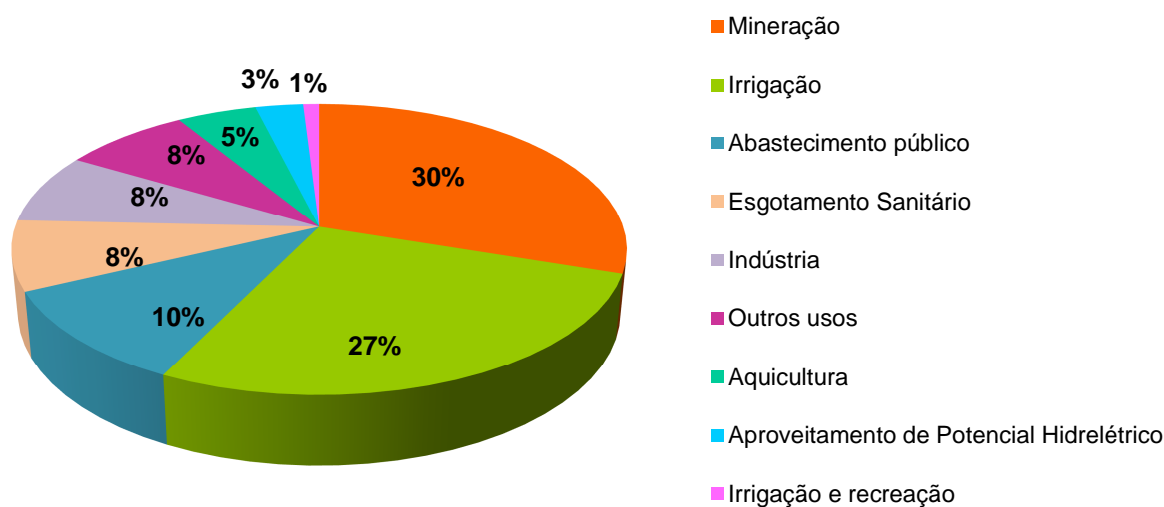
Próximo à cidade de Carolina (MA), existem, segundo informações do CECAV, grande quantidade de cavernas, estas ocorrem concentradas nas proximidades de Palmas. Uma vez que as cavernas, em termos de estrutura, flora e fauna são ambientes frágeis e muito sensíveis às intervenções humanas, sua ocorrência ou potencial ocorrência em áreas muito antropizadas pode comprometer a sua manutenção, o que inclui entre outros aspectos, o armazenamento estratégico de água, com a carga e recarga de aquíferos. Nesse contexto, vale mencionar a UT se insere em parte dos sistemas aquíferos Itapecuru, Corda, Motuca e Poti-Piauí.

Nesta Unidade, os recursos hídricos também estão ligados a geração de energia elétrica, já que é nessa UT onde está localizada a Usina Hidrelétrica de Estreito, no Rio Tocantins. Na região do Mearim, localizada no estado de Maranhão, encontram-se municípios de caráter industrial, juntamente com a capital, São Luís, potencializando o consumo de água.

Os gráficos a seguir demonstram que grande parte das outorgas superficiais emitidas para a UT do Entroncamento Tocantins-Maranhão estão relacionadas às **atividades minerárias** (30%), ocorrentes em grande parte do estado de Tocantins, e a **irrigação** (27%). Já os poços cadastrados, estão relacionados ao uso das águas subterrâneas para o **abastecimento doméstico** (28%) e para o **abastecimento urbano** (22%).

²³ Diagnóstico Geoespacial para apoiar Definição de Procedimentos Específicos para o Cadastro Ambiental Rural (CAR) para Populações Tradicionais – 2003.

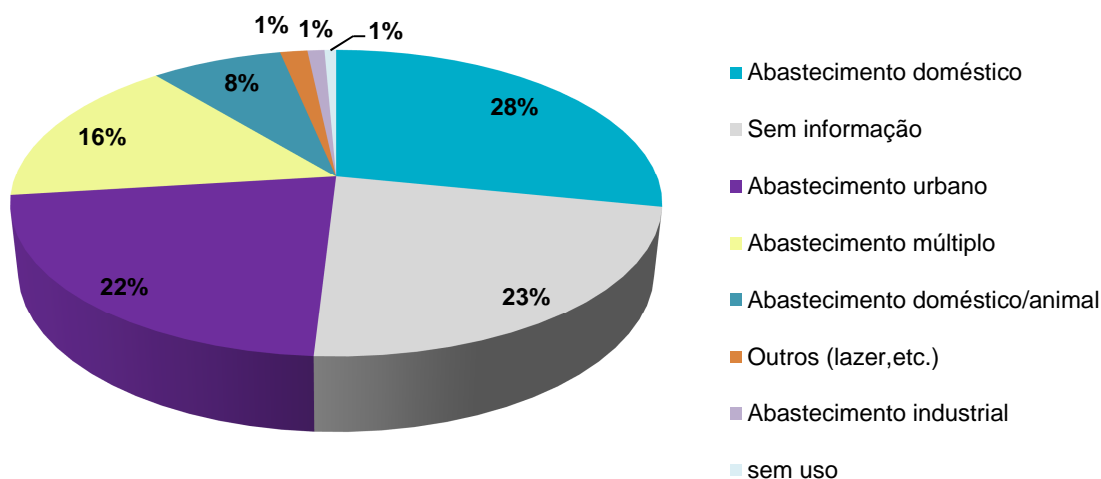
Gráfico 3-5 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT do Entroncamento Tocantins-Maranhão.



Total de outorgas: 103

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Gráfico 3-6 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT do Entroncamento Tocantins-Maranhão.

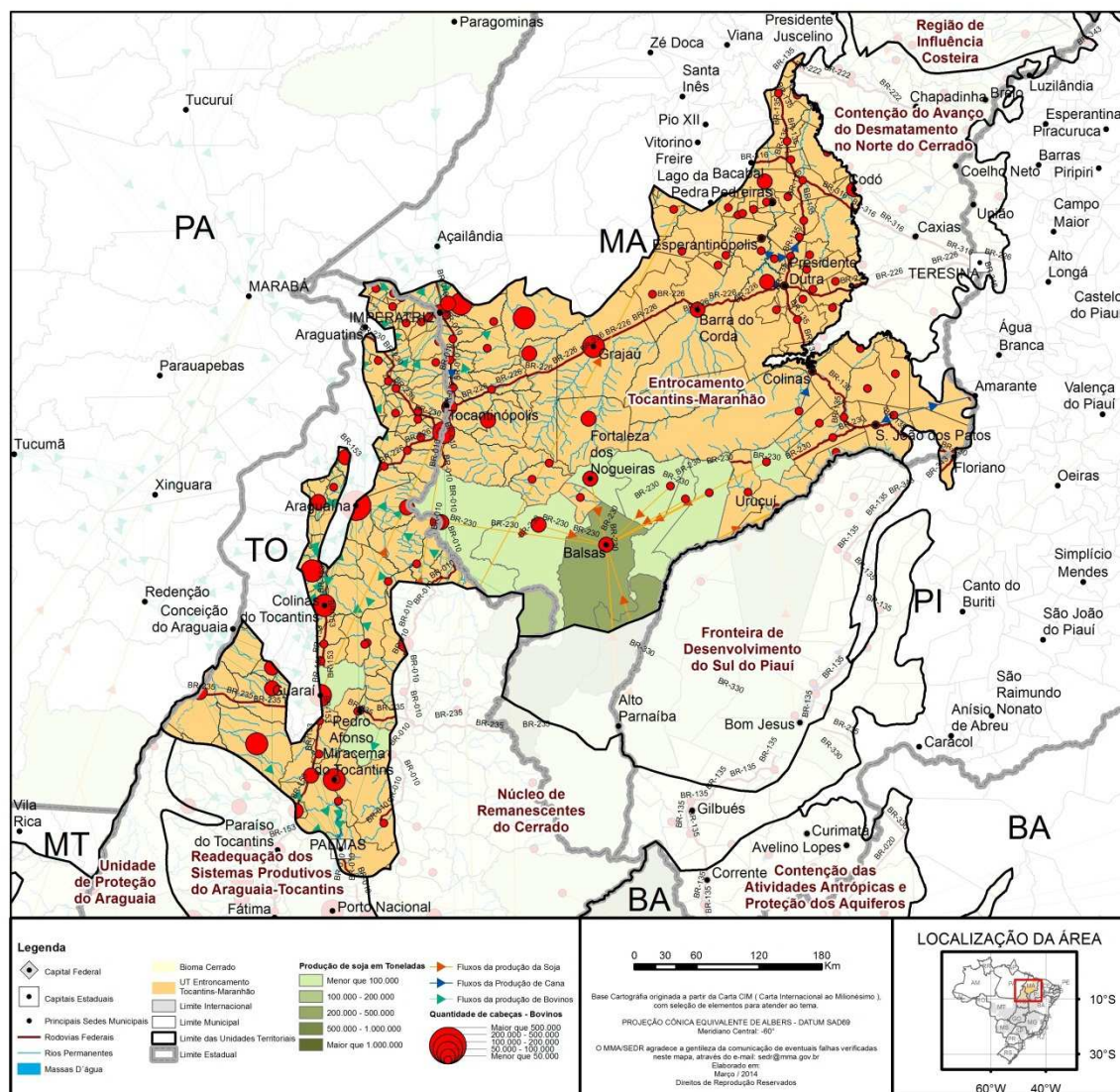


Total de poços cadastrados: 3872

Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

3.3.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-7 – Dinâmica Econômica da Unidade Entroncamento Tocantins-Maranhão



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

A região é uma das mais dinâmicas do Cerrado haja vista que está em uma situação de claro desenvolvimento da fronteira. As atividades pecuárias atualmente dominam a cena econômica da UT, sendo inclusive o município de Araguaína (TO) conhecido como "capital do boi gordo", com três frigoríficos de referência nacional (Bertin, Minerva e Boiforte). Eis que em diversos municípios da UT percebe-se a pecuária cedendo espaço à agricultura comercial mecanizada, notadamente para o plantio de soja. O recente crescimento das áreas de pastagens na região conhecida como "bico do papagaio", extremo norte do estado do Tocantins, ilustra essa mecânica de substituição de pastagens mais bem conectadas, em solos menos declivosos e mais (relativamente) férteis por agricultura, levando por sua vez ao crescimento do desmatamento. Essa mecânica ocorre na maioria dos municípios na zona de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia.

Algumas dessas denotadas regiões de novas fronteiras agrícolas são Miracema do Tocantins (TO), onde se verificam níveis elevados de desmatamento; Babaçulândia (TO), no próprio

município de Araguaína e em Gerais de Balsas (MA). Este último município se configura rapidamente para ser um polo produtor de soja, verificando-se junto à instalação da monocultura o uso descontrolado do fogo, desertificação, erosão e consequente assoreamento de rios.

O avanço da fronteira agrícola se dá sob os solos mais nobres, quais sejam uma combinação de solos com (relativamente) fácil correção de acidez e localização logística em corredores de exportação e/ou acesso ao mercado consumidor interno. As atividades pecuárias, menos rentáveis e com capacidade de expansão por solos menos nobres, abrigam o pastoreio extensivo que causa assim o desmatamento de vegetação nativa. Nota-se também que a área cultivada com arroz irrigável é expressiva e faz do Maranhão e do Tocantins os responsáveis por 5% cada da produção nacional. A cultura, ao suportar bem os solos ácidos do Cerrado sem demandar correção, é geralmente a primeira em escala comercial a se instalar. O que ocorre é a sua paulatina substituição pela soja e a expulsão do arroz para novas áreas.

A retirada de vegetação também se dá pela conversão de lenha em carvão vegetal, tal como se observa nas regiões de Imperatriz, Médio Mearim, Pindaré e Presidente Dutra. Grande parte do carvão vegetal produzido de forma extrativa é direcionado por Imperatriz para os importantes polos gaseiros de Açailândia (MA) e Marabá (PA) que, embora não estejam no bioma Cerrado, o influenciam desta maneira indireta. Secundariamente, a pressão no território se dá pela instalação de hidrelétricas e pela implantação de assentamentos rurais de forma desordenada e sem critérios ambientais.

Verifica-se na UT o potencial para o ecoturismo na região de Wanderlândia (TO), que mantém expressiva conectividade com outras áreas preservadas. Justo por isso, propõe-se o estabelecimento de uma unidade de conservação de proteção integral no município.

A maior parte dos fluxos pecuários convergem para o eixo da Transbrasiliana (BR-153), com destaque para Araguaína. Esta recebe fluxos oriundos da Transamazônica e os destina para Marabá, Colinas do Tocantins, Guaraí, Palmas. Palmas, por estar conectada via BR-226 no sentido sul, forma-se como um hub secundário mas de importância crescente para os fluxos da pecuária e também da soja. Já Imperatriz tem estrutura de vias de acesso por meio rodoviário (BR-010, Belém-Brasília), ferroviário (EF-151, Ferrovia Norte Sul; e a Estrada de Ferro Carajás - EFC) e hidroviário pelo rio Tocantins. Dessa forma, configura-se como polo industrial moveleiro, madeireiro, confeccionista, coureiro- calçadista, entre outros.

A nova distribuição logística destas conexões (implantação de vias hidroviárias, ferroviárias e melhoramentos rodoviários) intensificarão esses fluxos, que deverão transportar um volume expressivo de aproximadamente 8,6 milhões de toneladas de commodities agrícolas (soja, farelo de soja e milho) em 2031 (MT, 2013). A pressão sobre a UT será mais intensa devido ao crescimento previsto da região do MATOPIBA (fronteira leste sudeste da UT), que deverá liderar o aumento da produção de soja nos próximos anos, com aumento de 45,7% da produção e 36% na área plantada (MAPA, 2013).

Quadro 3-6 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade Entroncamento Tocantins-Maranhão.

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Feijão, frutas e legumes, focados no atendimento ao mercado consumidor local	2	4
Agricultura Comercial	Rizicultura irrigada que tende ou a perder espaço para a soja ou avançar por sobre novas áreas. Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos	2	4
	Soja: Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos com acréscimo de 44% em área	3	5
	Algodão: Produção pouco expressiva	1	3
Pecuária	Pastagens cultivadas - eixo da rodovia BR-153 com maior densidade de fluxos. Expectativa de crescimento de 23% nos próximos 10 anos	4	5
Silvicultura	Início recente porém intenso das atividades com eucalipto, motivado por indústria de papel e celulose em Imperatriz (MA)	1	4
Extrativismo	Produção de carvão vegetal, principalmente na região de Balsas, com destino aos polos siderúrgicos (ferro-gusa) de Açailândia (MA) e Marabá (PA)	4	4
	Coco, babaçu, pequi e buriti	2	3
Mineração	Não expressiva	1	3
Indústria	Em desenvolvimento a partir de Palmas, destaque para indústria de utilidade pública (energia)	1	3
	Distrito Industrial de Porto Franco (MA)	2	4
Energia	8 UHE operando e 6 planejadas, inclusive na fronteira com a UT o Piauí - a principal é a UHE Estreito	3	4
Serviços	Serviços focados nas cidades-polo da UT, sem expressão fora da região, salvo pela conexão rodoferro-hidro que crescerá; em escala artesanal porém de relevância, se trabalha com o capim dourado	1	4
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	O principal hub é Palmas, conectando diversas UTs e uma região que se diversifica rapidamente; Imperatriz é o segundo principal hub de pessoas, seguido por Araguaína, cujo papel de cidade polo cresce	3	4
Fluxo de Mercadorias	Denso fluxo de soja, gado, milho; entroncamento de ferrovias e BR principalmente via Balsas e Porto Franco, com conexões hidro, ferro e rodoviárias	4	5
Paisagens Socioculturais	Baixos índices socioeconômicos; polarização da população em cidades-polo com criação de vazios dominados por grandes latifúndios	3	2
Populações	Terras Indígenas, ocupam 7% do território, com conflito de demarcações e usos compartilhados do	2	3

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
	entorno. São 14 TI na Unidade		
	Quebradeiras de Coco Babaçu	3	3
	Assentamentos rurais estabelecidos com pouco critério ambiental; outros a estabelecer.	2	3
AMBIENTAL			
Desmatamento	30% de área desmatada	5	1
Queimadas	Muito recorrentes, apenas no interior das Unidades de Conservação e Terras Indígenas a incidência é menor, sem, porém deixar de ocorrer.	5	1
Municípios Prioritários	7,6% (13 de 171 municípios): Balsas; Barra do Corda; Codó; Coroatá; Grajaú; Palmeirante; Parnarama; Riachão; Ribeiro Gonçalves; São João do Soter; Timbiras; Tuntum; Uruçuí	3	3
Unidades de Conservação	Pouco presentes, somando 4,46% do território	2	3
Recursos Hídricos Outorgas superficiais	Uso predominante é a mineração (30%)	-	-
Recursos Hídricos Outorgas subterrâneas	Predominante o uso para abastecimento humano (28%) e para o abastecimento urbano (22%)	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

Essa expansão agropecuária pode ser corroborada pela alta concentração de ocorrência de queimadas (INPE, 2014) nesta área, uma vez que em ocupações mais recentes, utiliza-se do fogo para posterior derrubada da mata nativa e consolidação de pasto ou plantações, tais ações, contribuem também para o assoreamento dos cursos d'água da região.

De acordo com o MacroZEE (2012), a presença das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, destaca-se no sul da UT, em que ocorrem áreas de extremamente alta prioridade que apresentam como maiores ameaças a perda da diversidade biológica, a pressão de atividades agropecuárias, o desmatamento e queimadas, assoreamento dos rios, desenvolvimento intensivo das atividades agropecuárias e minerais (calcário), além da ameaça de desertificação. Foi apresentada a necessidade de criação de Unidade de Conservação na área de uso sustentável.

Encontra-se também nessa UT diversos Projetos de Assentamentos de Reforma Agrária, de acordo com o Imazon²⁴, se as atividades comumente praticada pelos assentados, como agricultura e exploração madeireira, não forem ordenados tem grande potencial para gerar desmatamento e degradação florestal.

Quanto aos recursos hídricos, a Unidade está inserida em sua totalidade na Região Hidrográfica do Parnaíba.

Alguns tipos de uso da água apresentam valores de vazão de retirada pouco variáveis, enquanto, outros apresentam aumento significativo, entre os anos de 2006 e 2010 (ANA, 2013), conforme quadro a seguir:

Quadro 3-7 – Vazões das retiradas (m³/s) por tipo de uso na RH do Parnaíba, em 2006 e 2010.

Ano	Abastecimento Humano urbano	Abastecimento Humano rural	Dessedentação Animal	Irrigação	Abastecimento industrial	Total
2006	6,3	1,2	2,4	28,7	1,4	40,0
2010	8,0	1,3	2,6	37,4	1,5	50,9

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2013.

Em relação aos dados apresentados pela Região Hidrográfica, os usos que mais demandam água pode-se considerar o **abastecimento humano urbano**, que aumentou 26% de 2006 a 2010 e, destaque para **irrigação**, com um aumento de 30%.

Esse aumento tem respaldo nas atividades praticadas no território da UT que é fortemente caracterizada pela atividade agrícola, especificamente, para a produção de soja que, nos últimos anos, está em ascensão.

Quanto às águas subterrâneas, a UT da Fronteira de Desenvolvimento do Sul do Piauí está inserida apenas no Sistema Aquífero Poti-Piauí.

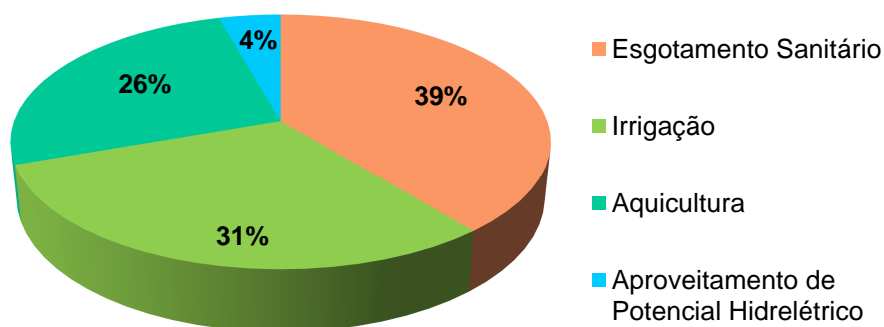
²⁴ Desmatamento nos Assentamentos de Reforma Agrária na Amazônia <http://www.imazon.org.br/publicacoes/o-estado-da-amazonia/desmatamento-nos-assentamentos-de-reforma-agraria-na-amazonia> – Acessado em: 11/03/2014.

As outorgas emitidas para localidades dessa UT são, em grande parte, direcionadas ao **esgotamento sanitário** (39%), ou seja, para pontos de lançamento de efluentes, conforme ilustrado no gráfico a seguir.

A **irrigação** é o segundo aspecto que mais demanda outorgas emitidas pela ANA, com 31%. Esses dados podem indicar que há uma contribuição das atividades agrícolas para a demanda de uso de água e, ainda, contribuem para os dados apresentados no Quadro 2-5 quanto ao aumento das vazões de retirada para a irrigação da RH do Parnaíba.

Já para os usos de águas subterrâneas, 36% dos poços instalados são destinados ao **abastecimento doméstico** e 28% ao **abastecimento doméstico/animal**, conforme pode ser visualizado a seguir.

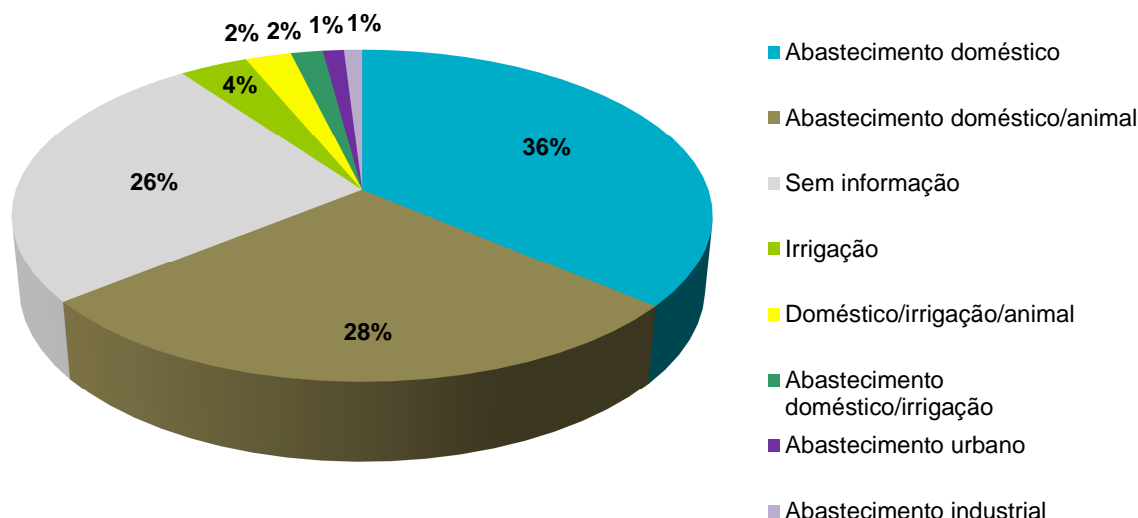
Gráfico 3-7 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT da Fronteira de Desenvolvimento do Sul do Piauí.



Total de outorgas: 23

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Gráfico 3-8 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT da Fronteira de Desenvolvimento do Sul do Piauí.

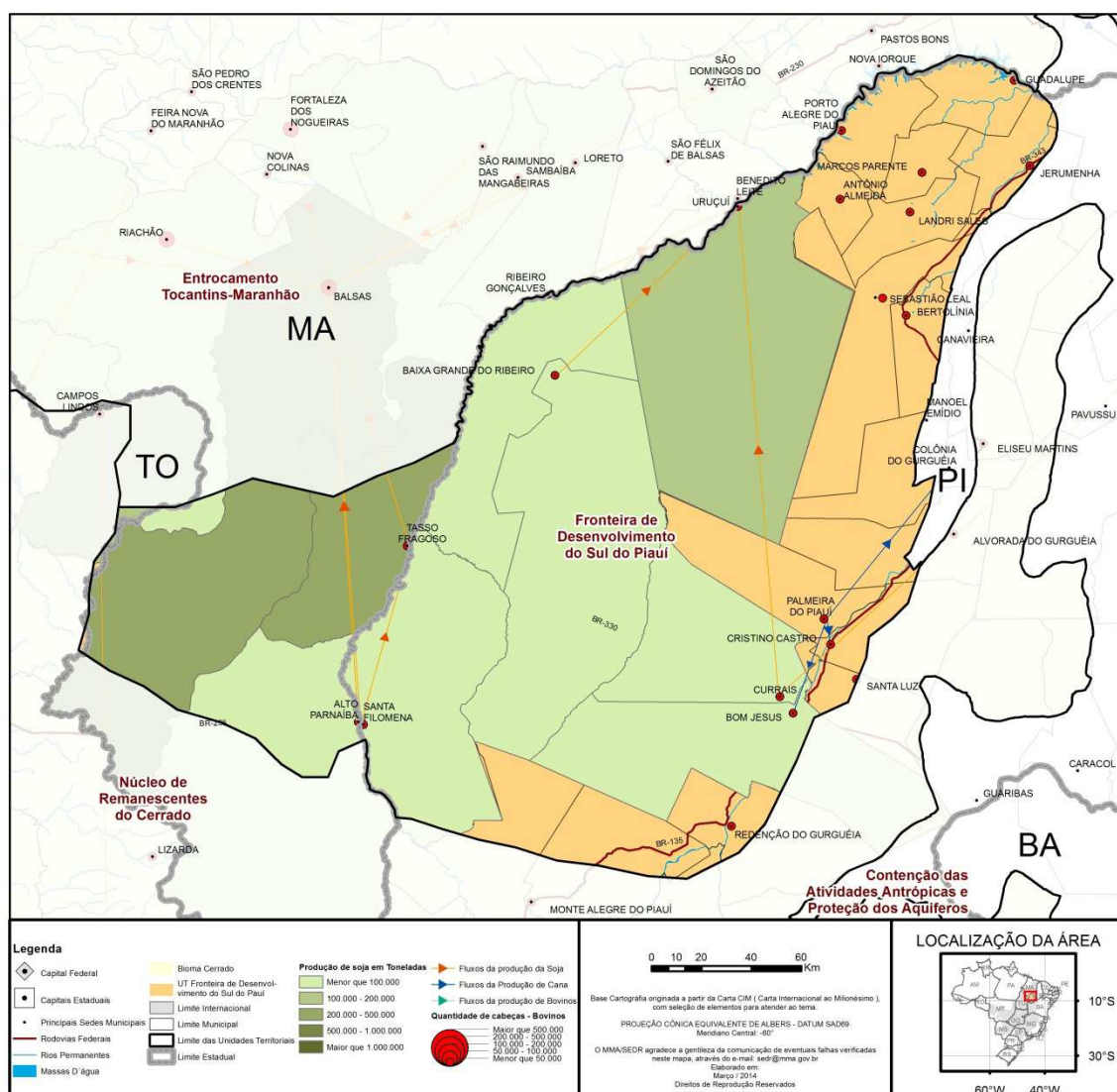


Total de pocos cadastrados: 1354

Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

3.4.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-9 – Dinâmica Econômica da Unidade Fronteira de Desenvolvimento do Sul do Piauí



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

A região Geral de Balsas e, em menor intensidade Floriano (PI), constituem-se em importantes fronteiras agrícolas do país, em virtude dos chapadões que permitem a agricultura mecanizada e do clima favorável. A soja é a cultura predominante na região, que se encontra no entroncamento de três UTs: esta, Entroncamento Tocantins Maranhão e Núcleo de Remanescentes do Cerrado. Balsas reúne os fluxos de soja da região, iniciando recentemente fluxos de cana-de-açúcar, ainda em volumes pequenos.

Na porção leste da UT o relevo é um pouco mais escarpado, o que dificulta em algum grau a agricultura mecanizada. Não obstante, a UT pertence à região do MATOPIBA, onde a proximidade com os biomas Amazônia e Caatinga propiciam um regime de chuvas regulares, além de cursos d'água perenes e abundantes. As duas dificuldades para a operação de inversões agrícolas mecanizadas são a falta de acessos para o mercado externo e a

necessidade de correção da acidez natural do solo. Ambas estão sendo aos poucos encaminhadas: a primeira pela instalação de infraestrutura de transporte como a BR-242 e a BR-324, além do planejamento de diversas novas conexões rodovias e ferroviárias, tais como a ferrovia Oeste Leste (EF-334); a segunda pelo encarecimento relativo de áreas no Cinturão Agropecuário e em outras regiões "ordinárias" de produção agrícola, fazendo com que os custos de correção dos solos fiquem relativamente menos expressivos.

A mecânica da terra de fronteira se faz presente na UT ainda em menor proporção, mas se projeta um incremento na substituição das pastagens naturais pelas cultivadas, precedendo a chegada da agricultura, que inicialmente ocupa as áreas mais planas e deve se expandir para as áreas de baixa declividade, até então ocupadas pelas pastagens.

Não à toa, a região conhecida como MATOPIBA apresenta um crescimento tem sido extraordinário de seu produto interno bruto com taxas muito superiores ao crescimento do estado e da média brasileira. Segundo o MAPA (2013), estes quatro estados devem atingir uma produção de grãos de 18 milhões de toneladas nos próximos 10 anos numa área plantada de 7,3 milhões de hectares, podendo chegar à 10,5 milhões de hectares.

Aqui tal como na UT do Entroncamento Tocantins-Maranhão, a produção de arroz irrigável era mais expressiva e tende a perder espaço ou a migrar para novas áreas.

Quadro 3-8 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade Fronteira de Desenvolvimento do Sul do Piauí.

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Feijão, frutas e legumes para mercado consumidor local	3	3
	Pecuária de pequena escala para abastecimento local de corte e leite	2	3
Agricultura Comercial	Soja. Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	3	5
	Rizicultura	2	3
Pecuária	Extensiva e focada no abastecimento local, tende a ceder espaço para a soja e migrar para áreas ainda preservadas de maior relevo e menor produtividade	2	3
Silvicultura	Início recente porém intenso das atividades com eucalipto, motivado por indústria de papel e celulose em Palmeirais (PI)	1	4
Extrativismo	Lenha e Carvão Vegetal, principalmente na região de Balsas	3	2
Mineração	Exploração de diamantes em Uruçuí	1	3
Indústria	Não expressiva fora da indústria da construção civil das cidades polo	1	3
Energia	3 UHE operando e 2 projetadas, todas na fronteira com a UT Entroncamento	2	4
Serviços	Não expressivo	1	3
SOCIOCULTURAL			

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
Fluxo de Pessoas	Não expressivo	2	3
Fluxo de Mercadorias	Balsas centraliza grande parte do fluxo da produção	3	5
Paisagens Socioculturais	Médios índices socioeconômicos; polarização da população em cidades polo, criação de vazios	2	3
Populações	Alguns projetos de assentamento rural com falta de estrutura produtiva para sustentabilidade. Ao todo, são 14 projetos de assentamento na Unidade	1	3
AMBIENTAL			
Desmatamento	21,36% da área desmatada	3	4
Queimadas	Alta concentração de ocorrências de queimadas.	5	3
Municípios Prioritários	36% dos municípios da UT (9 de 25): Alto Parnaíba; Baixa Grande do Ribeiro; Balsas; Currais; Palmeira do Piauí; Riachão; Ribeiro Gonçalves; Santa Filomena; Uruçuí	4	3
Unidades de Conservação	Apenas 1 UC, a Estação Ecológica de Uruçuí-Uma de Proteção Integral, pressionada pelo avanço recente da produção agropecuária na região, que vem isolando a UC, em meio à grandes fazendas.	2	3
Recursos Hídricos <i>Outorgas superficiais</i>	Predomina uso para esgotamento sanitário (39%)	-	-
Recursos Hídricos <i>Outorgas subterrâneas</i>	Predomina uso para abastecimento humano (36%)	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

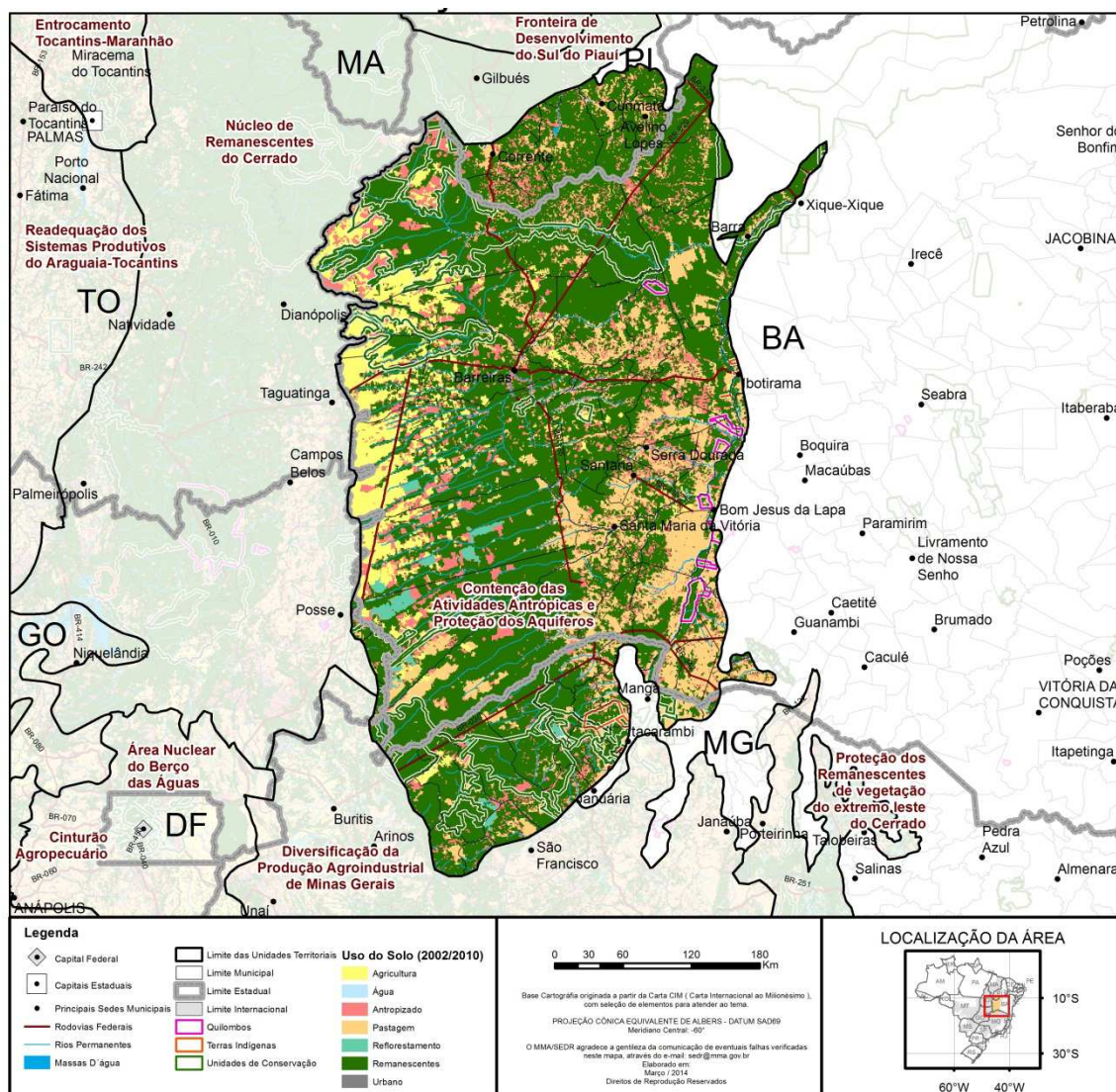
TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

3.5. Unidade de Contenção das Atividades Antrópicas e Proteção dos Aquíferos

3.5.1. Dinâmica Ambiental

Figura 3-10 – Dinâmica Ambiental da Unidade de Contenção das Atividades Antrópicas e Proteção dos Aquíferos.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

Esta UT, localizada no leste do bioma Cerrado, abarca parcialmente 75 municípios, sendo 9 no extremo sul do estado do Piauí, 42 no oeste da Bahia, 18 norte do estado de Minas Gerais e 6 no extremo leste do estado de Goiás.

Em aproximadamente 66% da UT encontram-se remanescentes de Cerrado, localizados principalmente na porção central da UT entre duas áreas bastante concentradas em termos

produtivos, o oeste baiano, grande produtor de soja e a região agropecuária na margem esquerda do médio São Francisco e seus afluentes.

Nas proximidades da cidade de Bom Jesus da Lapa (BA), na margem esquerda do médio São Francisco, encontram-se diversos quilombos, que vivem da agricultura familiar e para os quais existe registro de conflitos com os proprietários rurais pela posse da terra²⁵.

Registra-se também a presença das comunidades tradicionais de gerazeiros, localizados no norte do estado de Minas Gerais, caracterizados pela dependência dos recursos do naturais uma vez que vivem do extrativismo (frutos e madeira) e das pequenas lavouras de subsistência, o crescimento desenfreado das atividades agropecuárias atua como uma fonte de pressão a manutenção do modo de vida dessas comunidades.

Vale destacar que, de acordo com informações do MacroZEE (2012), a unidade representa o maior numero de municípios prioritários para ações do PPCerrado (2011), conforme Portaria Ministerial, a saber, Cocos, Luís Eduardo Magalhães, Barreiras, Riachão das Neves, São Desidério, Jaborandi, Formosa do Rio Preto, Correntina, todos no Estado da Bahia. Os municípios de Cocos, Correntina e Jaborandi, no oeste baiano, vem perdendo espaço das grandes áreas de reflorestamento, principalmente para culturas agrícolas da soja

Estão presentes Unidades de Conservação, em sua maioria de Uso Sustentável, em 14 % da área, concentradas no estado de Minas Gerais e no noroeste e sudoeste do estado da Bahia.

Nota-se a presença, bem como a potencial ocorrência de Cavernas, concentradas ao longo da Serra do Ramalho na divisa de Minas Gerais e Bahia.

Com relação aos recursos hídricos, a Unidade de Contenção das Atividades Antrópicas e Proteção dos Aquíferos está localizada em quase sua totalidade na Região Hidrográfica do São Francisco, tendo apenas sua porção norte inserida na Região Hidrográfica do Parnaíba.

A Região Hidrográfica do São Francisco está entre as regiões hidrográficas de menor valor de precipitação (média histórica de 1.003 mm), segundo os dados da Conjuntura dos Recursos Hídricos (ANA, 2013).

Ainda, segundo esse documento, a precipitação média dos últimos quatro anos (2009, 2010, 2011 e 2012) teve um aumento de 10% no ano de 2009 e de 12% em 2011. Já em 2010, a precipitação média reduziu para 11% e em 2012, para 33%.

Em termos de Disponibilidade Hídrica Superficial, segundo a ANA (2013), a RH do São Francisco possui vazão de 1.886 m³/s.

Alguns tipos de uso da água apresentam aumento significativo nos valores de vazão de retirada, entre os anos de 2006 e 2010 (ANA, 2013), conforme informações a seguir:

²⁵ De acordo com informações do Sistema de Informações sobre Comunidades Remanescentes de Quilombos. Disponível em: http://laced.etc.br/site/sistema_quilombo/comunidade.php?idQuilombo=7 – Acessado em 12/03/2014.

Quadro 3-9 – Vazões das retiradas (m³/s) por tipo de uso na RH do São Francisco, em 2006 e 2010.

Ano	Abastecimento Humano urbano	Abastecimento Humano rural	Dessedentação Animal	Irrigação	Abastecimento industrial	Total
2006	27,3	3,7	9,1	123,3	17,4	180,8
2010	31,3	3,7	10,2	213,7	19,8	278,8

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Nota-se, a partir dos dados apresentados, que a RH do São Francisco tem seus maiores usos da água relacionados a **irrigação**, ao **abastecimento humano urbano** e **abastecimento industrial**, cada qual com aumento de 73%, 15% e 13%, respectivamente, entre os anos de 2006 e 2010.

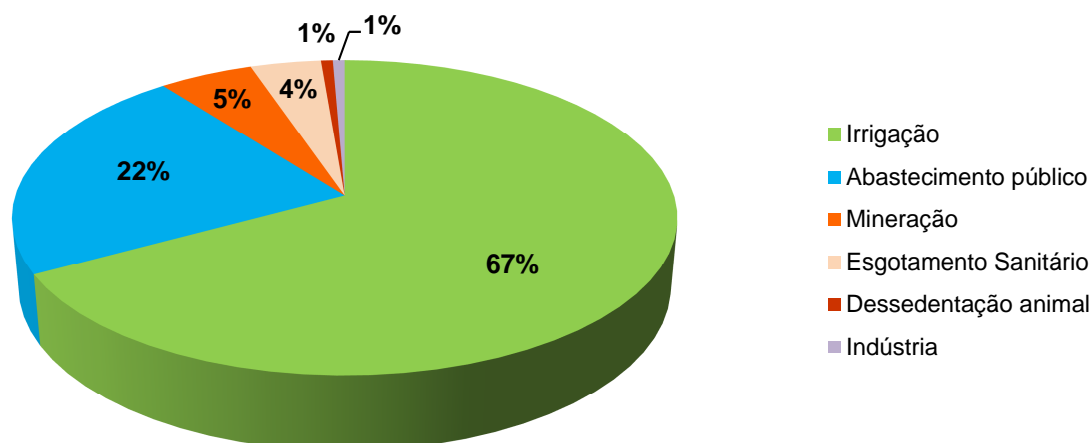
As águas subterrâneas são muito importantes na área desta UT, porém, de acordo com MacroZEE (2012) as atividades agropecuárias que impactam na infiltração da água no solo, e, conseqüentemente, a recarga dos aquíferos existentes na UT (Sistema Aquífero Urucuia-Areado e o Sistema Aquífero Bambuí), nesse sentido, pode-se considerar que a irrigação é uma das atividades que demandam maiores quantidades de água subterrânea nessa UT, principalmente do Sistema Aquífero Bambuí, na bacia do Verde Grande e o Platô de Irecê, na Bahia.

Na região oeste do estado da Bahia Conforme AIBA (2002) *apud* MacroZEE (2012) são cultivados 1,2 milhão de hectares na região, sendo que 58 mil são de áreas irrigadas. Esses números refletem o aumento da vazão de retirada para irrigação, apresentado no Quadro 2-7.

Nessa UT, contida na bacia hidrográfica do rio São Francisco, seus afluentes principais da margem esquerda - rio Corrente, rio Grande e rio Carinhanha - são de grande importância para o oeste baiano, já que compõem o manancial que atende as demandas de irrigação da região, sendo porém ameaçadas exatamente pela maciça presença dessas áreas, que sem o devido manejo, podem causar tanto a contaminação pelo uso de defensivos agrícolas, como prejudicar a manutenção dos cursos d'água pela retirada excessiva.

Esse fato pode ser observado no gráfico a seguir, no qual a grande parte da demanda de água superficial está relacionada a **irrigação**, sendo 67% das outorgas emitidas pela ANA para essa finalidade e 22% para o **abastecimento público**, como pode ser visualizado no gráfico a seguir.

Gráfico 3-9 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT de Contenção das Atividades Antrópicas e Proteção dos Aquíferos.

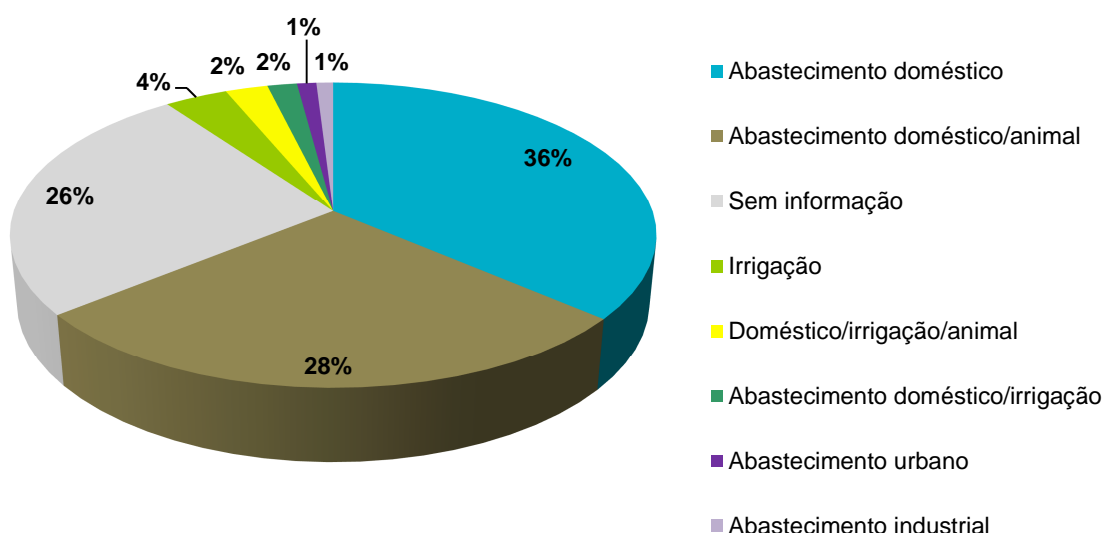


Total de outorgas: 152

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Quanto ao uso de águas subterrâneas, 36% dos poços cadastrados estão relacionados ao **abastecimento doméstico** e 28% para o **abastecimento doméstico/animal**. Do total de poços cadastrados, 26% não apresentam informação quanto a sua finalidade.

Gráfico 3-10 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT de Contenção das Atividades Antrópicas e Proteção dos Aquíferos.

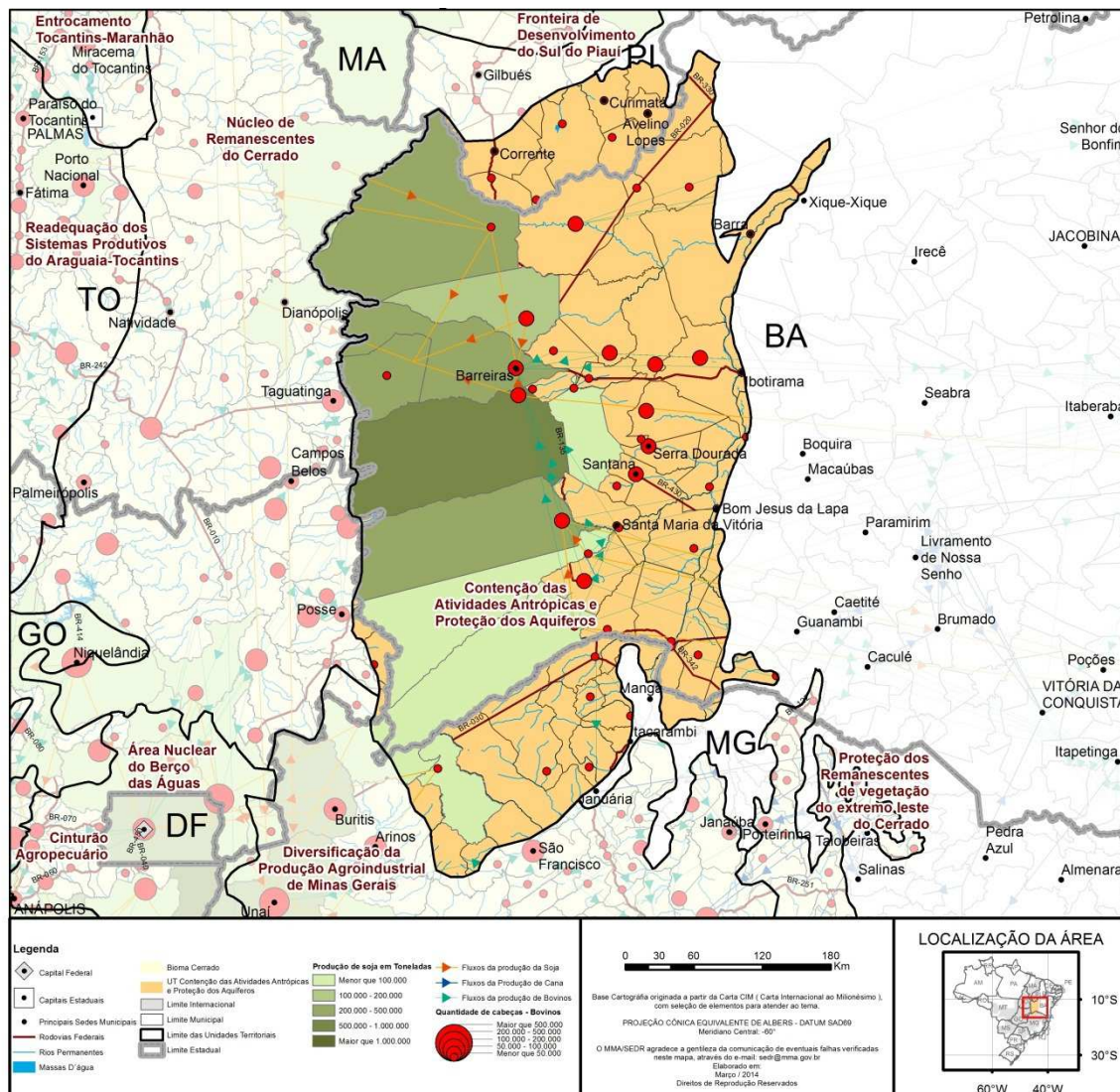


Total de pocos cadastrados: 630

Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

3.5.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-11 – Dinâmica Econômica da Unidade de Contenção das Atividades Antrópicas e Proteção dos Aquíferos.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

A região oeste do estado da Bahia foi tradicionalmente ocupada pela pecuária extensiva, porém conheceu um desenvolvimento extraordinário ao longo dos últimos 10 anos: atividade agrícola mecanizada. As culturas de soja, milho, arroz, algodão, café, e fruticultura irrigada substituíram à um ritmo muito forte as pastagens. A transformação é ilustrativa do que ocorre em menor intensidade por todo o Cerrado, explanado em detalhes no capítulo sobre a "terra de fronteira": os investimentos necessários em correção do solo são compensados por uma combinação e terras (relativamente) baratas e pela (relativa) curta distância aos mercados consumidores e/ou corredores de exportação. Em poucos anos, os solos pouco férteis de cobertura sedimentar rica em areia foram transformados em uma das áreas de maior produtividade do bioma Cerrado.

A região tem uma infraestrutura consolidada, situada em um importante entroncamento rodoviário e hidroviário, interligando o Norte, Nordeste e o Centro Oeste do país. Com a previsão da expansão de ferrovias, como a Centro Atlântica e hidrovias como o Sistema São Francisco (principalmente o trecho de Ibotirama a Pirapora) a previsão é de que o desenvolvimento continue. Entre as rodovias importantes do Extremo Oeste Baiano estão a BR-020 (Brasília-Fortaleza), a BR-242 (Barreiras-Salvador) e a BR-135 (São Luís-Belo Horizonte), ainda não pavimentadas em alguns trechos, mas que logo serão melhor trafegáveis (PAC e PIL).

Uma vez que os chapadões da região sofrem correção de acidez e fertilização do solo para viabilizar a agricultura mecanizada de commodities, as pastagens são empurradas para solos mais declivosos e menos nobres, não raro com vegetação nativa, que é então suprimida. Dos diversos focos de desmatamento, Correntina, Barreiras, Cotegipe e Santa Maria da Vitória sofrem com intensificação da concentração fundiária e carvoarias, indicando a expansão do desmatamento.

A Bahia deve liderar o aumento da produção de soja nos próximos anos, com aumento de 45,7% da produção e 36% na área plantada. O algodão também irá continuar a crescer, sendo que já representa 28% da produção nacional. Como era de se esperar, a região de Aurora do Tocantins (TO) passou a ser explorada pelo calcário, necessário na correção da acidez do solo. Há ainda a exploração comercial da mamona na mesorregião mineira de Januária e em Santa Maria da Vitória na Bahia. Além destes movimentos, ainda há uma pressão crescente pela silvicultura de eucalipto, o que pode comprometer a disponibilidade de recursos hídricos e intensificar ainda mais a concentração fundiária.

Quadro 3-10 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade de Contenção das Atividades Antrópicas e Proteção dos Aquíferos

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Feijão, legumes e frutas para abastecimento local e micro regional	3	3
	Pecuária de pequena escala para abastecimento local e micro regional de corte e leite	2	3
Agricultura Comercial	Soja cresceu 584% nos 10 últimos anos, notadamente em Barreiras. Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos com acréscimo de 44% em área	4	5
	Milho ainda é pouco expressivo, mas tem o potencial de fazer complemento à soja	2	3
	Algodão: Formosa do Rio Preto e Bom Jesus da Lapa como importantes produtores. Expectativa de crescimento de 87% nos próximos 10 anos	3	5
	Arroz de irrigação: Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos	3	4
	Café: Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos	2	4
	Fruticultura	3	4
Pecuária	Era atividade principal em pastagens extensas; perde espaço nas áreas nobres para agricultura e tende a se expandir para	4	2

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
	outras regiões, notadamente a UT Remanescentes do Cerrado		
Silvicultura	Silvicultura do eucalipto já estabelecida no sul da UT e com alto potencial de desenvolvimento a partir de clones bem adaptados. Expectativa de crescimento de 50% nos próximos 10 anos	3	5
Extrativismo	Produção de carvão vegetal; madeira (tora), principalmente em Barreiras e extremo oeste baiano	4	2
Mineração	Não expressiva	1	3
Indústria	Não expressiva, salvo indústria de construção civil e utilidade pública em Barreira e região	1	3
Energia	4 UHE operando e nenhuma planejada	4	3
Serviços	Não expressivos, apenas nas cidades	1	3
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	Ao interligar o Norte, Nordeste e o Centro Oeste do país, torna-se intensa em fluxos de pessoas, embora careça de um centro de referência regional	2	3
Fluxo de Mercadorias	Grande desenvolvimento nos últimos 10 anos, a ser incrementado por meio da ampliação da malha ferro e hidro viária e melhorias na rodo; destaque para Formosa do Rio Preto no fluxo do algodão e Barreiras no de bovinos e soja	4	4
Paisagens Socioculturais	Mudanças significativas nas paisagens devido substituição das pastagens e mecanização da agricultura, com efeitos dramáticos sobre a população	5	4
Populações	Terras indígenas com conflito de demarcação e de ocupações em seus entornos	2	2
	Comunidades tradicionais de gerazeiros.	2	2
	Quilombos, que vivem da agricultura familiar, em 0,55% do território.	1	3
AMBIENTAL			
Desmatamento	33,53% de área desmatada	5,	3
Queimadas	Bastante expressiva, inclusive em áreas de UC e TI	5	3
Municípios Prioritários	12% (9 dos 75 municípios) : Barreiras; Cocos; Correntina; Formosa do Rio Preto; Jaborandi; Luís Eduardo Magalhães; Mateiros; Riachão das Neves; São Desidério	3	3
Unidades de Conservação	Em sua maioria de Uso Sustentável, em 14 % da área, concentradas no estado de Minas Gerais e no noroeste e sudoeste do estado da Bahia.	3	3
Recursos Hídricos Outorgas superficiais	Muito utilizada na irrigação agrícola no oeste baiano (67%)	-	-
Recursos Hídricos Outorgas subterrâneas	Abastecimento humano (35%)	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

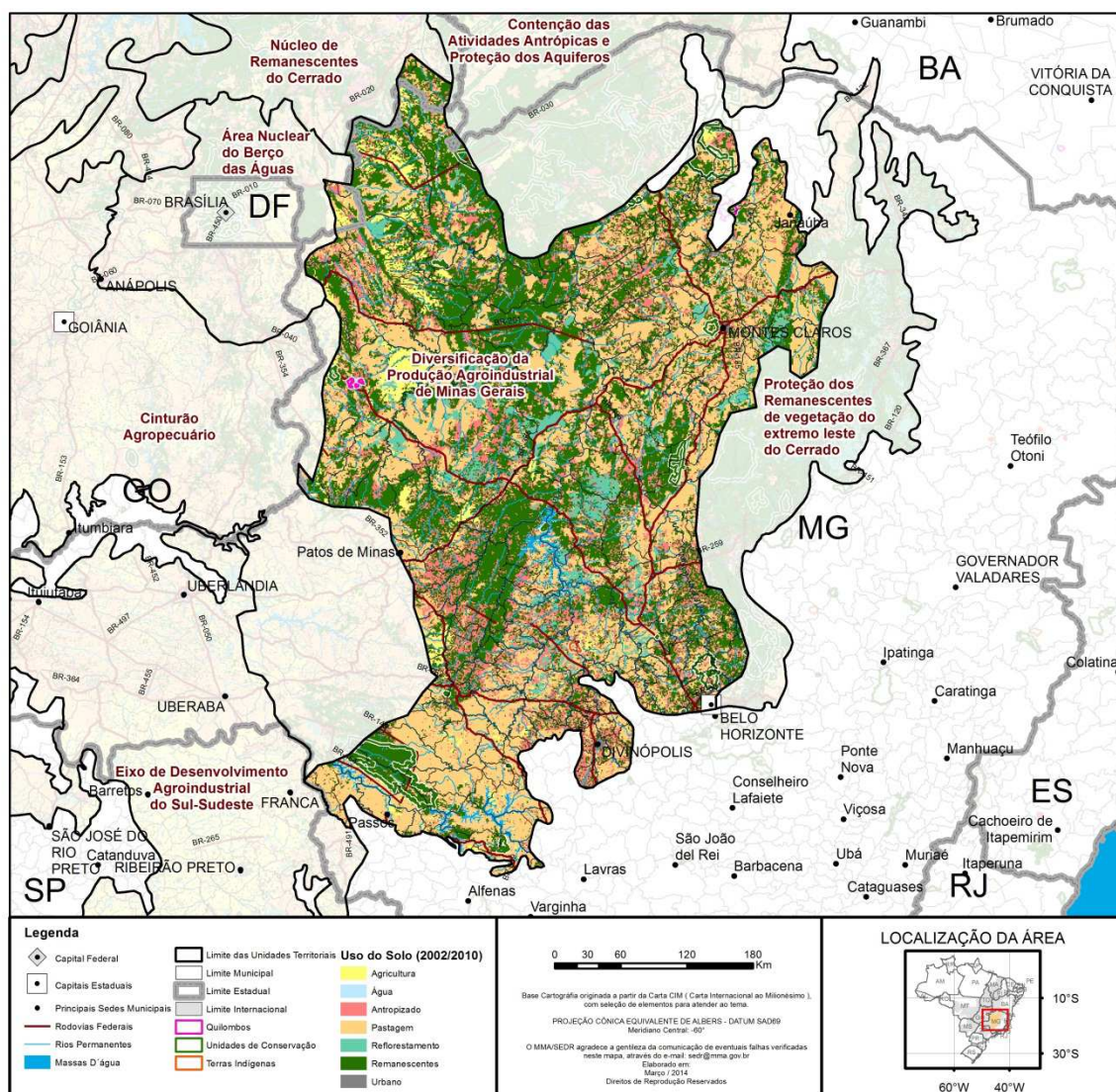
TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

3.6. Unidade de Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais

3.6.1. Dinâmica Ambiental

Figura 3-12 – Dinâmica Ambiental da Unidade Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

Esta Unidade, localiza-se majoritariamente no estado de Minas Gerais, com 201 municípios e em Goiás, com 3 municípios, corresponde a parte sudeste do bioma, na porção noroeste do estado de Minas Gerais.

Estruturalmente nessa região encontram-se parte dos platôs do planalto central brasileiro, nas proximidades da divisa com o estado de Goiás e o restante pelas fisionomias de relevo

denominadas "mares de morros", além de diversas serras, como a Serra Geral e as Serras do Planalto Central.

Por ser uma unidade de ocupação antrópica consolidada, não se observa grandes concentrações de queimadas ou desmatamentos recentes, como observado nas UTs da porção centro-norte do bioma. Os remanescentes de vegetação ocupam 42% do território da UT, de acordo com o mapa de Uso do Solo 2002 e Antropismo até 2010 (MacroZEE, 2012) pouco protegida por Unidades de Conservação, que somadas ocupam apenas 2% da área da UT representada majoritariamente, pelo Parque Nacional da Serra da Canastra.

Nesta UT ocorrem comunidades quilombolas e terras Indígenas, que juntas somam menos de 1% do total da UT. As APCBs nessa região tem como ações prioritárias, a recuperação de áreas degradadas, criação de mosaico e criação de UC.

Com relação aos recursos hídricos, a UT Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais está inserida em três regiões hidrográficas: quase sua totalidade (91%) na RH do São Francisco e em menores proporções nas RH do Atlântico Leste (2%) e do Paraná (7,5%). Por outro lado, vale destacar que apenas 27% do território da RH São Francisco está inserida nesta UT.

A UT de Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais apresenta diversas atividades, desde produção rural – agricultura e pecuária, como atividades industriais, incluindo atividades minerárias.

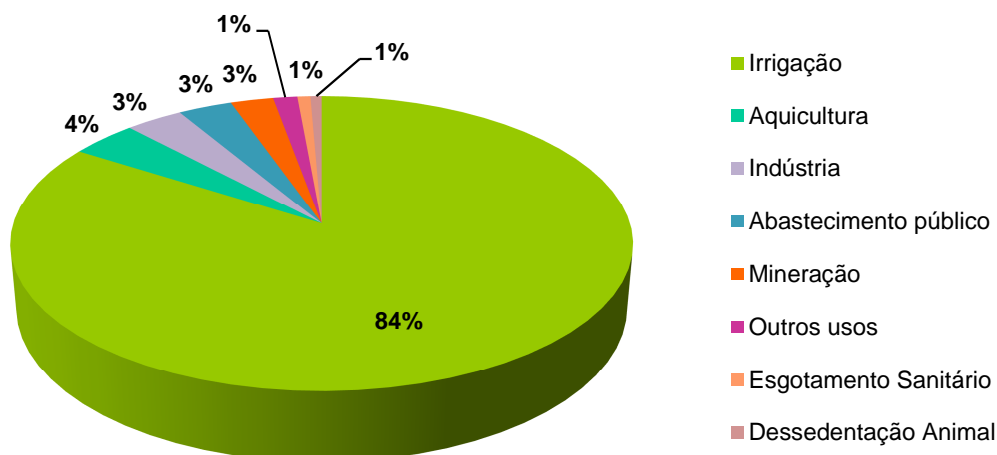
Tais atividades contribuem para o aumento das vazões de retiradas da RH do São Francisco, destinadas a irrigação, abastecimento industrial e dessedentação animal. Vale mencionar que, de acordo com o MacroZEE (2012), ocorre alto crescimento populacional em Montes Claros, Sete Lagoas, Pato de Minas e Passos, contribuindo também para o aumento da demanda de água para abastecimento humano.

A atividade minerária é fortemente presente nessa UT, principalmente no estado de Minas Gerais. Deve-se considerar que, conforme cada tipo de procedimento para extração do minério pode haver risco de contaminação dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, decorrentes de contaminação por efluentes não tratados, pelo uso incorreto de substâncias químicas que geram resíduos nas diversas fases dos processos mineração, acarretando, inclusive, o assoreamento dos rios.

As outorgas emitidas pela ANA na UT, indicam que 83% do uso das águas superficiais estão relacionadas à **irrigação** e apenas 3% são voltadas a mineração. Tais dados indicam que há uma contribuição para a grande quantidade de vazão de retiradas para o uso das águas na irrigação na RH do São Francisco.

Apesar da atividade minerária ser sabidamente uma grande consumidora de água, essa atividade não aparece com destaque no gráfico a seguir, essa constatação pode ser explicada pela própria origem dos dados, que referentes as outorgas federais, não contemplando o universo das outorgas concedidas por instituições estaduais.

Gráfico 3-11 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT de Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais.

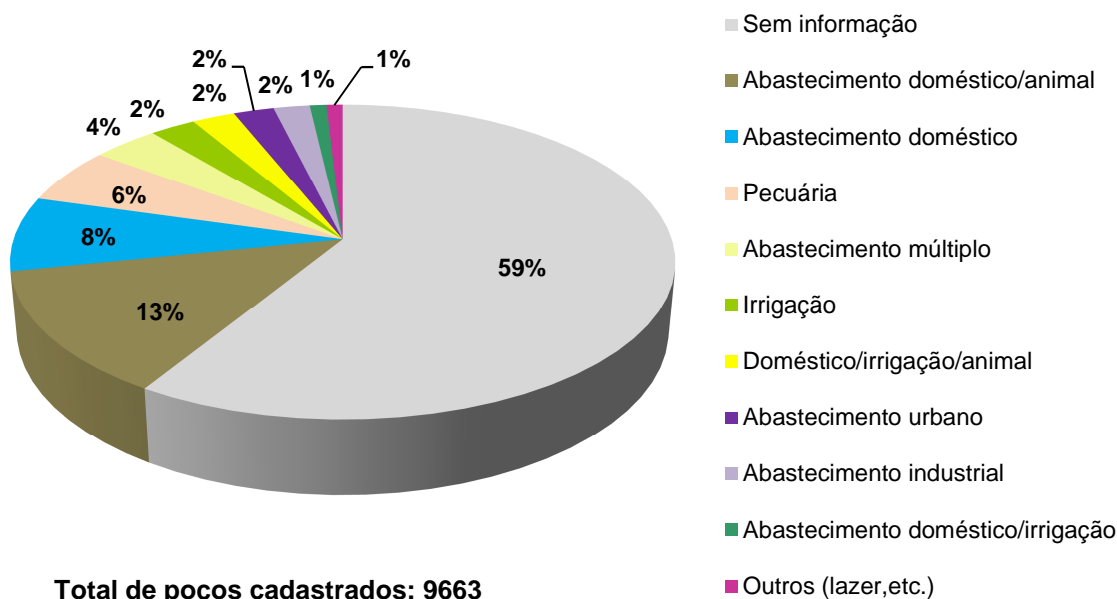


Total de outorgas: 916

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Esta UT abriga parte dos sistemas aquíferos de Urucuia-Areado e Bambuí e para as outorgas de uso das águas subterrâneas, o **abastecimento doméstico/animal** equivale a 13% do total quanto ao uso dos poços cadastrados na UT, liderando quanto a finalidade informada dos poços instalados.

Gráfico 3-12 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT de Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais.

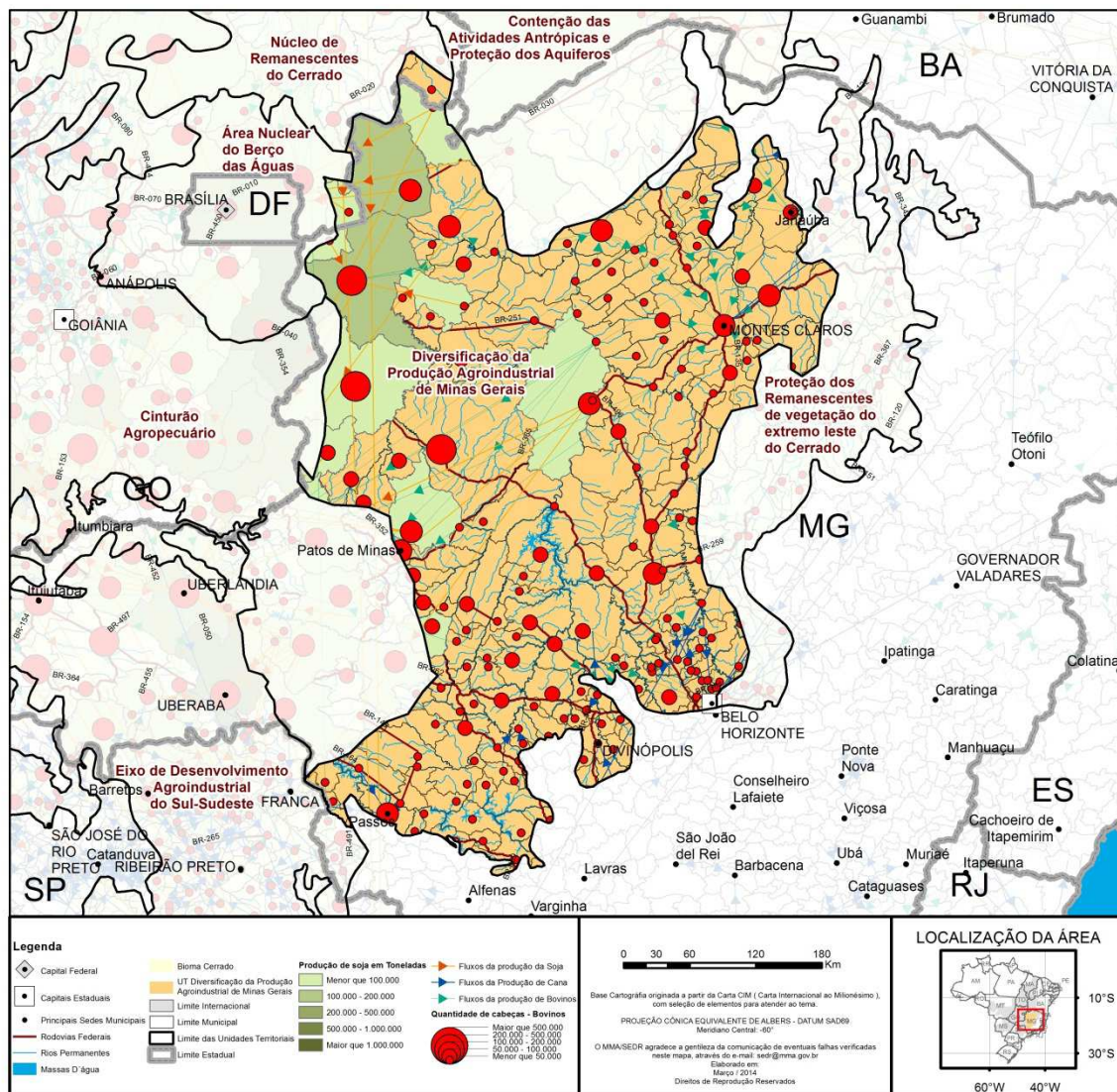


Total de poços cadastrados: 9663

Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

3.6.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-13 – Dinâmica Econômica da Unidade Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

A UT abrange basicamente a porção do Cerrado no estado de Minas Gerais, estado com forte desenvolvimento industrial e estreita vinculação ao estado de São Paulo, com boas conexões para o litoral, formando corredores de exportação e grandes centros de consumo interno. Essa situação é reforçada pela presença de diversas cidades com grandes contingentes populacionais, como Montes Claros com 360 mil habitantes, Sete Lagoas com 220 mil habitantes, Patos de Minas com 140 mil habitantes e Passos com 100 mil habitantes.

A produção agropecuária da região era, até meados de 1970, bastante concentrada na pecuária extensiva. Com o passar dos anos 80 e 90, a dinâmica de terra de fronteira se inicia com a gradativa intensificação da pecuária nas áreas de maior relevo e substituição das

pastagens extensivas pela agricultura. As principais culturas que foram se intensificando na UT foram a fruticultura irrigada, a soja, o milho e o café. A tradição pecuarista continuou com a pequena agricultura familiar, sempre cedendo espaços mais "nobres" para o agronegócio. Mais recentemente as atividades agropecuárias como um todo entram em conflitos com outros fins de uso do solo, como urbanos, mineração, silvicultura e industriais.

De forma similar ao que já ocorreu em termos de consolidação da antropização do território com o Cerrado paranaense e paulista, a UT que abrange quase em totalidade Minas Gerais está caminhando para tal. A configuração de uso maximal do solo é confirmado pela substituição de culturas projetadas, com acréscimo da área cultivada com cana-de-açúcar em detrimento ao milho e à soja. Em áreas com remanescentes florestais menos protegidos e com direitos de propriedade menos aclarados, a expansão da cana-de-açúcar se daria expulsando a soja e o milho para áreas de pastagens cultivadas que, por sua vez, expulsariam as pastagens naturais e sua vegetação nativa. O município de Januária é um exemplo da dinâmica de fronteira chegando ao seu limite.

Outra atividade que está ganhando força comercial na UT é o reflorestamento com eucalipto, igualmente disputando os melhores solos - sem, no entanto necessitar de relevos mais planos para seu desenvolvimento. As mesorregiões com os maiores incrementos de silvicultura são Bocaiúva, Bom Despacho, Curvelo, Grão Mogol, Montes Claros, Paracatu, Pirapora, Sete Lagoas e Três Marias para papel e celulose e Curvelo e Unaí para carvão vegetal e lenha.

Montes Claros ganha importância como entroncamento rodoviário, destacando as rodovias BR-135, BR-365, BR-251 e BR-122. Também se encontra ali a Ferrovia Centro Atlântica que direciona carga pra o sul e norte do país. O município logo atingirá um outro patamar de dinâmica ao instalar uma Zona de Processamento de Exportação, diversificando ainda mais a economia, que já conta com um Parque Industrial de grande porte (produção de cimento, tecidos, medicamentos, alimentos, produtos veterinários e combustíveis).

O restante da infraestrutura se consolida com as rodovias BR-365 e a BR-040, que conecta a UT com Belo Horizonte e Juiz de Fora, este último importante centro industrial (indústrias automobilísticas, agroindustriais, moveleiras, metalúrgicas, cimenteiras, têxteis e produtoras de papel e papelão).

Quadro 3-11 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais.

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Frutas e legumes para abastecimento local, alguma expressividade comercial	1	3
Agricultura Comercial	Soja: Expectativa de crescimento de 20% nos próximos 10 anos	3	5
	Milho deve sofrer redução de área pela substituição da soja e da cana-de-açúcar. Expectativa de decréscimo de 10% na área plantada nos próximos 10 anos	4	2
	Cana-de-açúcar: Expectativa de crescimento de 60% nos próximos 10 anos	2	5
	Café: Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos	2	3
	Fruticultura	2	3
Pecuária	Bovino em pastagens cultivadas e áreas de declives acentuados que não permitem agricultura mecanizada. Expectativa de crescimento de 23% nos próximos 10 anos	2	4
	Suínos, concentrado em algumas regiões, como Patos de Minas	1	3
	Aves, concentrado em algumas regiões, como Pará de Minas	1	3
Silvicultura	Silvicultura do eucalipto já estabelecida e com alto potencial de desenvolvimento a partir de clones bem adaptados. Expectativa de crescimento de 50% nos próximos 10 anos	3	5
Extrativismo	Carvão vegetal, principalmente em Montes Claros e Sete Lagoas para abastecimento de siderúrgicas	4	2
Mineração	Efeito indireto pela demanda de carvão para siderúrgicas em Minas Gerais	2	4
	Intensa exploração de nióbio, ouro, zinco e fosfato em Goiás (Catalão)	2	4
Indústria	Forte desenvolvimento da indústria, já demonstrando competição com agropecuária, diversidade com indústria alimentícia, siderurgia e indústria de celulose, com destaque para Belo Horizonte e região e para Montes Claros com a futura Zona de Processamento de Exportação	3	4
Energia	20 UHE operando e 7 planejadas	4	4
Serviços	O setor passa, com mais intensificação do processo de industrialização, a se destacar em logística e outros de apoio, tendendo a criar mais polos regionais	2	4
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	Salvo Brasília, Belo Horizonte é o principal hub do Cerrado, embora tenha mais interação com o sudeste do que com o centro oeste	4	3
Fluxo de Mercadorias	Entroncamento rodoviário e conexão com sudeste e sul, com diversos fluxos agrícolas centralizados em Montes Claros; Divinópolis como centralizador do fluxo da pecuária	3	4
Paisagens Socioculturais	Crescimento populacional intenso e concentração das atividades que usam o solo para seus usos de maior retorno, havendo substituição de culturas	2	4
Populações	Assentamentos rurais que brigam por usos mais intensos em	2	3

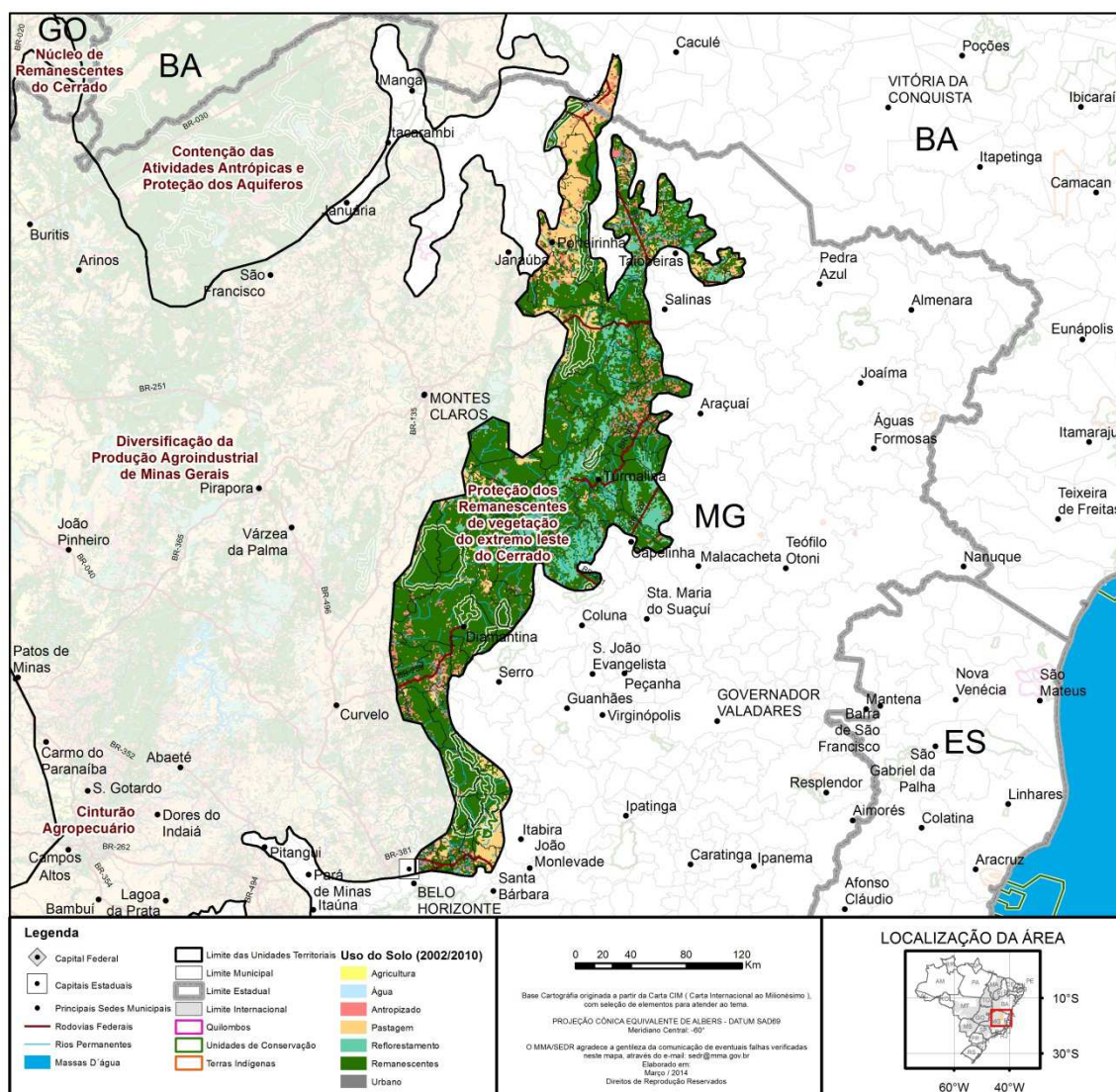
Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
	capital		
	Terras Indígenas em apenas 0,03% do território	1	3
AMBIENTAL			
Desmatamento	Menos frequente que nas demais UT, por ser região de ocupação antrópica consolidada	2	2
Queimadas	Menos frequente que nas demais UT, por ser região de ocupação antrópica consolidada. Justo por isso, ocorrência é concentrada nos últimos remanescentes florestais	2	3
Municípios Prioritários	1,47% (3 de 204 municípios) - Buritizeiro; Cocos e João Pinheiro	1	3
Unidades de Conservação	Somam apenas 2% da área da UT	2	3
Recursos Hídricos Outorgas superficiais	Majoritariamente voltados para irrigação (83%)	-	-
Recursos Hídricos Outorgas subterrâneas	Dos usos conhecidos, destaca-se o Abastecimento Doméstico/Animal (13%)	-	-

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

3.7. Unidade de Proteção dos Remanescentes de Vegetação do Extremo Leste do Cerrado

3.7.1. Dinâmica Ambiental

Figura 3-14 – Dinâmica Ambiental da Unidade Proteção dos Remanescentes de Vegetação do Extremo Leste do Cerrado.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

Está UT, localizada na porção central do estado de Minas Gerais, parte do vale do Jequitinhonha, na região de transição entre o bioma Cerrado e o bioma da Mata Atlântica, abrange 84 municípios, sendo 82 em Minas Gerais e apenas 2 no estado da Bahia.

A UT localiza-se em região de clima seco, com boa cobertura vegetal remanescente, aproximadamente, 69%, porém desses apenas 9,8% referem-se a Unidades de Conservação.

De acordo com o MMA/2007 *apud* MacroZEE/2012, em relação às APCBs, a unidade esta inserida em sua maioria como classe de importância extremamente alta e muito alta de prioridade de ação, em que se destacam: (i) estabelecimento de reserva extrativista; (ii) recuperação de APP; (iii) regularização fundiária; (iv) criação de UCs; (v) planejamento de visitação às cavernas e (iv) recuperação de áreas de nascentes.

A UT insere-se em três regiões hidrográficas, quais sejam: RH Atlântico Leste (sendo sua maior parte localizada nessa RH), RH do São Francisco e uma pequena parte na RH Atlântico Sudeste.

Portanto, apresenta-se a seguir alguns pontos importantes a serem levados em consideração para a contextualização dessa UT na RH Atlântico Leste, caracterizada por ser uma das regiões hidrográficas de menor valor de precipitação (média histórica de 1.018 mm), segundo os dados da Conjuntura dos Recursos Hídricos (ANA, 2013).

As atividades de consumo de água consideradas pelo estudo supracitado apresentam o aumento de valores de vazões de retirada variáveis para alguns usos, entre os anos de 2006 e 2010, conforme informações a seguir:

Quadro 3-12 – Vazões das retiradas (m³/s) por tipo de uso na RH Atlântico Leste, em 2006 e 2010.

Ano	Abastecimento Humano urbano	Abastecimento Humano rural	Dessedentação Animal	Irrigação	Abastecimento industrial	Total
2006	26,9	5,0	8,7	41,6	9,6	91,8
2010	34,8	4,6	9,5	52,7	10,7	112,3

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

A partir dos dados apresentados, pode-se observar que os usos que tiveram um aumento considerável nas suas vazões retiradas são: o **abastecimento humano urbano**, com aumento de 29% e a **irrigação**, com aumento de 26%. Os demais usos não ultrapassaram 11% de aumento e, ainda, houve redução de 8% nas vazões de retiradas para abastecimento humano rural.

Assim, o aumento das atividades que fazem uso progressivo de sistemas de irrigação demonstram uma tendência de expansão das atividades antrópicas numa das poucas regiões mais preservadas do bioma Cerrado.

É importante considerar que a UT de Proteção dos Remanescentes de Vegetação do Extremo Leste do Cerrado contempla uma parte da Bacia Hidrográfica do Rio Jequitinhonha, cujo rio Jequitinhonha é considerado como recurso natural mais importante da região, conforme aponta o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística²⁶ (2014) e um exemplo das consequência do exercício de atividades antrópicas de forma desordenada.

²⁶ Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/diagnosticos_levantamentos/jequitinhonha/apresentacao.shtm . Acesso em: 27/02/ 2014.

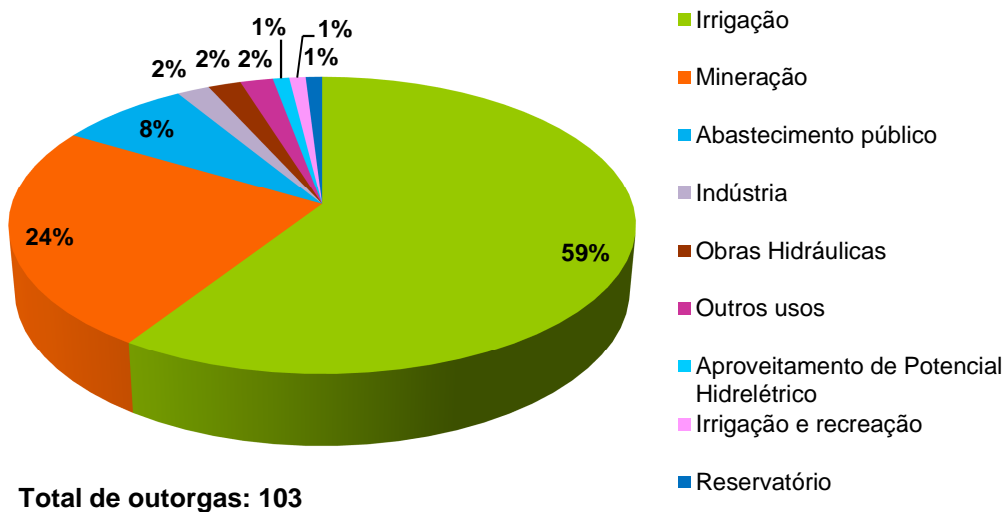
Algumas atividades antrópicas realizadas na Bacia Hidrográfica do rio Jequitinhonha impactaram consideravelmente no ciclo hidrológico do rio e seus afluentes ao longo dos anos e proporcionaram o assoreamento do leito do rio, como o desmatamento para agropecuária, a mineração e a garimpagem. A mineração, ainda recorrente na região, é considerada como uma atividade de degradação aos cursos d'água e seu entorno. A ausência de saneamento básico em alguns dos municípios da Bacia Hidrográfica do Jequitinhonha agravou a qualidade dos recursos hídricos da região.

O gráfico a seguir demonstra que 59% das outorgas emitidas pela ANA referem-se a **irrigação** e 24% referem-se a **mineração** dentre o universo das outorgas já emitidas pela Agência.

Tais dados refletem a realidade da UT, indicando que as maiores demandas de água estão relacionadas a essas atividades, ainda, contribuem para os dados apresentados no quadro acima (Quadro 2-10) quanto as vazões das retiradas para uso na irrigação da RH do Atlântico Leste.

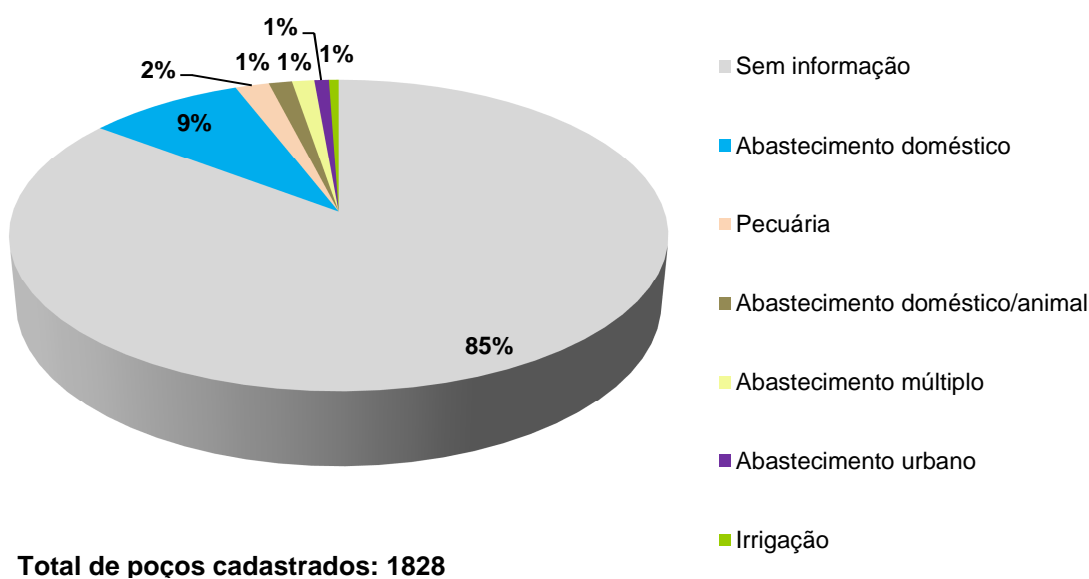
Quanto ao uso das águas subterrâneas, os dados apresentados no gráfico 2-14, indicam que 9% dos poços cadastrados no SIAGAS referem-se ao **abastecimento doméstico** e 2% a **pecuária**, no entanto, 85% dos poços cadastrados no sistema não indicam sua finalidade.

Gráfico 3-13 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT de Proteção dos Remanescentes de Vegetação do Extremo Leste do Cerrado.



Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

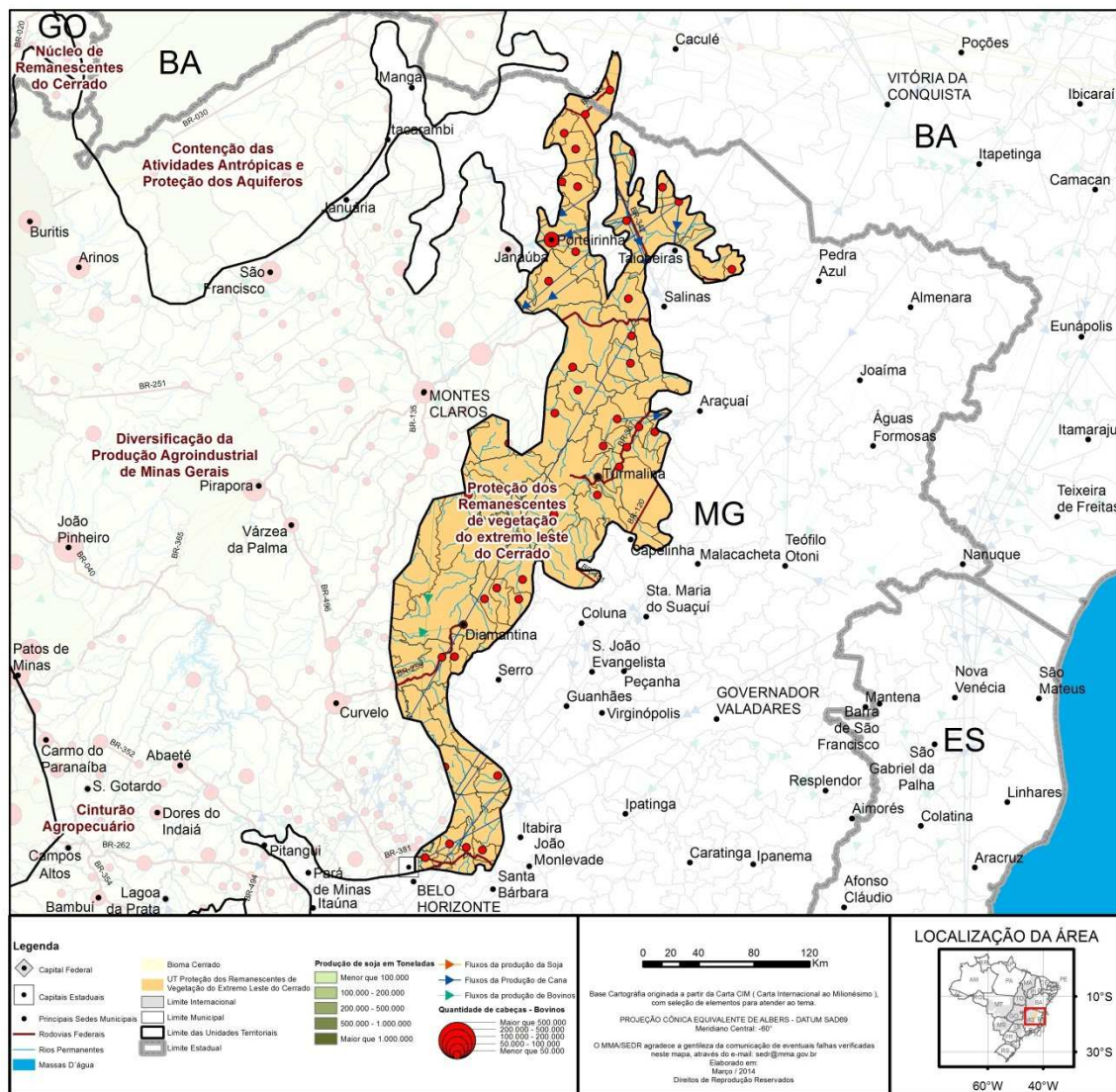
Gráfico 3-14 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT de Proteção dos Remanescentes de Vegetação do Extremo Leste do Cerrado.



Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

3.7.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-15 – Dinâmica Econômica da Unidade Proteção dos Remanescentes de Vegetação do Extremo Leste do Cerrado.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

A dinâmica da UT do extremo leste do Cerrado é a mesma que a da UT anterior, Diversificação da Produção Agroindustrial de Minas Gerais, haja vista não apenas estar no mesmo estado como ser limítrofe à Montes Claros. Não obstante, existem menos planos de expansão de rodovias e ferrovias na área, destacando-se apenas o projeto da Ferrovia Transcontinental, que deverá atravessar a UT em sua parte Sul.

O que destaca essa UT da outra é justamente sua dinâmica ambiental como área de ecatono, presença de remanescentes de cerrado em 70% da área, e rico patrimônio histórico-cultural. Alguns dos municípios que margeiam a UT são importantes centros de mineração de gemas, pedras preciosas e minerais metálicos, como Itabira, Diamantina, Rio Pardo de Minas, Sabará, Santa Luzia, Bocaiuva, Minas Novas e Itamarandiba. Nestes municípios também se verifica atividade de silvicultura de eucalipto, notadamente em Salinas. O fluxo

preponderante da UT é o de carvão vegetal, advindo do norte da UT e do nordeste de Minas Gerais.

Quadro 3-13 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade Proteção dos Remanescentes de Vegetação do Extremo Leste do Cerrado.

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Frutas e legumes para abastecimento local, alguma expressividade comercial	1	3
Agricultura Comercial	Soja: Expectativa de acréscimo de 36% em área	2	4
	Milho: Expectativa de decréscimo de 10% nos próximos 10 anos	2	2
	Café: Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos	2	3
Pecuária	Não é atividade predominante, mas poderá ganhar espaço caso a disputa pelo solo na UT de Diversificação da Produção de Minas Gerais se arrefeça	2	4
Silvicultura	Silvicultura do eucalipto ainda não predominante, mas na hinterlândia de importante indústria de papel e celulose no município de Belo Oriente (MG). Expectativa de crescimento de 50% nos próximos 10 anos	1	4
Extrativismo	Carvão vegetal é predominante na região, com intensos fluxos advindos do norte da UT e de nordeste de Minas Gerais	4	3
Mineração	Intensa com Itabira e Sabará como municípios líderes	4	3
Indústria	Na UT em específico, com seu pequeno recorte, a indústria não é tão preponderante, embora esteja em uma região maior de grande desenvolvimento industrial	2	4
Energia	8 UHE operando e nenhuma planejada	3	3
Serviços	Potencial de ecoturismo inexplorado; centros comerciais nas grandes cidades e polarização logística mais ao leste (fora do Cerrado) e a oeste	2	3
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	De certa forma desconectado do restante da dinâmica do estado devido ao seu recorte e vastas áreas de preservação, mas sofrerá pressão dos arredores	2	4
Fluxo de Mercadorias	Intenso mas não vinculado com as atividades predominantes do Cerrado, como o intenso fluxo de cana-de-açúcar à leste da UT	2	3
Paisagens Socioculturais	Provável pressão por mudanças advindas da UT à oeste e da dinâmica do estado de Minas Gerais à leste, pressionando cidades já pequenas e intensificando concentrações nas cidades polo como Belo Horizonte e Montes Claros	2	2
Populações	Não expressivas em uso do solo	1	3

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
AMBIENTAL			
Desmatamento	30,3% de desmatamento	3	3
Queimadas	De ocorrência recente.	2	3
Municípios Prioritários	Não se aplica	1	3
Unidades de Conservação	9,8% da UT encontra-se protegida por UCs	3	3
Recursos Hídricos <i>Outorgas superficiais</i>	59% das outorgas são destinadas a irrigação	-	-
Recursos Hídricos <i>Outorgas subterrâneas</i>	Maioria das outorgas (59%) não possui indicação de uso, daqueles conhecidos predomina o abastecimento humano (9%).	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

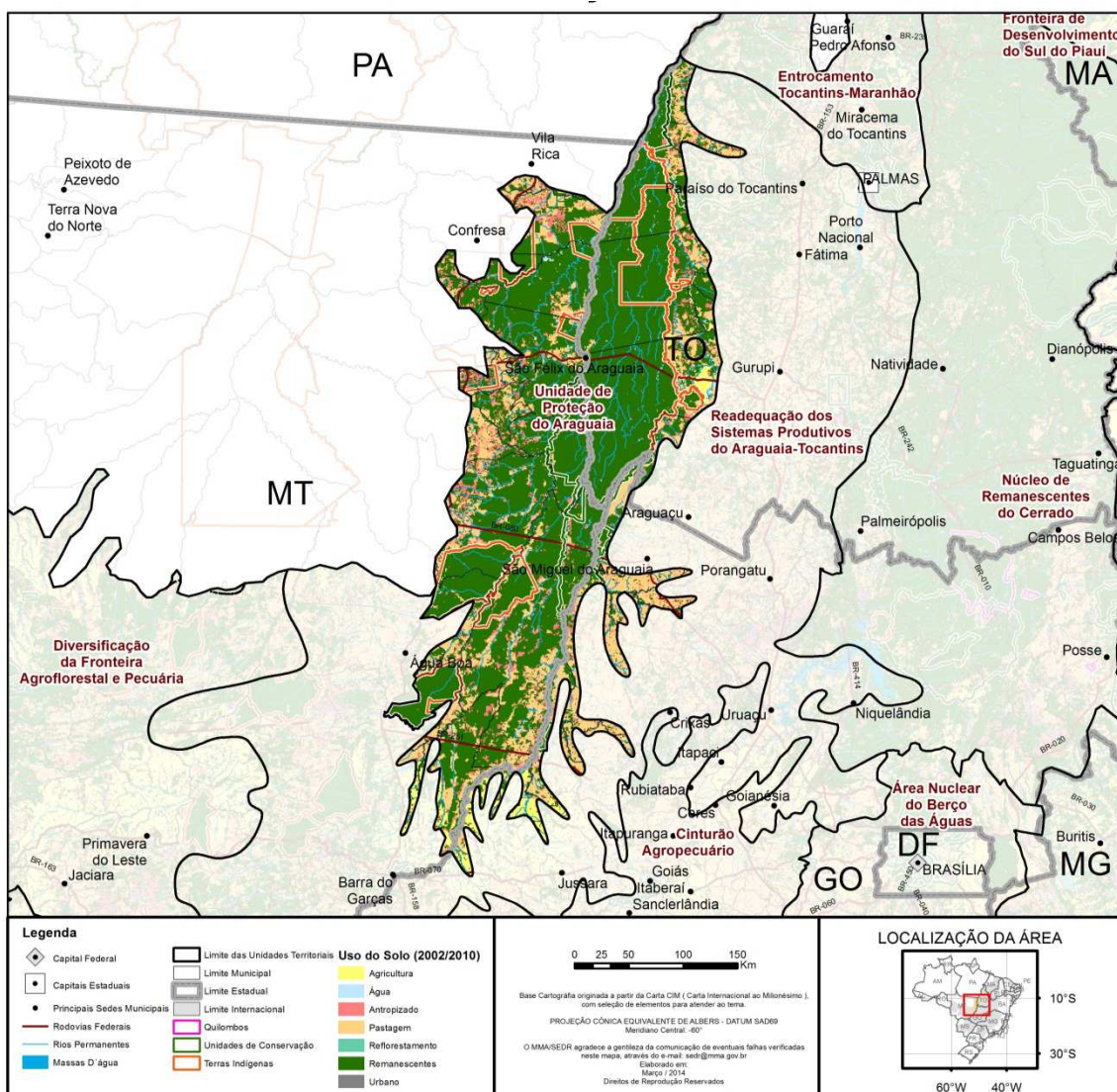
TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

3.8. Unidade de Proteção do Araguaia

3.8.1. Dinâmica Ambiental

Figura 3-16 – Dinâmica Ambiental da Unidade Proteção do Araguaia.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

Localizada no oeste do bioma Cerrado, nesta UT, predominam áreas alagáveis no entorno do rio Araguaia, cerca de 72% de seu território abrigam remanescentes de Cerrado e de formações da transição entre os biomas do Cerrado, do Pantanal e da Amazônia, em sua maioria protegidas por Unidades de Conservação e Terras Indígenas. É composta por 38 municípios, sendo 12 no estado de Goiás, 18 no Mato Grosso e 8 no Tocantins.

Estão presentes diversas Terras Indígenas, como destaca o MacroZEE (2012), sendo a maior a Terra Indígena Parque do Araguaia (1.358.490 hectares, 13,3 % da UT), embora existam outras terras indígenas que em conjunto ocupam 14,68% da UT.

A áreas somadas das Unidades de Conservação presentes nesta UT (Reserva Extrativista Federal Lago do Cedro, o Parque Estadual do Cantão e Parque Estadual do Araguaia, Refúgio de Vida Silvestre Corixão da Mata Azul, a Floresta Estadual do Araguaia, a Área de proteção Federal ambiental Meandros do Araguaia e a Área de Proteção Ambiental Estadual Ilha do Bananal/Cantão) equivalem a 20,34% da área da UT.

Nessa área tenciona-se, de acordo com o (MMA, 2007), a intensificação da proteção e conservação dos remanescentes florestais, delineadas pelas APCBs de alta e extremamente alta prioridade de ação. De acordo com o MacroZEE (2012), em apenas um terço do território da UT não estão previstas ações prioritárias.

Existem evidências de focos de queimada (INPE, 2014), ao longo de toda a UT, inclusive dentro de Unidades de Conservação e Terras Indígenas.

Quanto aos aspectos dos recursos hídricos, a Unidade Territorial de Proteção do Araguaia está inserida em toda sua totalidade na Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia.

A Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia é a maior do bioma Cerrado. Abrange integralmente a UT de Proteção do Araguaia e está inserida em outras cinco, sendo elas:

- UT Entroncamento Tocantins-Maranhão,
- UT Núcleos de Remanescentes do Cerrado (quase em sua totalidade),
- UT Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins (quase em sua totalidade),
- UT Diversificação da Fronteira Agroflorestal e Pecuária (pequena parte)
- UT Cinturão Agropecuário (pequena parte)

Quadro 3-14 – Vazões das retiradas (m³/s) por tipo de uso na RH do Tocantins-Araguaia, em 2006 e 2010.

Ano	Abastecimento Humano urbano	Abastecimento Humano rural	Dessedentação Animal	Irrigação	Abastecimento industrial	Total
2006	15,0	2,4	23,0	32,7	5,3	78,4
2010	18,3	1,3	21,1	84,6	10,2	135,6

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2013.

Em relação aos dados apresentados pela Região Hidrográfica, os usos que mais demandam água podem ser considerados o **abastecimento humano urbano**, que aumentou 22% de 2006 a 2010, a **irrigação**, com um aumento de 158% e o **abastecimento industrial**, com 92% de aumento.

Essa UT apresenta ambientes alagáveis e de vegetação natural, o que proporciona o delineamento da rede de drenagem, além de ser a região a qual está localizada a maior ilha fluvial do mundo, a Ilha do Bananal.

As grandes atividades econômicas dessa UT estão intimamente ligadas aos recursos hídricos, já que a atividade de ecoturismo é a que se destaca na região.

Dessa forma, há dois polos de ecoturismo na UT, o Polo Cantão e o Polo Araguaia. Ambos têm como atrações turísticas, atividades ligadas às águas, como ilhas, lagoas, canais e matas alagadas no Polo Cantão, no Parque Estadual do Cantão. Já no Polo Araguaia, é onde se pode encontrar a maior fonte de águas termais do mundo, nos municípios de Caldas Novas e Rio Quente. Ainda, a pesca esportiva está presente na região dos lagos goiano.

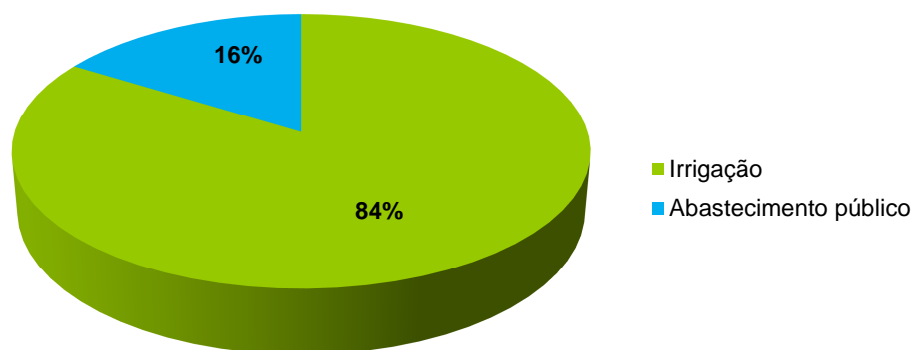
Quanto às atividades rurais, a UT apresenta pequena produção de soja, já que grande parte do território apresenta potencial agrícola desaconselhável e uma produção mais acentuada da pecuária de corte, o que contribui para um pequeno aumento nas vazões de retirada de água para esse fim.

Em relação aos sistemas aquíferos, a UT de Proteção do Araguaia não abriga nenhum sistema aquífero.

O levantamento das outorgas para uso das águas superficiais emitidas pela ANA apresenta apenas dois tipos de usos – **irrigação** e **abastecimento público**, sendo 84% voltadas ao primeiro e 16% para o abastecimento público, indicando o desenvolvimento da agricultura na UT.

Os dados levantados indicam que há uma contribuição da demanda dessas atividades nas vazões de retiradas quanto ao uso na irrigação e no abastecimento humano urbano na RH Tocantins-Araguaia.

Gráfico 3-15 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT de Proteção do Araguaia.

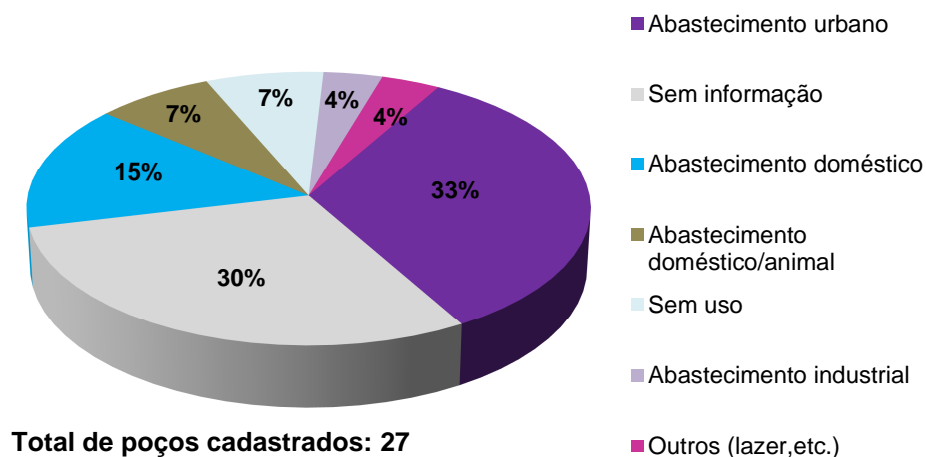


Total de outorgas: 37

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Para os poços cadastrados no SIAGAS, um dos maiores usos da água subterrânea refere-se ao **abastecimento urbano** com 33% dos poços cadastrados para essa finalidade e 15% destinados ao **abastecimento doméstico**, conforme pode ser visualizado no gráfico a seguir.

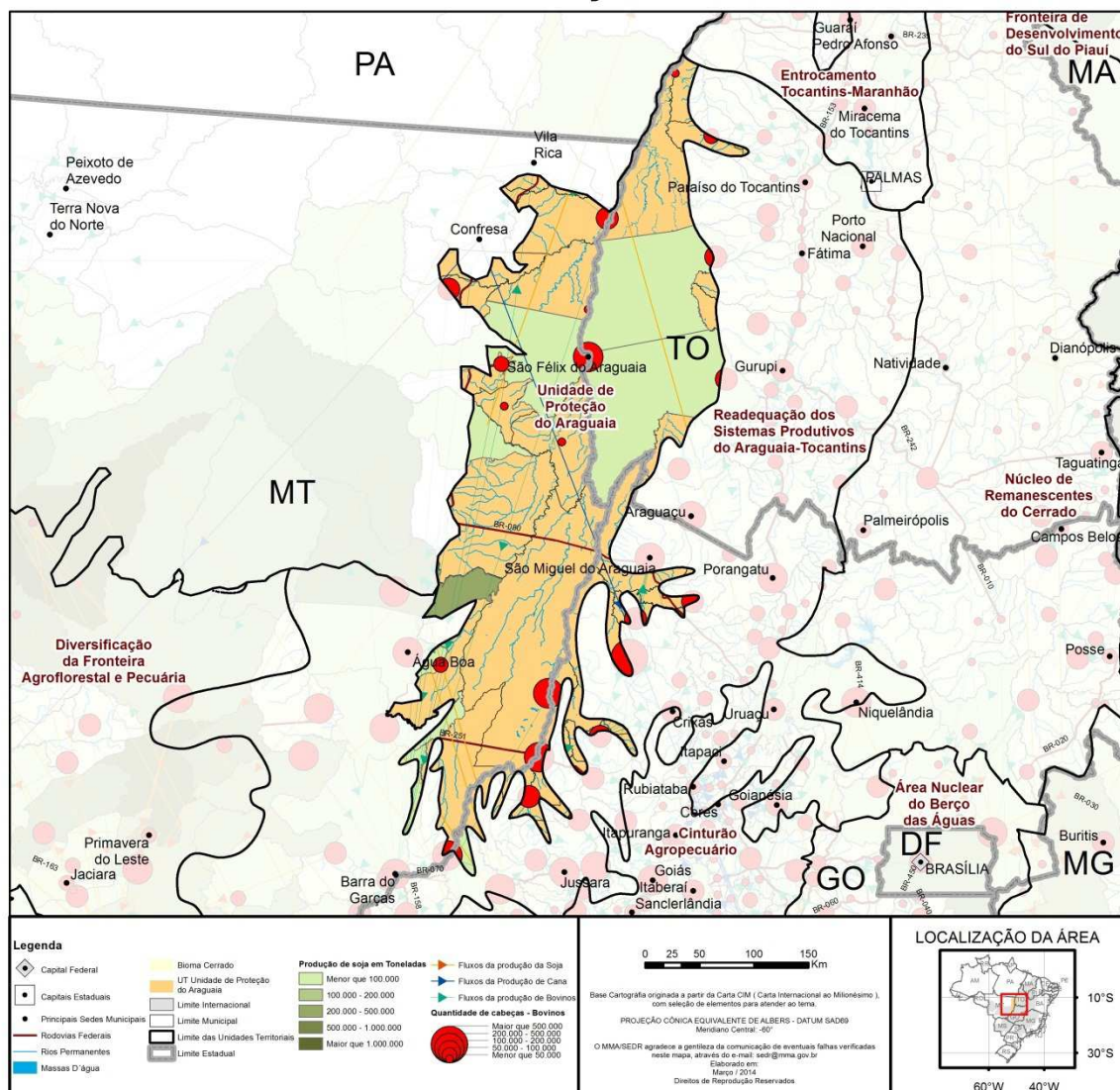
Gráfico 3-16 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT de Proteção do Araguaia.



Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

3.8.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-17 – Dinâmica Econômica da Unidade Proteção do Araguaia.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

A UT é fronteira ao bioma Amazônico, ocupando o leste do Mato Grosso e sudoeste do Tocantins. Dessa forma, sofre a mesma pressão da dinâmica identificada nas UTs de Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins, qual seja, a continuidade da expansão da fronteira devido à pressão pelo uso de solos planos, (relativamente) férteis e com adequadas conexões logísticas para agricultura, levando a tradicional pecuária extensiva para novas áreas de vegetação nativa.

O que difere esta UT daquela é justamente o atributo que lhe concede a nomenclatura: o Vale do Araguaia. A área é marcada por regiões alagáveis, com afluentes do rio Xingu. Dessa forma, a ocupação do leste do Mato Grosso foi pouco valorizada no plano fundiário, restando extensas áreas para a criação de bovinos de média a baixa produtividade. As limitações naturais do ponto de vista de solos e relevo fazem que a área apresente uma (relativamente) pequena produção de soja e mantenha a produção pecuária de corte.

As limitações naturais da área, entretanto, não impediu o movimento de fronteira que, nos últimos anos, fez crescer a área cultivada com soja. O movimento induz pressão fundiária subsequente e problemas, entre outros, de sobre pastagem pelo deslocamento dos bovinos sobre outras áreas. A paisagem sociocultural vem sendo alterada com a pouca inserção no mercado da produção local e migração da população rural para as cidades devido à entrada da agricultura mecanizada. Isso está a provocar desequilíbrios regionais, notável nas cidades de Vila Rica e São Félix do Araguaia.

A região de Canarana é destaque na produção de soja, enquanto que Ribeirão Cascalheira também segue com a expansão agrícola em áreas bastante sensíveis, incluindo atividades ilícitas de caça e exploração de espécies ameaçadas de extinção.

Quadro 3-15 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade de Proteção do Araguaia

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Pequena escala para atender ao consumo próprio e local	2	3
Agricultura Comercial	Soja: Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos com acréscimo de 25% em área	3	5
	Milho: Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos com acréscimo de 25% em área	2	4
	Arroz: Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos	2	4
Pecuária	Pecuária é a prática mais comum, ao lado da soja, com forte potencial de crescimento. Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	3	5
Silvicultura	Não expressiva	1	3
Extrativismo	Região no arco do desmatamento, com aproveitamento dos desmatamentos para a produção de carvão vegetal	3	3
Mineração	Exploração de calcário, especialmente necessário para correção de acidez do solo do Cerrado, porém de forma descentralizada	3	4
Indústria	Não expressivo	1	3
Energia	Não expressivo	1	3
Serviços	Potencial grande de desenvolvimento de ecoturismo por conta da Ilha do Bananal, ainda dormente	2	3
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	Não expressivo	2	3
Fluxo de Mercadorias	Barra do Garças centraliza os fluxos da produção voltada à parte nordeste de Mato Grosso, cruzando a UT	2	2
Paisagens Socioculturais	Marcada por vazios populacionais, haja vista a esparsa concentração da população rural e concentração em poucos centros microrregionais, marcado por desequilíbrios regionais	2	2

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
Populações	Presença de diversas terras indígenas, ocupando 28% do território, incluindo uma das principais reservas da Amazônia legal.	4	3
AMBIENTAL			
Desmatamento	27,6%	4	3
Queimadas	Existem evidências de focos de queimadas, ao longo de grande parte da UT, inclusive dentro de Unidades de Conservação e Terras Indígenas.	4	3
Municípios Prioritários	7,9% (3 de 38 municípios) - Água Boa; Cocalinho; Crixás; Lagoa da Confusão; Pium; Santa Rita do Tocantins	2	3
Unidades de Conservação	15,25% do território da UT	4	3
Recursos Hídricos <i>Outorgas superficiais</i>	84% dessas outorgas é destinada a irrigação	-	-
Recursos Hídricos <i>Outorgas subterrâneas</i>	33% destinado para abastecimento humano	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

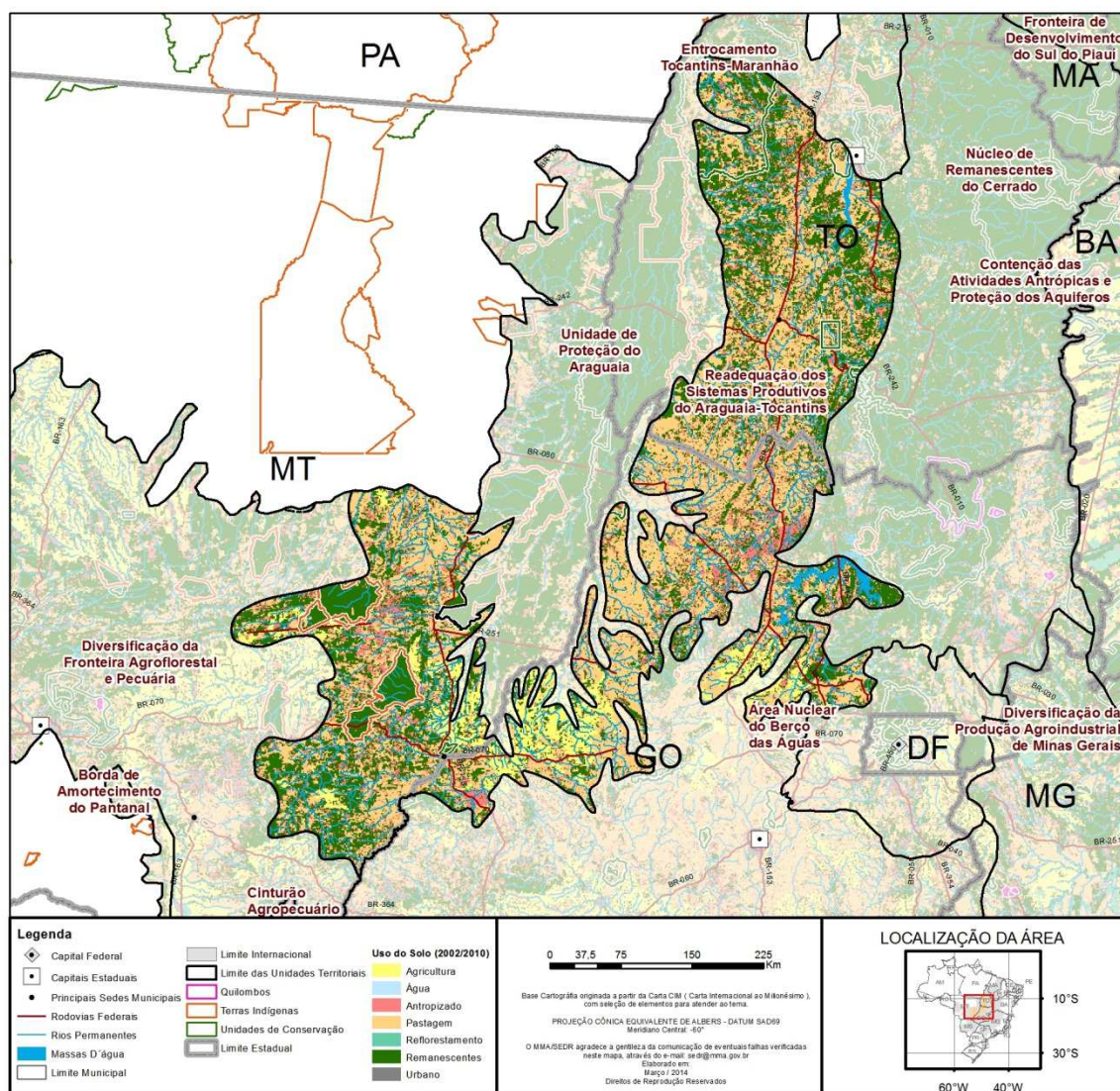
TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

3.9. Unidade de Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins

3.9.1. Dinâmica Ambiental

Figura 3-18 – Dinâmica Ambiental da Unidade Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

Esta Unidade abrange os estados do Tocantins (67 municípios), Goiás (122 municípios) e Mato Grosso (22 municípios), é uma região ocupada predominantemente por pastagens, especificamente nas proximidades de Barra do Garças (MT), ganha maior força as atividades agrícolas, principalmente a produção de soja. De acordo com MMA (2007), cerca de 40 % do território possui remanescentes de Cerrado preservados, relacionadas principalmente as áreas de Unidades de Conservação e Terras Indígenas, a ocorrência de queimadas é mais

concentrada no norte e sudeste da UT, coincidindo com as áreas menos consolidadas do ponto de vista das atividades antrópicas da Unidade.

Estão presentes as Unidades de Conservação APA da Foz do Rio Santa Tereza e APA Lago de Palmas no oeste do estado do Tocantins e o Parque Estadual da Serra Azul em Mato Grosso, além das Terras Indígenas Areões, Chão Preto, Parabubure, São Marcos, Ubawawe e Merure no sudeste do estado do Mato Grosso, especialmente as TIs por estarem localizadas em meio as pastagens extensivas, sofrem com pressões sobre os recursos naturais necessários a sua subsistência e conservação do seu modo de vida.

Nesta UT, verifica-se a concentração de queimadas nas porções inseridas nos estados do Tocantins e Mato Grosso. Relativo as APCBs as ações previstas incluem a recuperação de áreas degradadas.

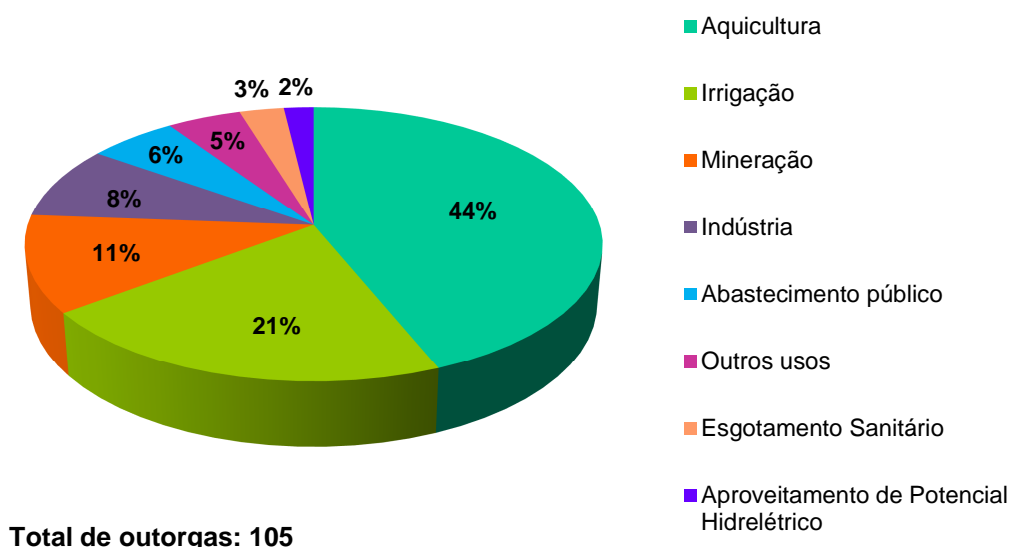
Quanto aos recursos hídricos a Unidade está inserida quase em sua totalidade na Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia e uma pequena parte está inserida na Região Hidrográfica da Amazônia. Não há sistema aquífero nesta UT.

O gráfico a seguir, o qual contempla as outorgas emitidas pela ANA para uso das águas superficiais indica que 44% do total tem a finalidade voltada para **aquicultura**.

Esse dado pode estar relacionado com a instalação da Embrapa Pesca e Aquicultura no Tocantins em 2009 (EMBRAPA, 2014), a qual atua no desenvolvimento de soluções tecnológicas para a pesca e aquicultura. Em 2013, foram emitidas 28 outorgas para direito de uso dos recursos hídricos para aquicultura.

O segundo uso dentre as outorgas emitidas pela ANA, refere-se à **irrigação**, com 21%, o qual contribui para parte dos dados de vazão de retirada da RH Tocantins-Araguaia.

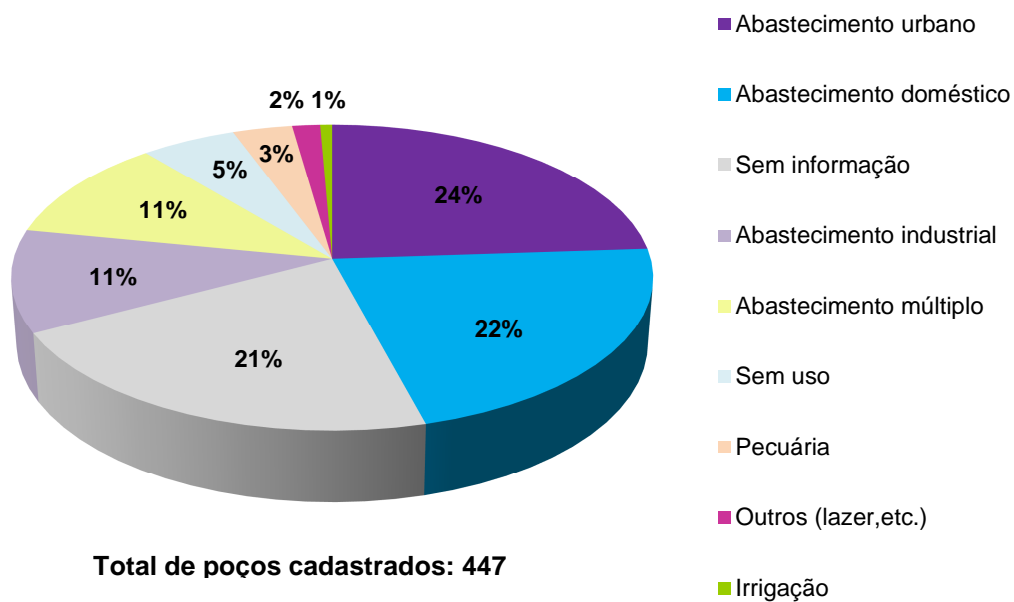
Gráfico 3-17 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT de Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins.



Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Em relação aos poços cadastrados no SIAGAS, 24% são destinados ao **abastecimento urbano**, 22% ao **abastecimento doméstico** e 11% ao **abastecimento industrial**. Tem-se 21% de poços cadastrados sem informação, conforme apresentado no gráfico a seguir.

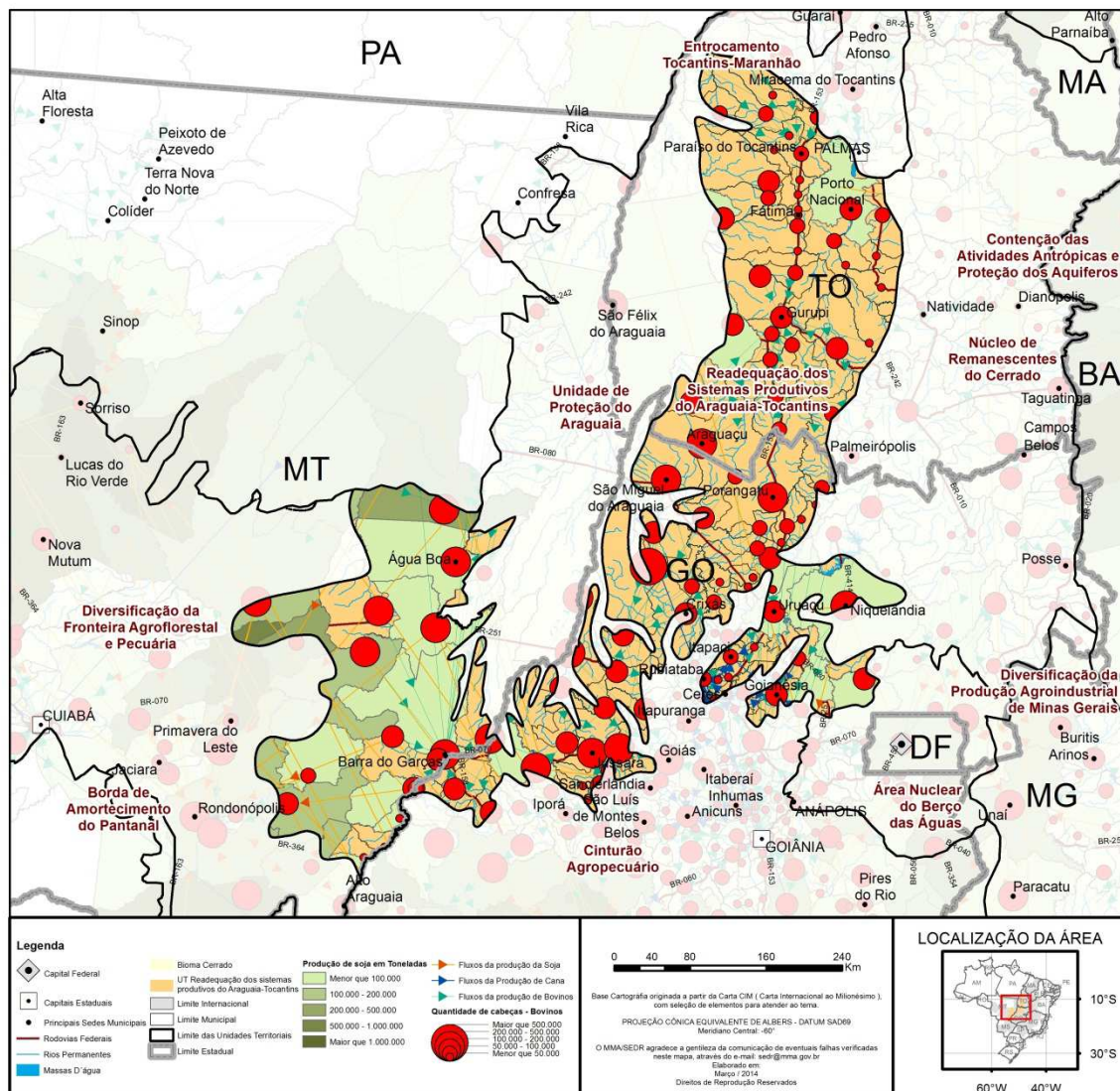
Gráfico 3-18 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT de Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins.



Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

3.9.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-19 – Dinâmica Econômica da Unidade Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

A Unidade Territorial se destaca pela separação territorial que exerce na UT de Proteção do Araguaia e o Núcleo de Remanescentes do Cerrado. Sua dinâmica econômica é focada na pecuária extensiva e de média para baixa produtividade. A atividade, diferentemente nas outras regiões, não cede espaço para as atividades agrícolas mas sim se intensifica com ampliação de rebanhos e melhoria de produtividade. Isso se justifica devido ao grande incremento agrícola em regiões mais interessantes em relação à acesso e qualidade de solos, expulsam a pecuária para áreas de fronteira, onde causam desmatamento - vertente nítida na UT. Não apenas, também afastam bovinos para áreas de pastagens cultivadas como a desta UT, onde há o adensamento da produção. Nota-se que o centro-sul do Tocantins possui argissolos, plintossolos e planossolos pouco férteis para agricultura.

Não obstante a relativa predominância do gado, na UT se encontram notáveis produtores de soja, como Canarana, Primavera do Leste e Alto Araguaia, todos no Mato Grosso, sua porção sudoeste. A dinâmica atual poderá ser alterada pela abertura de novos acessos logísticos, notadamente a implantação da ferrovia Norte Sul (EF-151) neste importante entroncamento entre os Estados do Tocantins, Goiás, Mato Grosso e Distrito Federal. Em sendo eixo de ligação entre vários estados e regiões pela BR-153, poderá ceder espaço à cultura que vem avançando com bastante velocidade pelo estado de Goiás, a cana-de-açúcar. Segundo o MAPA (2013), a cultura, que pode ser convertida em açúcar para o mercado interno e/ou internacional ou ainda em etanol, é prevista para expandir em impressionantes 82% no estado nos próximos dez anos, seja via redução de área de outras lavouras como sobre áreas de pastagens. A tendência, dessa forma, é que o arco do desmatamento continue a ser forjado, por diversas vezes com fogos descontrolados.

Encontra-se ainda na UT a exploração da vegetação nativa para a fabricação de carvão vegetal, notadamente no entorno de Gurupi. A mineração de calcário, embora não extensiva, também ocorre. Em Barra do Garças (MT), São Salvador (TO), Miracema do Tocantins (TO) e em Goianésia (GO) se encontram altos potenciais para o ecoturismo, com remanescentes em bom estado de conservação e de grande porte, com águas termais, conectividade com outras áreas preservadas, incluindo os monumentos geológicos.

Quadro 3-16 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade de Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins.

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Feijão, frutas e legumes de pequena escala apenas para abastecimento dos (poucos) centros na UT e ovino-caprino-cultura em APL centrado em Gurupi	1	3
Agricultura Comercial	Soja: Expectativa de crescimento de 20% nos próximos 10 anos com acréscimo de 25% em área	3	5
	Milho: Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos com acréscimo de 25% em área	2	4
	Cana-de-açúcar, recém chegada mas com potencial de expansão mediante novos acessos logísticos. Expectativa de crescimento de 80% nos próximos 10 anos	1	5
	Algodão: Expectativa de crescimento de 90% nos próximos 10 anos	3	5
	Arroz: Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos	2	4
Pecuária	Área de pecuária ainda extensiva e de baixa produtividade, com forte potencial para se tornar mais adensada à medida que Bovino. Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	4	5
Silvicultura	Não expressiva	1	3
Extrativismo	Extração de madeira para produção de carvão vegetal, principalmente em Gurupi	4	4
	Extração de pedras em Goianésia (GO)	2	3

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
Mineração	Níquel, principalmente em Niquelândia (GO) e Barro Alto (GO); Cobre, ouro e calcário em Alto Horizonte (GO)	2	4
	Exploração de calcário, especialmente necessário para correção de acidez do solo do Cerrado, porém de forma descentralizada	1	3
Indústria	Em desenvolvimento a partir de Palmas, destaque para indústria de utilidade pública (energia)	1	3
Energia	9 UHE operando e 2 planejadas (rio Araguaia)	3	4
Serviços	Turismo é uma potencial fonte de dinâmica econômica, principalmente na região de Barra do Garças (<i>Paraíso das Águas</i>), Goianésia (pedras) e São Salvador (águas termais)	1	3
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	Deve aumentar com mais infraestrutura, hoje centrada em Barra do Garças	2	4
Fluxo de Mercadorias	Gurupi centraliza grande parte dos fluxos de mercadoria, notadamente a agrícola, sendo mais importante como hub do que Goiânia; importância crescente de Barra do Garças	2	4
Paisagens Socioculturais	Baixo crescimento populacional, concentração em poucas cidades	1	3
Populações	Presença de terras indígenas em 2,76% em conflito com atividades econômicas.	2	3
	Agricultores Familiares nas áreas de várzea do rio Araguaia	2	3
AMBIENTAL			
Desmatamento	57,48% do total do território da UT.	4	3
Queimadas	Mais concentrada no norte e oeste da UT, coincidindo com as áreas menos consolidadas do ponto de vista das atividades antrópicas.	4	3
Municípios Prioritários	4,75%, (10 de 211) - Água Boa; Cocalinho; Crixás; Lagoa da Confusão; Natividade; Paranã; Paranatinga; Peixe; Pium e Santa Rita do Tocantins	2	3
Unidades de Conservação	4,85% do total da área da UT	4	3
Recursos Hídricos <i>Outorgas superficiais</i>	44% do total tem a finalidade voltada para aquicultura, seguido por irrigação 21% do total	-	-
Recursos Hídricos <i>Outorgas subterrâneas</i>	24% abastecimento urbano e 21% abastecimento humano	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

no estado de Goiás, pecuária no oeste do território e a nova fronteira agropecuária de desenvolvimento do sul do Piauí ao norte.

São diversas as **Unidades de Conservação** nesta UT, o Parque Nacional Serra das Confusões (PI); Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins; Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba; Parque Estadual do Jalapão; Área de Proteção Ambiental Serra da Tabatinga; Área de Proteção Ambiental Jalapão; Área de Proteção Ambiental Lago de Peixe/Angical; Área de Proteção Ambiental Lago de São Salvador do Tocantins, concentradas principalmente na região leste do estado do Tocantins, sul do Maranhão e Piauí. O Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba (Federal) e a Área de Proteção Ambiental Serra da Tabatinga (Estadual) abrigam importantes nascentes que dão origem a importantes rios e mananciais da região, que irão formar um dos principais, o Rio Parnaíba

Quanto às áreas calcárias, observa-se grande concentração de cavidades, desde Palmas até a fronteira de Goiás com o estado da Bahia, contornando os limites da UT até a divisa de Goiás com Tocantins. Goiás é o estado que concentra o maior número de cavidades da região Centro-Oeste²⁷, concentrada principalmente na região nordeste do estado, ou seja, dentro dos limites desta UT.

Já quanto as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, a área apresenta com a classe de importância extremamente alta em 49,6%, muito alta em 16% e alta 10,6% da área total da unidade com a indicação de criação de UC e recuperação florestal de áreas degradadas.

Uma vez que a região abriga quatro Polos de Ecoturismo (Polo de Ecoturismo da Serra da Capivara, Polo do Jalapão, Polo Veadeiros e Polo Pirenópolis/ Entorno do Distrito Federal), com estabelecidas rotas de turismo ou com potencial turístico, a manutenção dos recursos naturais da região frente às pressões das atividades agropecuárias praticadas na região deve ser estimulada.

Os povos do cerrado, por meio de atividades como agricultura familiar, extrativismo sustentável e do artesanato ajudam a conservar a diversidade do bioma, uma vez que dependem da manutenção das características naturais para realização de suas atividades, nesse sentido destaca-se na UT, o artesanato de capim dourado, principalmente na região do Jalapão .

Destaca-se também a presença de quilombos localizados na divisa de Goiás e Tocantins, especialmente da comunidade Kalunga (GO) e Kalunga do Mimoso (TO). O quilombo Kalunga localiza-se nas proximidade do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, o Sítio Histórico e Patrimônio Cultural Kalunga possui 272 mil hectares, e compreende os municípios de Cavalcante, Teresina de Goiás e Monte Alegre em que vivem mais de duas mil famílias, chegando a quase oito mil pessoas²⁸. Já o quilombo Kalunga do Mimoso, com estimativa populacional de 536 pessoas e área de 57.465,187 hectares diferencia-se da comunidade de Kalunga paenas pela demarcação da divisão entre o estado de Goiás em Tocantins, ambas possuem cultura característica, caracterizada pelo artesanato e danças e estão inteiramente situados nessa UT.

²⁷ Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/cnc/CavernasBW/RegioesBrasil> - Acessado em 12/03/2014.

²⁸ Informação disponível em: <http://quilombokalunga.org.br/povo-kalunga/> - Acessado em 12/03/2014.

Quanto aos recursos hídricos, a Unidade Territorial do Núcleo de Remanescentes do Cerrado localiza-se em grande parte na Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia e uma pequena parte na Região Hidrográfica do Parnaíba. Nessas áreas, também se encontram sistemas aquíferos preservados.

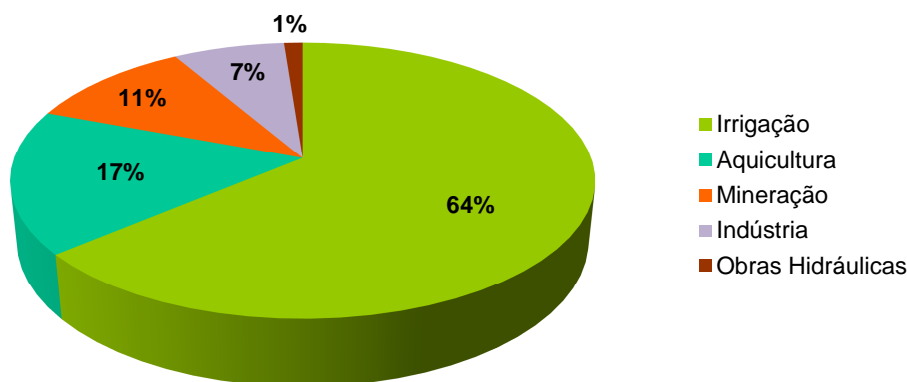
A UT também abriga quatro Polos de Ecoturismo: Polo de Ecoturismo da Serra da Capivara, Polo do Jalapão, Polo Veadeiros e Polo Pirenópolis/Entorno-DF. O último abriga cachoeiras como atrativo turístico, assim como os outros polos que possuem outras atividades turísticas relacionadas aos recursos hídricos, como o Polo do Jalapão que também contempla cachoeiras e *rafting* nas corredeiras do Rio Novo.

Ainda, a UT do Núcleo de Remanescentes do Cerrado abriga a Usina Hidrelétrica de Peixe Angelical, localizada no Rio Tocantins, entre os municípios de Peixe, São Salvador do Tocantins e Paranã, todos no estado do Tocantins. A energia produzida por essa usina é transferida ao Sistema Elétrico Brasileiro por uma linha de transmissão de 500 kV, por meio da subestação de FURNAS em Gurupi-TO, segundo FURNAS, 2014.

Os sistemas aquíferos que estão presentes na área da UT do Núcleo de Remanescentes do Cerrado são Bambuí, Urucuia-Areado, Poti-Piauí e Cabeças e são bem preservados.

O resultado do levantamento das outorgas para uso de recursos hídricos superficiais na UT Núcleo de Remanescente do Cerrado aponta que 64% estão relacionadas ao direito de uso para **irrigação**, 17% relacionadas a **aquicultura** e 11% para **mineração**.

Gráfico 3-19 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT do Núcleo de Remanescentes do Cerrado.

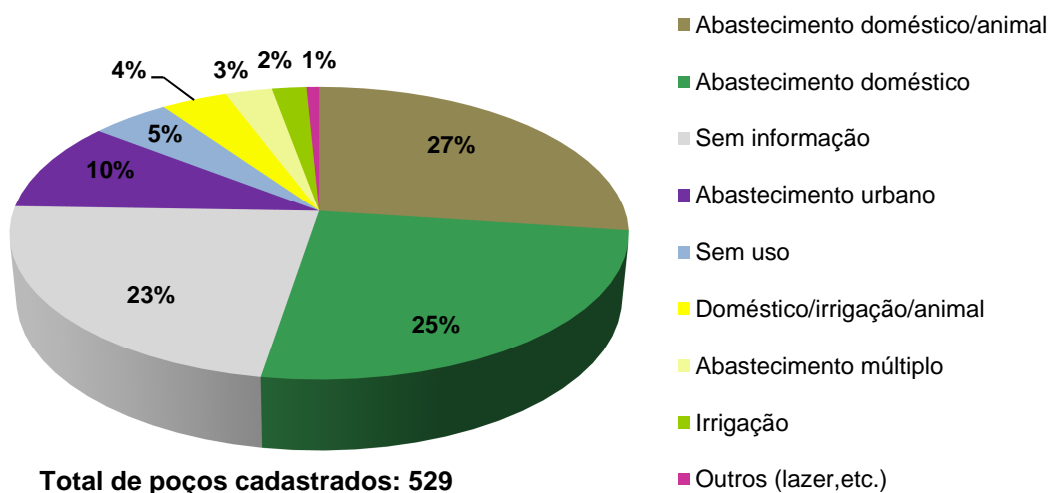


Total de outorgas: 83

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Em relação ao uso das águas subterrâneas, 27% dos poços cadastrados no SIAGAS estão relacionados ao **abastecimento doméstico/animal** e 25% ao **abastecimento doméstico**.

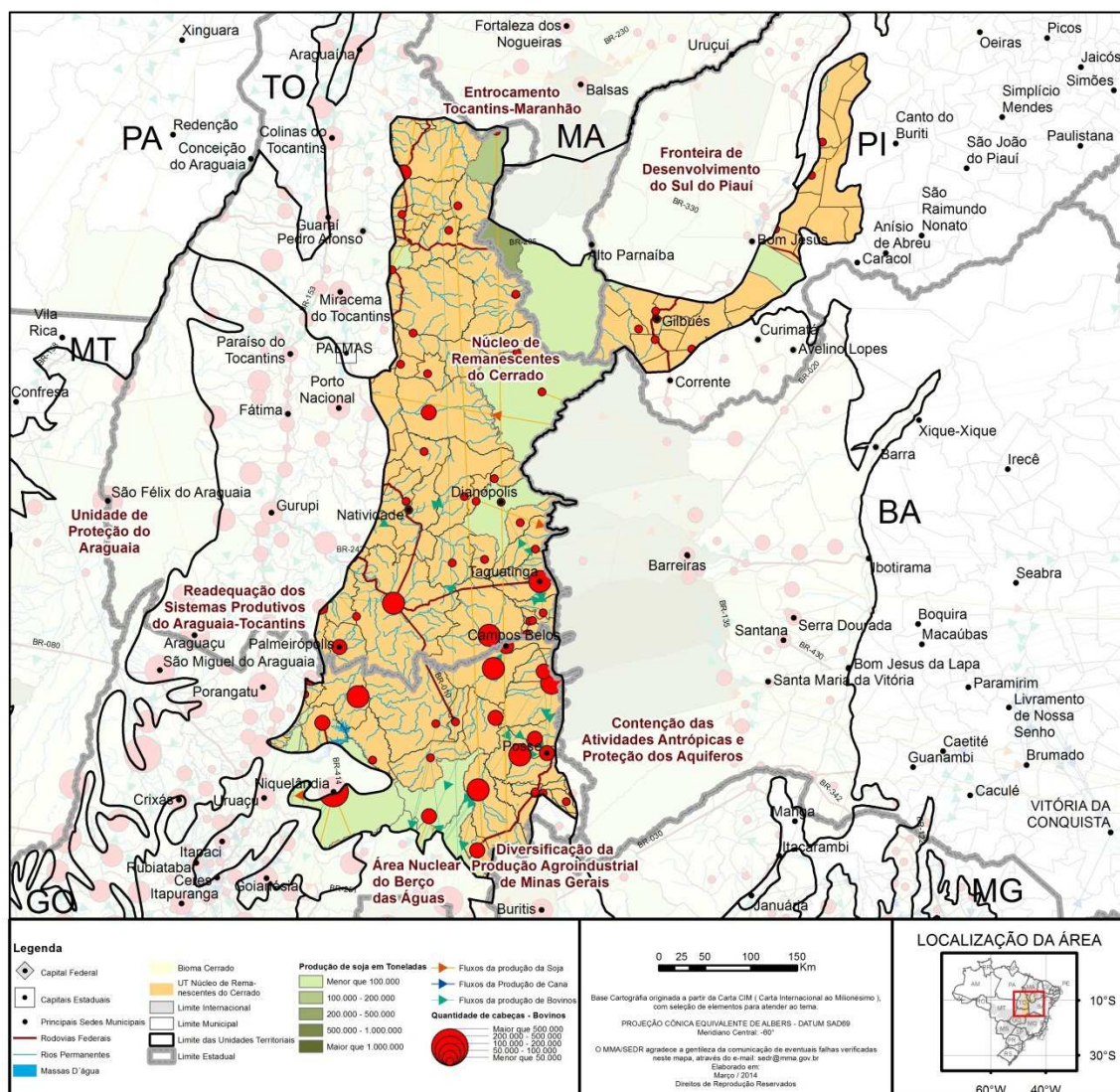
Gráfico 3-20 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT do Núcleo de Remanescentes do Cerrado.



Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

3.10.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-21 – Dinâmica Econômica da Unidade Núcleo de Remanescentes do Cerrado.



Elaborado por: ARCADIS Logos, 2014.

Como o próprio nome da UT sugere, existem importantes remanescentes de Cerrado nesta área que vem sofrendo diversas pressões econômicas para conversão. A porção norte da UT encontra-se na região tida como MATOPIBA, onde a mecânica da terra de fronteira se faz presente ainda em menor proporção, mas se projeta com uma força irrefutável. A região já apresenta um crescimento extraordinário, com taxas muito superiores ao crescimento do estado e da média brasileira. Segundo o MAPA (2013), os quatro estados devem atingir uma produção de grãos de 18 milhões de toneladas nos próximos 10 anos numa área plantada de 7,3 milhões de hectares, podendo chegar à 10,5 milhões de hectares.

Já a região sul, no estado de Goiás, deverá ser modificada pelo incremento da cana-de-açúcar. Dessa forma, percebe-se que as novas fronteiras agrícolas mecanizadas forçam a pecuária a ceder espaço. A substituição das pastagens naturais pelas cultivadas precedem a

chegada da agricultura, que inicialmente ocupa as áreas mais planas e deve se expandir para as áreas de baixa declividade.

As novas possibilidades de conexão logísticas, como a hidrovia do Tocantins e a FIOLE (EF-334) serão fundamentais para a definição da direção e da maturação da pressão sobre a UT, que virá não apenas pelos incrementos na produção agropecuária como também nos fluxos das commodities agrícolas. Atualmente, a área encontra focos concentrados de desmatamentos, principalmente na região de Gerais de Balsas (no extremo norte da UT) por conta da expansão da soja. Já a produção de carvão vegetal ocorre em Minaçu (GO), São Salvador (GO), Dianópolis (TO) e Canto do Buriti (PI). Destaca-se, por fim, a mesorregião de São Raimundo Nonato que produz mamona em escala comercial.

Quadro 3-17 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade Núcleo de Remanescentes do Cerrado.

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Pecuária de pequena escala para abastecimento local de corte e leite, além de frutas e legumes para mercados locais	2	3
Agricultura Comercial	Soja ganha espaço ao norte e pressão ao sul da UT pela expansão da cana-de-açúcar. Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	3	5
	Rizicultura perde espaço para soja. Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos	3	4
	Mamona ganha espaço, notadamente no Piauí. Expectativa de crescimento de 180% nos próximos 10 anos	2	5
Pecuária	Dinâmica futura será a expansão das áreas atuais de pecuária para ceder espaço à agricultura	4	4
Silvicultura	Não expressiva	1	3
Extrativismo	Lenha para e fabricação de carvão vegetal, principalmente na região de Minaçu (GO), São Salvador (GO), Dianópolis (TO) e Canto do Buriti (PI)	4	2
Mineração	Níquel, principalmente em Niquelândia e calcário em Dianópolis e São Salvador	2	3
Indústria	Em desenvolvimento a partir de Palmas, destaque para indústria de utilidade pública (energia)	1	3
Energia	14 UHE operando e 1 planejada	3	4
Serviços	Potencial de incremento do ecoturismo, com diversos parques estaduais e nacionais	3	2
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	Não expressivo, salvo pelo ecoturismo e pela região sul da UT (norte de Brasília)	1	3
Fluxo de Mercadorias	Denso fluxo de soja, gado, milho; entroncamento de ferrovias e BR principalmente via Balsas; sem expressão no restante (maior parte) da UT	2	3
Paisagens Socioculturais	Áreas de conservação predominam, com poucas cidades que decrescem ou crescem muito pouco em	2	2

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
	população		
Populações	Agricultores familiares, extrativismo sustentável e artesanato, principalmente na região do Jalapão	2	3
	Terras indígenas em 1,89% do total território da UT	1	3
	Quilombos, ocupam 1,79% do território da UT	2	3
AMBIENTAL			
Desmatamento	15% de áreas desmatadas principalmente nas porções dos estados do Piauí e Goiás	3	4
Queimadas	Concentradas principalmente no Oeste Baiano no leste da UT	4	4
Municípios Prioritários	14% dos municípios inseridos na UT, quais sejam - Alto Parnaíba; Balsas; Barreiras; Correntina; Formosa do Rio Preto; Luís Eduardo Magalhães; Mateiros; Natividade; Paranã; Peixe; Riachão; Riachão das Neves; Santa Filomena; São Desidério	3	3
Unidades de Conservação	18,40% de seu território esta preservado sob UCs	3	3
Recursos Hídricos <i>Outorgas superficiais</i>	64% das outorgas destinadas para irrigação	-	-
Recursos Hídricos <i>Outorgas subterrâneas</i>	27% abastecimento humano/animal, seguido por 25% de abastecimento humano.	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

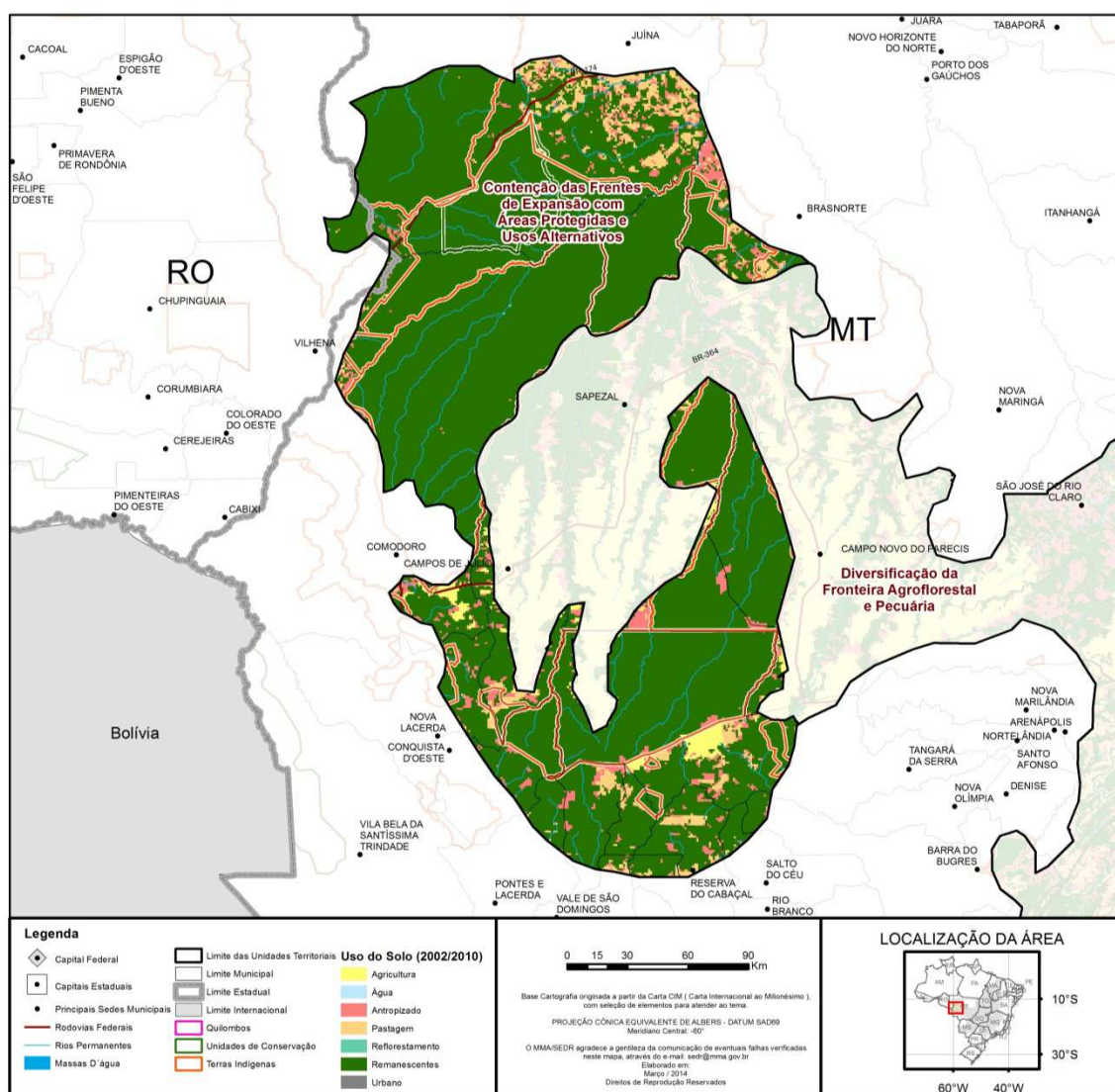
TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

3.11. Unidade de Contenção das frentes de expansão no Oeste do Cerrado com Áreas Protegidas e Usos Alternativos

3.11.1. Dinâmica Ambiental

Figura 3-22 – Dinâmica Ambiental da Unidade Contenção das frentes de expansão no Oeste do Cerrado com Áreas Protegidas e Usos Alternativos.



Elaborado por: ARCADIS Logos, 2014.

Localizada na divisa dos estados do Mato Grosso e Rondônia, no extremo oeste do bioma, essa UT, atravessa os limites de 17 municípios no estado do Mato Grosso.

Esta UT é a mais bem preservada do bioma. Cerca de 90% do seu território é coberto por remanescentes florestais. Destaque-se que 55% do território da UT sob a forma de remanescentes florestal ocorre dentro de Terras Indígenas. A vegetação tem características de floresta e savana, no chamado ecótono de transição entre os biomas amazônico e

cerrado. Nesta UT há também uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, a Estação Ecológica de Iquê.

Esta UT insere dentro do chamado Corredor Ecótonos Sul-Amazônico, em que existem projetos que apoiam atividades de vigilância territorial e o desenvolvimento de alternativas para geração de renda que sejam sustentáveis economicamente, socialmente e ecologicamente²⁹, insere-se parcialmente dentro do chamado Arco do Desmatamento ou Desflorestamento, região onde a fronteira agrícola avança em direção à floresta e também onde encontram-se os maiores índices de desmatamento da Amazônia³⁰. Há indicação de criação de Unidade de Conservação de proteção integral de acordo com as prioridades de ação definidas pelas APCBs.

Do ponto de vista dos recursos hídricos, a Unidade Territorial de Contenção das frentes de expansão no Oeste do Cerrado com Áreas Protegidas e Usos Alternativos está localizada, em quase sua totalidade, na Região Hidrográfica Amazônica e, apenas uma pequena porção ao sul da UT está inserida na Região Hidrográfica do Paraguai.

Segundo a ANA (2013), por meio do estudo supracitado, nota-se um aumento para os valores de vazões de retirada para algumas atividades de consumo de água, durante os anos de 2006 e 2010, conforme informações a seguir:

Quadro 3-18 – Vazões das retiradas (m³/s) por tipo de uso na RH da Amazônia, em 2006 e 2010.

Ano	Abastecimento Humano urbano	Abastecimento Humano rural	Dessedentação Animal	Irrigação	Abastecimento industrial	Total
2006	19,3	3,1	23,9	11,4	9,1	66,8
2010	25,8	2,7	24,9	15,6	9,8	78,8

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

A partir dos dados apresentados, pode-se observar que os usos que tiveram um aumento considerável nas suas vazões retiradas na RH do Paraná são: a **irrigação**, com aumento de 37% e o **abastecimento humano urbano**, com aumento de 34%.

Ainda, com base nesses dados, é possível verificar que a vazão de retirada para o abastecimento humano rural diminuiu 13% em relação ao ano de 2006, já o abastecimento industrial teve um aumento de 8%. Dessa forma, pode-se considerar que há um aumento nas atividades industriais na região.

Na Unidade estão localizados dois polos voltados ao ecoturismo: Polo do Guaporé e Polo Amazônia Mato-Grossense. Ambos utilizam os recursos hídricos como atrações turísticas, tais como cachoeiras, praias fluviais e rios.

²⁹ Disponível em: <http://www.conservation.org.br/onde/amazonia/index.php?id=117> – Acessado em 13/03/2014.

³⁰ De acordo com informações disponíveis em: <http://www.ipam.org.br/saiba-mais/glossariotermino/Arco-do-desmatamento/92> - Acessado em 13/03/2014.

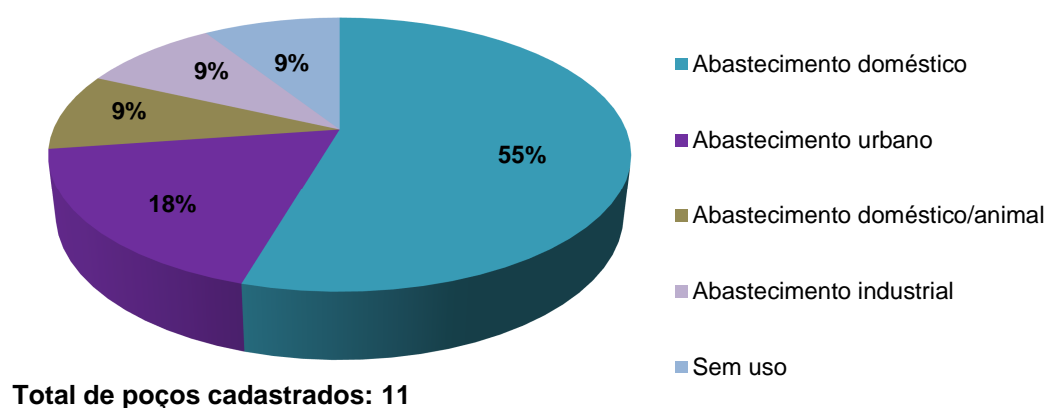
O cenário atual da UT reflete uma expansão agrícola, principalmente de produção de soja, o que pode impactar sobre os remanescentes do Bioma Cerrado, bem como, nos recursos hídricos existentes nessa Unidade.

Quanto aos sistemas aquíferos, a UT de Contenção das frentes de expansão no Oeste do Cerrado com Áreas Protegidas e Usos Alternativos abriga grande parte do sistema aquífero Parecis.

Quanto às outorgas de águas superficiais, no levantamento realizado por meio do banco de dados da ANA, não foram encontradas registros para os municípios da UT.

Já em relação aos usos das águas subterrâneas, os poços cadastrados são, em grande parte, direcionados ao **abastecimento doméstico** (55%) e ao **abastecimento urbano** (18%).

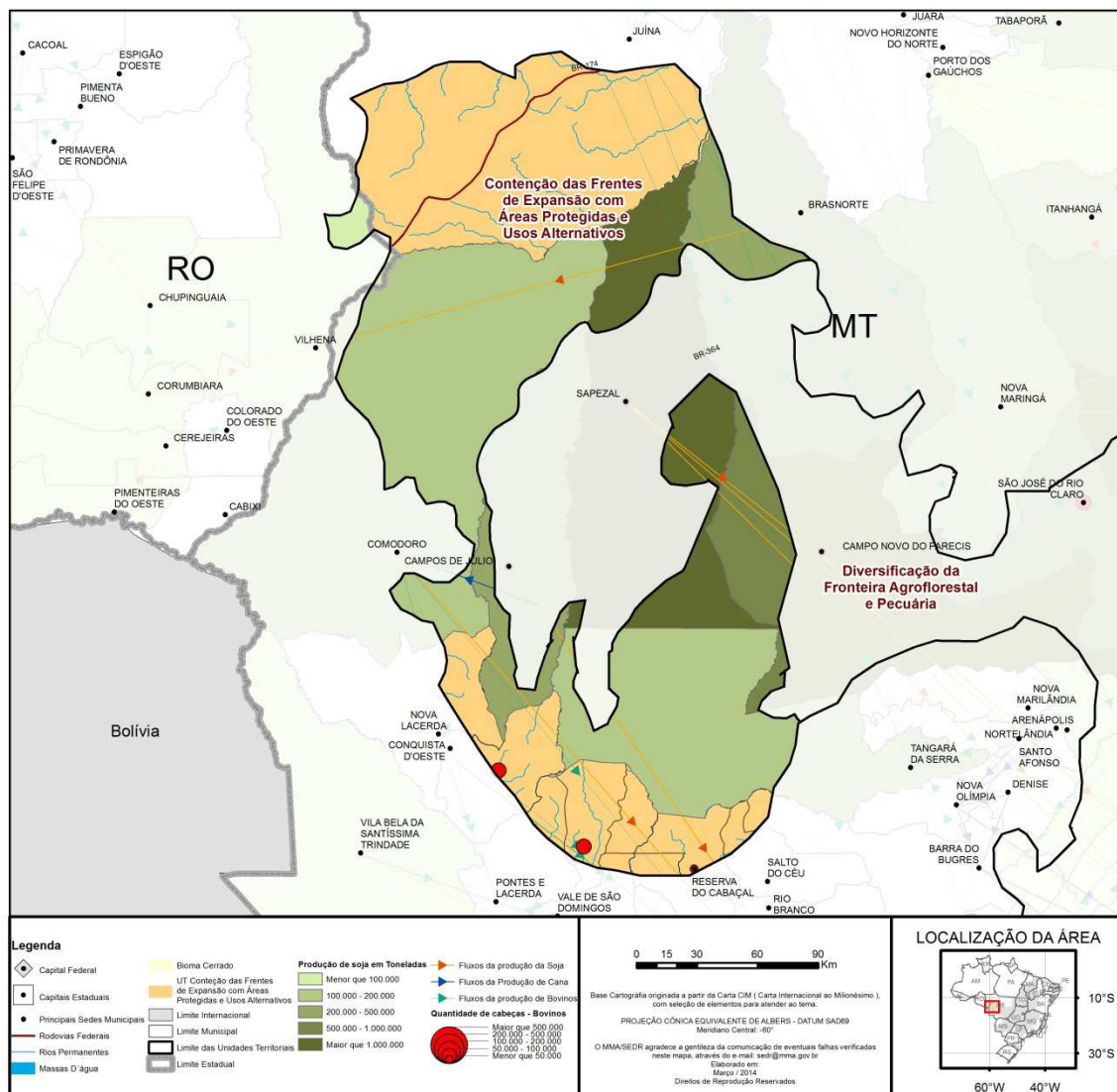
Gráfico 3-21 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT de Contenção das frentes de expansão no Oeste do Cerrado com Áreas Protegidas e Usos Alternativos.



Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

3.11.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-23 – Dinâmica Econômica da Unidade Contenção das frentes de expansão no Oeste do Cerrado com Áreas Protegidas e Usos Alternativos.



Elaborado por: ARCADIS Logos, 2014.

A UT é região de conexão do grande produtor nacional de grãos, Mato Grosso, com o estado de Rondônia. Como o próprio nome sugere, trata-se de área com um grande remanescente florestal, estimado em 90% de sua área. A região é ainda emergente quando se tratam de atividades agropecuárias intensas com foco nos mercados consumidores nacional e internacional. A UT não apresenta grandes núcleos urbanos, sendo as cidades de Campos de Júlio, Vila Progresso, Reserva do Cabaçal, Comodoro, Vilhena, Brasnorte e Juína as mais destacadas e localizadas bem próximas aos seus limites físicos.

O acesso à UT, distante dos principais centros e rotas comerciais, a mantiveram com predominância da agricultura familiar de pequena escala e impactos diminutos. O acesso e escoamento de sua produção são feitos por rodovias federais (BR-364 e BR-174), apoiadas

por uma ainda precária rede viária estadual. Não obstante o "isolamento", trata-se de região com agricultura comercial mecanizada emergente, que está deslocando paulatinamente as atividades pecuárias para as áreas preservadas, que vão sendo desmatadas no típico movimento de fronteira. A produção pecuária da UT não é expressiva quando comparada com a maioria das regiões do bioma Cerrado, mas não é inexistente.

Evidencia-se tal movimento pelo município de Tangará da Serra, na fronteira desta UT com aquela mais ao sul, Diversificação da Fronteira Agroflorestal e Pecuária. Neste, nota-se um grande crescimento da agricultura de soja e algodão, motivando degradação do solo e desmatamento. A forte pressão para a expansão agrícola na região detém efeitos diretos sobre os recursos naturais remanescentes. Outros municípios que apresentam crescimento significativo da cultura da soja são Parecis e parte de Sapezal e Aripuanã. Existe, ainda, uma forte tendência de crescimento populacional nestes municípios, haja vista o deslocamento de parte da população para os centros urbanos e o processo de concentração fundiária.

As projeções para as commodities agrícolas no Mato grosso são estarrecedoras e evidenciam o potencial econômico da região. Segundo o MAPA (2013), o estado deverá ver em dez anos uma expansão de 28% em sua produção de cana-de-açúcar e 25% de área adicional para o cultivo da soja, sendo que já representa hoje 29% da produção nacional da oleaginosa. Além disso, projeta-se o crescimento da produção de milho ocupando uma área de outros 26%.

Alguna sobreposição de áreas de expansão da soja e do milho pode ocorrer, uma vez que geralmente se planta a soja em meados de setembro para colheita em janeiro, para imediatamente iniciar a segunda safra anual, desta vez de milho. Não obstante, ainda há demanda pela continuidade da produção do algodão, onde se faz 55% da produção nacional e do arroz irrigado, com 4% da produção nacional. Não à toa, a região limítrofe do bioma Cerrado com o bioma Amazônia é conhecido como o arco do desmatamento.

Eis que existem diversos planos nacionais de incrementar de forma substancial a conexão logística da região, inclusive com a transposição continental para conectar o oceano Atlântico e o Pacífico, algumas destas passando diretamente por Rondônia e pela UT no MT. A expansão ferroviária está planejada com a construção das Ferrovias EF-364 e EF-246 ligando várias regiões do norte do Mato Grosso aos principais Portos de exportação em Porto Velho (RO) e em São Paulo. A conexão com Porto Velho irá ganhar uma nova dimensão estratégica quando da implantação do sistema hidroviário do Tapajós e Teles Pires, que conectará não apenas a UT mas também as grandes regiões produtoras de Sorriso e Sapezal aos portos marítimos.

Quadro 3-19 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade de Contenção das frentes de expansão no Oeste do Cerrado com Áreas Protegidas e Usos Alternativos.

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Ainda é atividade predominante, para consumo local e próprio, com muito pouca destinação comercial	2	2
Agricultura Comercial	Soja: Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	4	5
	Milho: Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos com acréscimo de 25% em área	2	5
	Cana: Expectativa de crescimento de 30% nos próximos 10 anos	1	5
Pecuária	Bovino não é tão expressivo, mas existe e é deslocado pela soja para áreas de floresta. Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	2	5
Silvicultura	Não expressiva	1	3
Extrativismo	Forte movimento de desmatamento, uma vez que a UT é fronteira ao bioma Amazônico com áreas de remanescente que estão ganhando acesso ao mercado pela infraestrutura logística	3	4
Mineração	Exploração de calcário, especialmente necessário para correção de acidez do solo do Cerrado, porém de forma descentralizada	1	3
Indústria	Não expressiva	1	3
Energia	Não expressiva	1	3
Serviços	Não expressiva	1	3
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	Não é relevante, mas tende a se intensificar quando as novas infraestruturas estiverem implementadas	2	4
Fluxo de Mercadorias	Crescendo em importância, com destaque para o café, algodão e soja, embora mais concentrado em municípios limítrofes	2	4
Paisagens Socioculturais	Aumenta-se o uso profissional da terra e a concentração fundiária, fazendo com que haja migração da população para os centros urbanos, que crescem de forma desordenada e sem infraestrutura	2	5
Populações	Demanda para reforma agrária, exemplificada pelo Projeto de Assentamento Juruena II em Brasnorte	2	4
	Terras Indígenas em 55,1% do território da UT.	4	3
AMBIENTAL			
Desmatamento	10% de desmatamento concentrados no entorno de eixos viários	4	2
Queimadas	Concentrados no entorno de eixos viários	2	3

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
Municípios Prioritários	4,45%	4	3
Unidades de Conservação	Unidade de Conservação de Proteção Integral: Estação Ecológica de Iquê.	2	3
Recursos Hídricos <i>Outorgas superficiais</i>	Não se aplica	-	-
Recursos Hídricos <i>Outorgas subterrâneas</i>	55% abastecimento humano	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

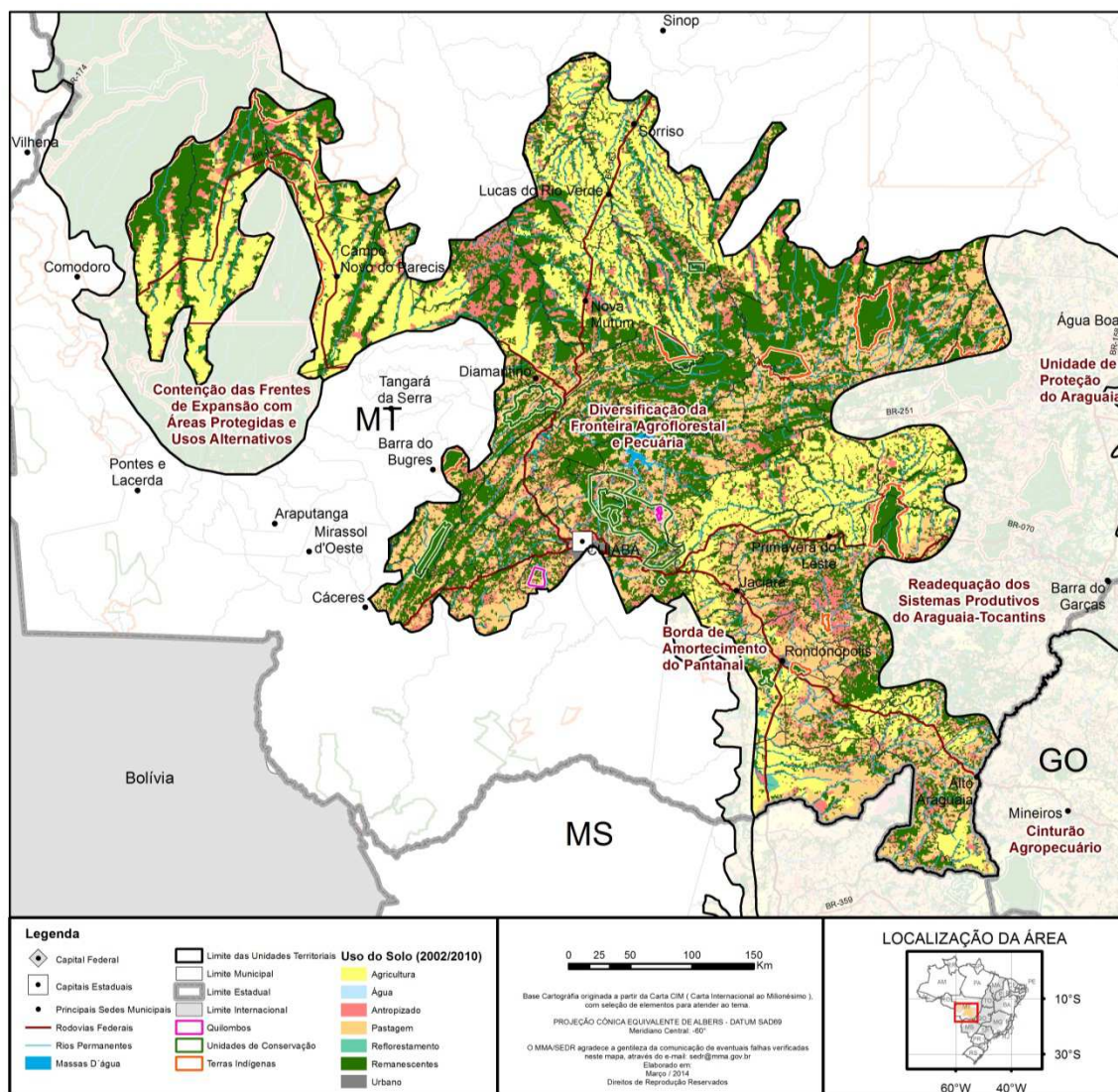
TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

3.12. Unidade de Diversificação da Fronteira Agroflorestal e Pecuária

3.12.1. Dinâmica Ambiental

Figura 3-24 – Dinâmica Ambiental da Unidade Diversificação da Fronteira agroflorestal e Pecuária.



Elaborado por: ARCADIS Logos, 2014.

Esta unidade está inserida totalmente dentro do estado do Mato Grosso, abrangendo 57 municípios em que predominam usos agropecuários, aproximadamente 44% dos remanescentes de Cerrado encontram-se preservados. Segundo o MacroZEE (2012), a UT apresenta processo de ocupação humana instalada e em processo de expansão.

Existem poucas Unidades de Conservação que ocupam apenas 2% de seu território (380.757 hectares), localizadas na porção sudoeste da UT, que em geral caracteriza-se pelo processo

de expansão da ocupação humana e pela agricultura, com destaque para a produção de soja, a maior do Bioma Cerrado, localizada na porção Norte e extremos Sul da UT. As Terras Indígenas encontram-se em sua maioria na porção leste do território, num total de 2,76% da área.

Existem comunidades quilombolas, com título de propriedade da terra, emitido pela Fundação Cultural Palmares, mas sem título definitivo e que, portanto sofrem pressão principalmente de fazendeiros a respeito da posse da terra³¹.

Segundo o MMA (2007), 13,8% do território desta Unidade foram definidos com de prioridade extremamente alta para proteção da biodiversidade, 18,4% como muito alta e 13,4% como alta, com prioridade de ação relacionada a criação de mosaico/corredor e criação de UC.

Do ponto de vista dos recursos hídricos, a Unidade Territorial de Diversificação da Fronteira Agroflorestal e Pecuária está localizada em três Regiões Hidrográficas, considerando que grande parte de sua área está inserida na Região Hidrográfica Amazônica e outra parte na Região Hidrográfica do Paraguai. Uma pequena parte está inserida na Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia.

Segundo ANA (2013), o estudo supracitado apresenta pequenos aumentos e reduções para os valores de vazões de retirada para os usos consuntivos, durante os anos de 2006 e 2010, conforme informações a seguir:

Quadro 3-20 – Vazões das retiradas (m³/s) por tipo de uso na RH do Paraguai, em 2006 e 2010.

Ano	Abastecimento Humano urbano	Abastecimento Humano rural	Dessedentação Animal	Irrigação	Abastecimento industrial	Total
2006	6,4	0,4	11,5	8,9	2,3	29,5
2010	5,2	0,3	12,2	9,7	2,6	30,0

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

A partir dos dados apresentados, pode-se observar que os usos que tiveram um aumento durante os 4 anos nas vazões na RH do Paraguai são: o **abastecimento industrial**, com aumento de 13% e a **irrigação**, com aumento de 9%.

Importante ressaltar a redução da vazão de retirada para o **abastecimento humano rural**, com uma queda de 25% e para o **abastecimento humano urbano** de 18,75%.

Na parte central, oeste e leste da UT de Diversificação da Fronteira Agroflorestal e Pecuária, encontra-se uma divisão entre a agricultura (produção de soja) e a pecuária. Associando as principais atividades dessa UT ao uso dos recursos hídricos, entende-se que tais processos de crescimento populacional, agricultura e pecuária demandam quantidades significativas de água.

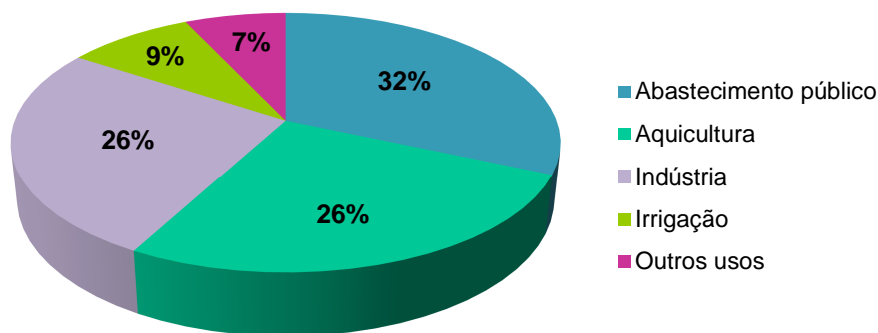
³¹ De acordo com informações disponíveis em: http://www.souquilombola.com.br/estados/comunidade_de_matacavalo_mt.html - Acessado em 14/03/2014.

Quanto a diminuição do uso da água no abastecimento humano rural na RH do Paraguai, observado no quadro acima, julga-se que a UT está em processo de expansão e crescimento populacional, possibilitando um aumento no uso da água para o abastecimento humano urbano e redução no abastecimento rural.

Os sistemas aquíferos presentes na área da UT são Parecis, Bauru-Caiuá, Ponta-Grossa, Furnas e uma pequena parte do Sistema Aquífero Guarani.

Nos gráficos a seguir, pode-se observar que grande parte das outorgas superficiais emitidas pela ANA está relacionada ao **abastecimento público** (32%), **aquicultura** (26%) e **indústria** (26%). Concomitante, com os poços cadastrados para uso das águas subterrâneas destinados ao **abastecimento doméstico** (52%) e ao **abastecimento urbano** (15%).

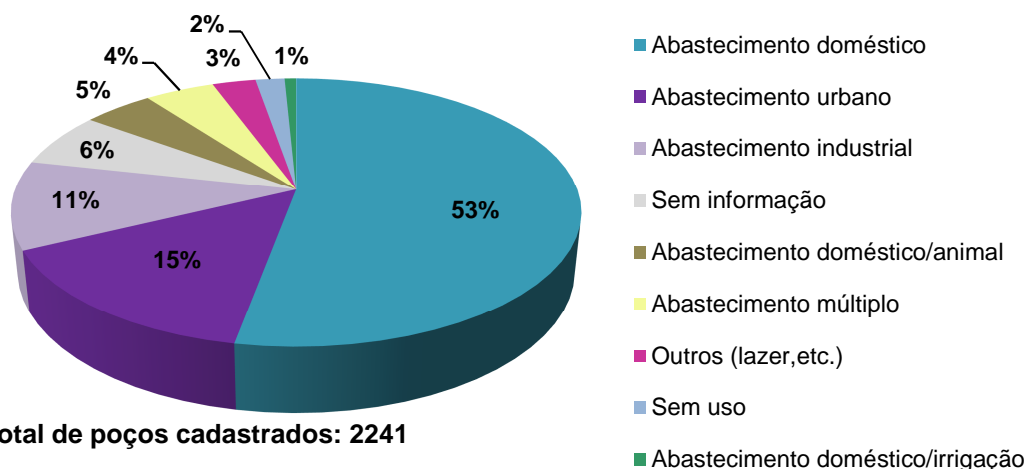
Gráfico 3-22 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT de Diversificação da Fronteira Agroflorestal e Pecuária.



Total de outorgas: 57

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Gráfico 3-23 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT de Diversificação da Fronteira Agroflorestal e Pecuária.

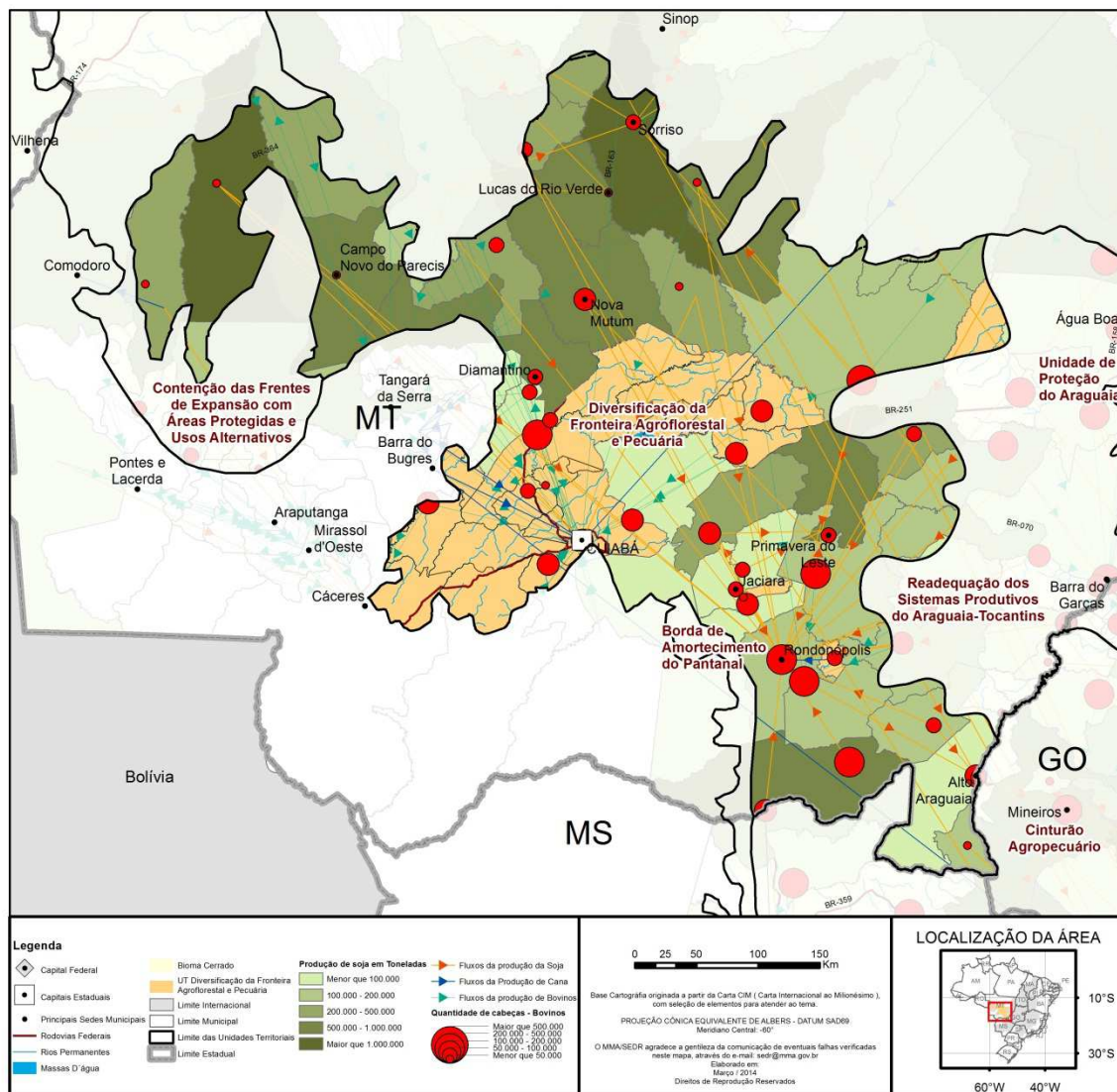


Total de poços cadastrados: 2241

Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

3.12.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-25 – Dinâmica Econômica da Unidade Diversificação da Fronteira agroflorestal e Pecuária.



Elaborado por: ARCADIS Logos, 2014.

A mesma dinâmica econômica da UT Contenção das Frentes de Expansão no Oeste do Cerrado se verifica nesta UT, de grandes dimensões territoriais e produtivas. A diferença entre as duas UT é em relação ao tempo de estabelecimento das dinâmicas, haja vista que há uma certa consolidação das atividades antrópicas de agricultura de larga escala nesta UT, enquanto, que a anterior ainda detém maiores elementos de fronteira.

Não obstante, nesta UT o desmatamento foi e continua intenso, dada a emergência da agricultura mecanizada de commodities e da pecuária desde o início dos anos 90. As regiões que eram tradicionais pecuaristas em áreas extensas viveram o movimento de fronteira e sofreram paulatina conversão para a agricultura mecanizada, levando os rebanhos cada vez mais para dentro das áreas de remanescente florestal. Nota-se que a pecuária, apesar de ter

diminuído, é importante, principalmente ao sul da UT, próximo ao estado de Goiás. Esta mesma mecânica de desmatamento é identificada ao longo dos limites entre Cerrado e Amazônia, percorrendo o bioma até a região norte do Tocantins, conhecida como "bico do papagaio".

Não por coincidência, ao longo da importante rodovia Cuiabá-Santarém estão os municípios destacados pela produção de soja, como Nova Mutum, Diamantino, Lucas do Rio Verde, Sorriso e Sapezal. O processo de ocupação humana nestes municípios é instalado e nítido, com desenvolvimento de atividades suporte como prestação de serviços, oficinas, indústria da construção civil. As cidades polo que mais cresceram com o movimento agropecuário foram Cuiabá (Capital de Estado), Rondonópolis (centro convergente dos fluxos de produção de soja e de bovinos), Várzea Grande, Primavera do Leste, Barra do Garças (no limite com a UT Readequação dos Sistemas Produtivos do Araguaia-Tocantins), Lucas do Rio Verde, Sorriso e Tangará da Serra (no limite com a UT Contenção das Frentes de Expansão no Oeste do Cerrado).

Eis que as projeções para as commodities agrícolas no Mato Grosso são estarrecedoras, tal como para a UT de Contenção das frentes de expansão no Oeste do Cerrado com Áreas Protegidas e Usos Alternativos. Segundo o MAPA (2013), o estado deverá ver em dez anos uma expansão de 28% em sua produção de cana-de-açúcar e 25% de área adicional para o cultivo da soja, sendo que já representa hoje 29% da produção nacional da oleaginosa. Além disso, projeta-se o crescimento da produção de milho ocupando uma área de outros 26%³². Ainda há demanda pela continuidade da produção do algodão, onde se faz 55% da produção nacional e do arroz irrigado, com 4% da produção nacional. Não à toa, a região limítrofe do bioma Cerrado com o bioma Amazônia é conhecido como o arco do desmatamento.

O sistema de transporte ainda é todo baseado em rodovias, destacando-se os eixos formados pelas BR-364, BR-163 e BR-070, que cruzam de norte a sul e, respectivamente, de leste a oeste a UT. Dos planos para incrementos futuros, os mais destacados são os das ferrovias EF-364 e EF-246, que possibilitarão a conexão entre o Sul e Norte do Mato Grosso ao Estado de Rondônia e da ferrovia EF-334, que cruzará de leste a oeste a porção norte da UT, se estendendo para outras regiões brasileiras. Ademais, a viabilização do transporte de carga pelo modal hidroviário pelo sistema Tapajós e Teles Pires poderá, segundo o MT (2013) totalizar 10 milhões de toneladas em vinte anos. Notadamente, estes fluxos potenciais advém das regiões produtoras de Sorriso e Sapezal, dentre outros, galgando de forma econômica os portos marítimos.

³² Como já descrito na UT Contenção das Frentes de Expansão no Oeste do Cerrado com Áreas Protegidas e Usos Alternativos, alguma sobreposição de áreas de expansão de soja e do milho pode ocorrer, uma vez que geralmente se planta soja em meados de setembro para colher em janeiro, para imediatamente iniciar a segunda safra anual, desta vez de milho.

Quadro 3-21 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade de Diversificação da Fronteira Agroflorestal e Pecuária.

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Abastecimento local, sem notáveis fluxos de comércio, perdendo espaço para atividades comerciais	2	2
Agricultura Comercial	Soja, principal produtor nacional. Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	4	5
	Milho, principal produtor nacional. Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos com acréscimo de 25% em área	3	5
	Cana-de-açúcar ainda em estágios iniciais de desenvolvimento na região, mas com grande potencial, haja vista evolução em Tangará da Serra. Expectativa de crescimento de 90% nos próximos 10 anos	2	5
	Algodão, principalmente em Nova Mutum. Expectativa de crescimento de 90% nos próximos 10 anos	3	5
	Arroz: Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos	2	4
Pecuária	Área consolidada para pecuária extensiva, caracterizando o arco de desmatamento com o bioma Amazônico. Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	4	5
	Suínos em municípios específicos, como Tapurah, Sorriso, Vera e Diamantino	2	3
	Aves em municípios específicos, como Nova Mutum e Campo Verde	2	3
Silvicultura	Não expressiva	1	3
Extrativismo	Desmatamento com produção de carvão vegetal	3	4
Mineração	Exploração de calcário, especialmente necessário para correção de acidez do solo do Cerrado, porém de forma descentralizada	1	3
Indústria	Intensa em Cuiabá e região, sem destaque no restante da UT, salvo pela construção civil	2	3
Energia	8 UHE operando e 3 planejadas	2	3
Serviços	Turismo potencial em diversas regiões, como em Primavera do Leste, mas ainda inexplorado	1	3
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	Centralizado em Cuiabá, que é polo de vasta região, com crescimento na intensidade de fluxos entre as demais cidades à partir do momento que passam a crescer em termos de população	2	4
Fluxo de Mercadorias	Intensificando por fruto da expansão das atividades agrícolas, centralizado em Rondonópolis; Cuiabá como polo centralizador das atividades pecuárias (conexão para Santarém e Porto Velho); Cuiabá como centralizadora de café	4	5

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
Paisagens Socioculturais	Mudanças significativas nos últimos dez anos nas áreas urbanas e nos serviços de suporte; migração da população rural para os centros urbanos, que crescem sem a devida estrutura	4	4
Populações	Diversos projetos de assentamento com demanda alta, principalmente pela situação fundiária concentrada e cada vez mais mecanizada	2	3
	Terras Indígenas, localizadas na porção leste do território, num total de 2,76%	2	3
	Terras Quilombolas em 0,9% do território	1	3
AMBIENTAL			
Desmatamento	55,34% do território	4	3
Queimadas	Focos presente na maior parte da UT, porém em menor densidade que nas demais, uma vez que se trata de área bastante antropizada	3	3
Municípios Prioritários	5,26% (3 de 57 municípios) - Água Boa; Paranatinga e Rosário Oeste	2	3
Unidades de Conservação	As UCs ocupam apenas 2% do território da UT	4	3
Recursos Hídricos <i>Outorgas superficiais</i>	32% das outorgas destinadas a abastecimento humano, seguido de 26% para aquicultura.	-	-
Recursos Hídricos <i>Outorgas subterrâneas</i>	52% destinado para o abastecimento humano	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

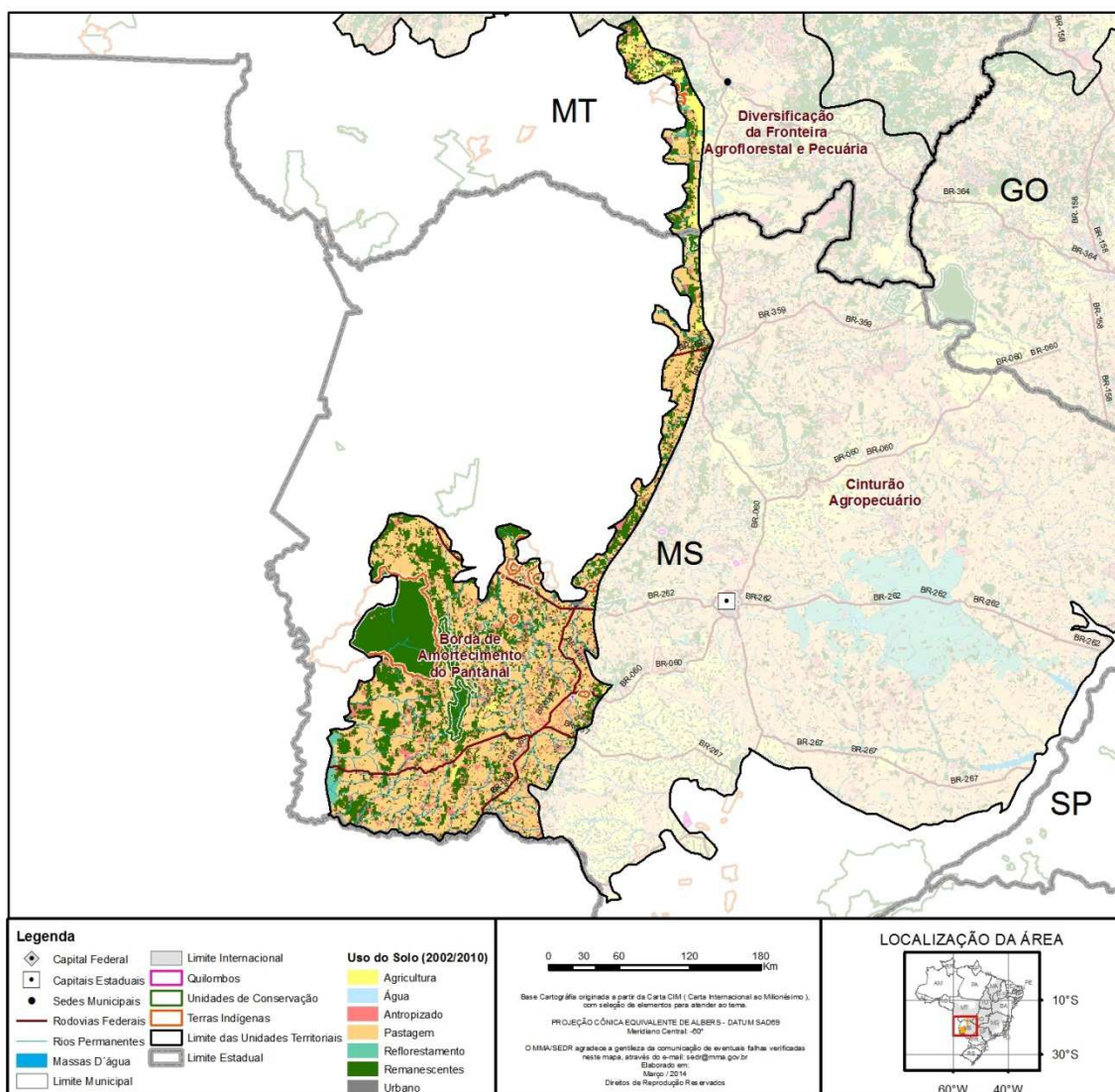
TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

3.13. Unidade da Borda de Amortecimento do Pantanal

3.13.1. Dinâmica Ambiental

Figura 3-26 – Dinâmica Ambiental da Unidade Borda de Amortecimento do Pantanal.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

Esta Unidade Territorial localiza-se na porção sudoeste do bioma Cerrado, majoritariamente encontra-se no estado do Mato Grosso do Sul, com 18 municípios e também no estado do Mato Grosso, em que se encontram porções de quatro municípios. Sua principal característica é ser uma região de transição do bioma Pantanal e do Cerrado abrigando grande parte das cabeceiras dos rios que abastecem a região pantaneira, nesta UT, cerca de 40 % dos remanescentes florestais encontram-se preservados, dentro de Unidades de Conservação e Terras Indígenas, como pode ser observado na figura acima..

Conforme informações do MacroZEE (2012) 8,20% do território são ocupados por Terras Indígenas localizadas no Mato Grosso do Sul, isoladas predominantemente por pastagens localizadas ao seu redor.

A maior UC é o Parque Nacional Serra da Bodoquena, ocupando 1,5% do território desta Unidade, outras UCs (Monumento Natural do Rio Formoso, Monumento Natural da Gruta do Lago Azul e Parque Estadual da Serra Sonora) juntas ocupam 9,9% de todo o território da Unidade, de acordo com MMA, 2007, existe a intenção de criação de Unidades de Conservação de proteção integral na UT.

Do ponto de vista dos recursos hídricos, a Unidade Territorial da Borda de Amortecimento do Pantanal está inserida totalmente na Região Hidrográfica do Paraguai. Importante observar que essa UT está em uma região de influência do Bioma Pantanal, portanto, tem extrema importância do ponto de vista ambiental.

Embora haja produção de soja em alguns municípios da UT, as atividades de maior destaque são a pecuária, o turismo de pesca e o ecoturismo.

Com relação à pecuária, os valores dos dados de vazões de retirada dos usos consuntivos da RH do Paraguai, apresentam aumento quanto a dessedentação animal. Embora não seja possível quantificar quanto dessa atividade exercida na UT da Borda de Amortecimento do Pantanal impacta nesses valores, prevê-se que a pecuária demanda quantidade significativa de água.

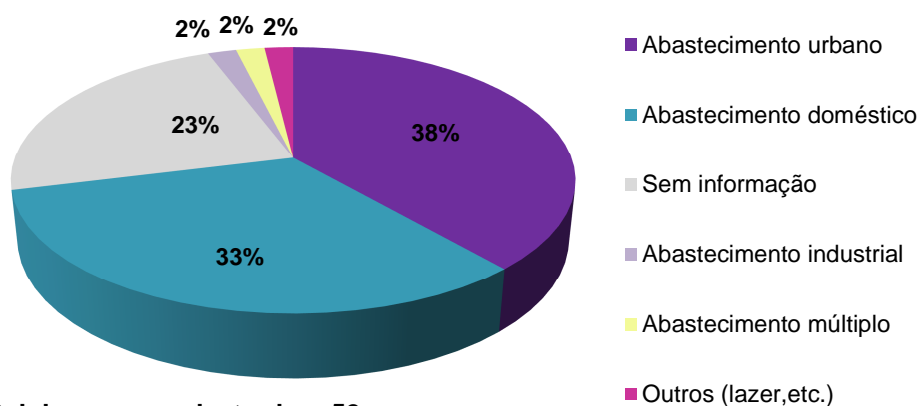
Quanto as atividades turísticas da UT, entende-se que o recurso hídrico tem grande importância econômica, já que é onde está inserido o Polo de Ecoturismo do Pantanal Sul, que permite pescarias, passeios de barco e outras atividades.

Quanto ao sistema aquífero, estão presentes na área da UT da Borda de Amortecimento do Pantanal: Sistema Aquífero Furnas, Guaraní e Serra Geral.

Ao que diz respeito as outorgas de água superficiais, segundo os bancos de dado da ANA, foram levantadas duas outorgas para a UT da Borda de Amortecimento do Pantanal, uma para **irrigação** e outra para **obras hidráulicas**.

Quanto ao uso das águas subterrâneas, grande parte dos poços cadastrados (38%) dos estão relacionados ao **abastecimento urbano** e 33% ao **abastecimento doméstico**. Os demais usos referem-se ao abastecimento industrial, abastecimento múltiplo e outros tipos de uso, equivalendo, cada um deles, a 2% do total.

Gráfico 3-24 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT da Borda de Amortecimento do Pantanal.

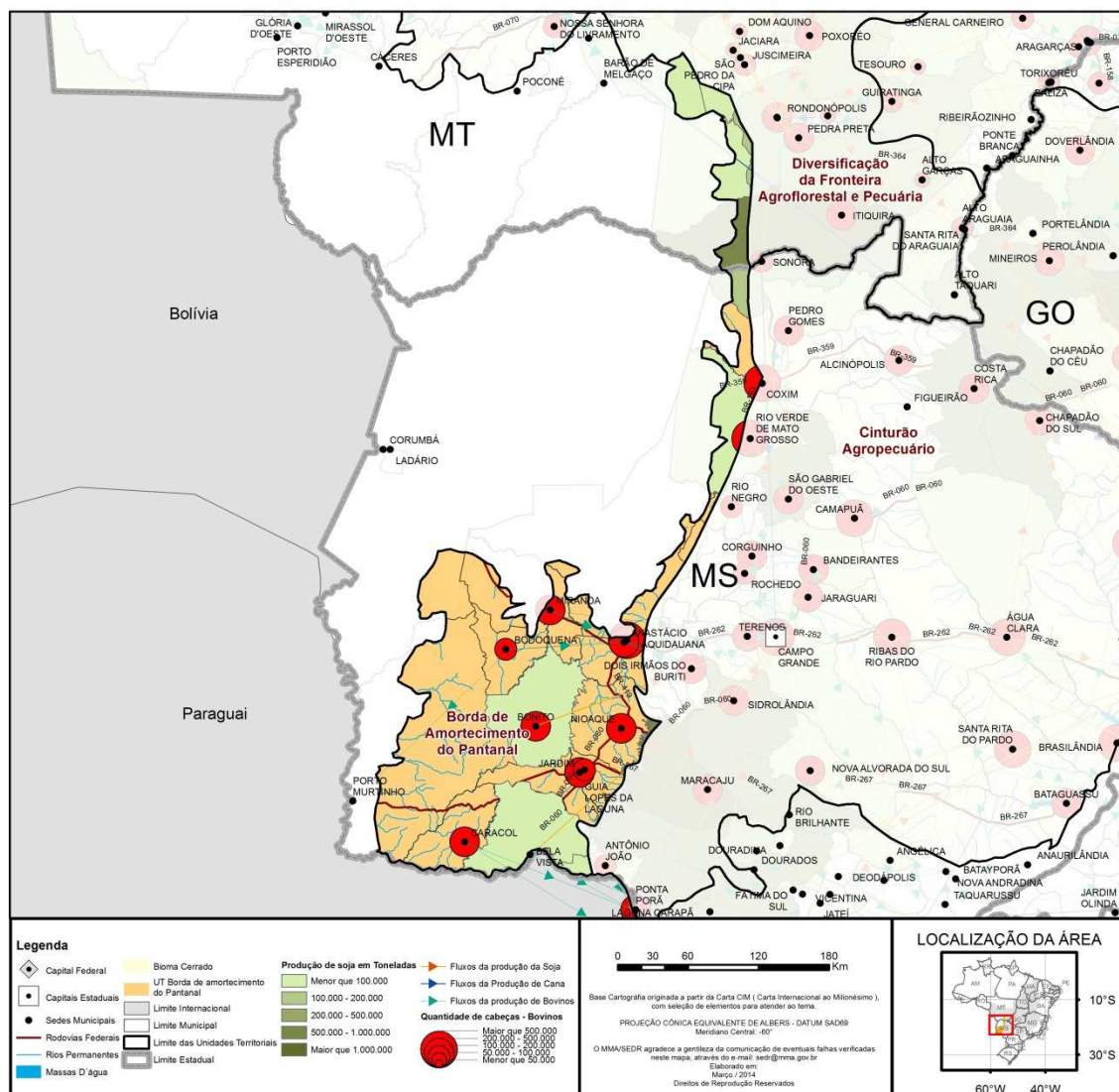


Total de poços cadastrados: 52

Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

3.13.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-27 – Dinâmica Econômica da Unidade Borda de Amortecimento do Pantanal.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

A UT, entre Cuiabá ao norte e Campo Grande ao sul, encontra-se exatamente entre as dinâmicas de fronteira do primeiro, com destacada expansão das áreas agricultáveis, e a consolidação da pecuária do segundo. A região, de maneira geral, apresenta uma intensificação das atividades de criação tradicional de bovinos em áreas extensas e de média para baixa produtividade, com singela redução da atividade agrícola. A soja é o principal produto do agribusiness na UT, relevante para os municípios de Alto Taquari, Tiquira, Rio Verde e Bodoquena. Não obstante, a maior parte da produção rural é baseada na pecuária e no turismo da pesca e ecoturismo. Corumbá, por exemplo, é notável pela beleza cênica, presença de sítios arqueológicos, grutas e cavernas. A atividade mais preocupante no tocante ao desmatamento é a de extração de madeira para a produção de carvão vegetal, evidente em Bodoquena.

Duas atividades potencialmente alteradoras do uso do solo e removedoras da vegetação nativa são a silvicultura do eucalipto, ainda incipiente, e a mineração de minério de ferro e manganês. Estes dois minérios, segundo o MT (2013), deverão chegar em vinte anos à volumes de até 15 milhões de toneladas anuais, exportáveis a partir do porto de Cárceres e do Mato Grosso do Sul por meio do porto de Murtinho, via sistema hidroviário do Paraguai.

Em termos de infraestrutura viária, a UT conta com as rodovias federais BR-262, BR-267 e BR-419, que dão acesso à região para os fluxos locais de consumo. No extremo sul da UT, a ferrovia EF-265 permite o transporte de minerais, produtos siderúrgicos e soja. A expansão ferroviária na região deve ampliar esta rede de transporte com o projeto da Ferrovia EF-267 (ligando Panorama a Porto Murtinho) e EF-484 para conexão da EF-267 com a ainda planejada EF-270.

Quadro 3-22 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade Borda de Amortecimento do Pantanal

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Predominante para atendimento próprio e local, com destaque para a pequena escala requerida pelo ecoturismo	2	3
Agricultura Comercial	Soja: Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	3	5
Pecuária	Tradicionalmente, a pecuária é a atividade predominante, tal como no sudoeste da UT Cinturão Agropecuário, com tendência de crescimento. Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	3	5
Silvicultura	Ainda incipiente com eucalipto, poderá se desenvolver de forma intensa	1	4
Extrativismo	Produção de carvão vegetal é atividade que promove alterações profundas na vegetação nativa, principalmente na mesorregião de Bodoquena	4	4
Mineração	Início da exploração em larga escala de minério de ferro e manganês, com presença de grande player mundial (Rio Tinto)	1	4
Indústria	Não expressiva	1	3
Energia	2 UHE operando e nenhuma planejada	1	3
Serviços	Destaca-se o ecoturismo no Pantanal, bastante consolidado mas com amplo espaço de crescimento	3	4
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	Importantes infraestruturas em implantação permitirão intensificar ainda mais o fluxo de pessoas, que circulam pela lógica do bioma Pantanal e não pela do Cerrado	2	3
Fluxo de Mercadorias	Intensificando por conta da expansão das atividades agropecuárias de outras UTs, centralizado em Rondonópolis	2	4

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
Paisagens Socioculturais	Intenso fluxo de pessoas pelo ecoturismo, alterando paulatinamente a forma de organização de algumas cidades polo da atividade, como Aquidauana, Miranda e Corumbá	3	5
Populações	Diversidade de terras indígenas (8,20%) e de projetos de assentamento, que disputam terras nos limites da UT com o bioma Pantanal	3	3
	Pantaneiros	2	2
AMBIENTAL			
Desmatamento	60% da região encontra-se desmatado	4	3
Queimadas	Ocorrem pontualmente em toda a área da UT	2	3
Municípios Prioritários	5,56% (1 de 22 municípios): Porto Murtinho	1	3
Unidades de Conservação	9,9% da área da UT	3	3
Recursos Hídricos <i>Outorgas superficiais</i>	segundo os bancos de dado da ANA (2013), foram levantadas duas outorgas para a UT, uma para irrigação e outra para obras hidráulicas	-	-
Recursos Hídricos <i>Outorgas subterrâneas</i>	Abastecimento urbano 38% seguido de abastecimento humano com 33%	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

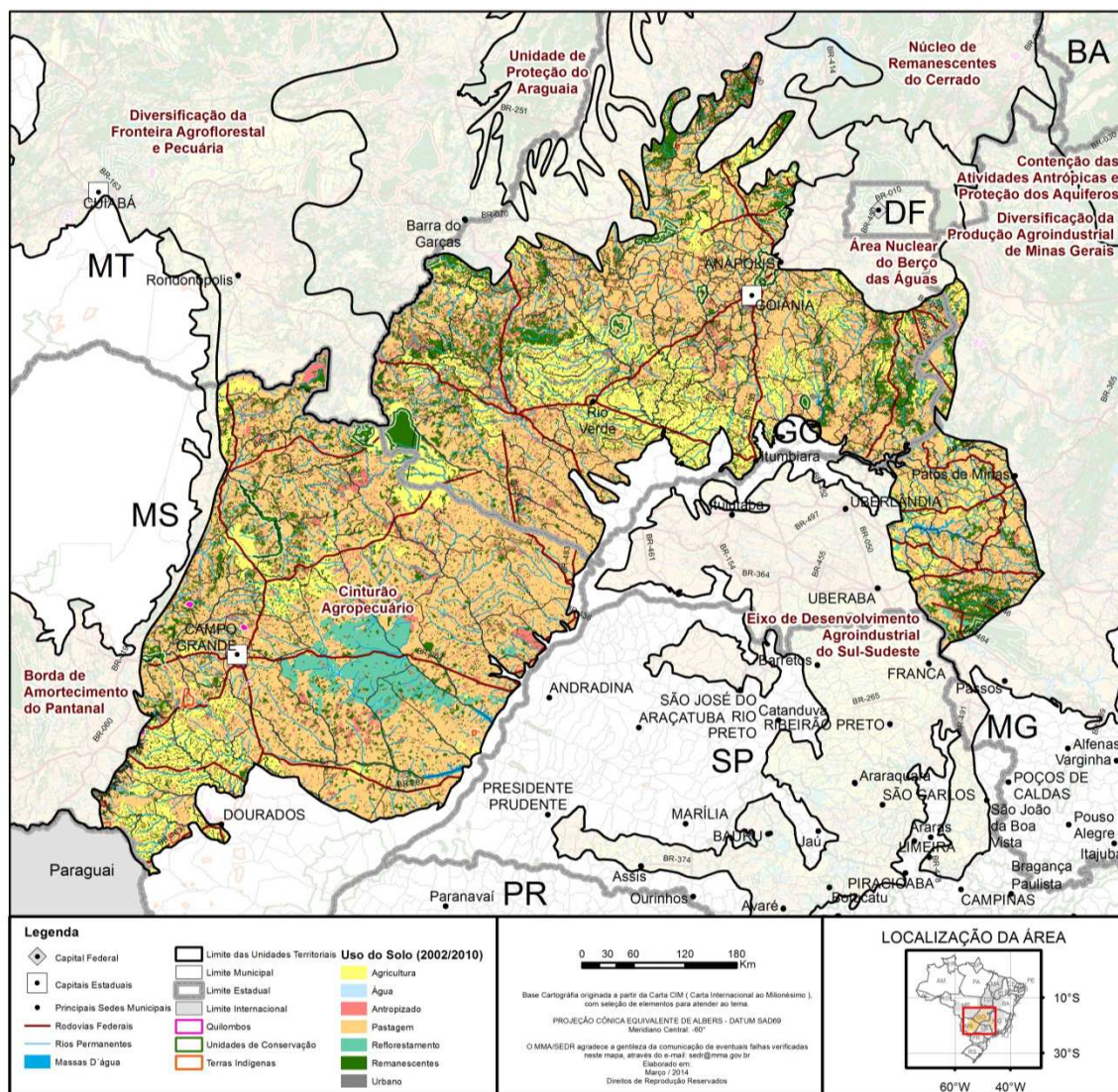
TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

3.14. Unidade do Cinturão Agropecuário

3.14.1. Dinâmica Ambiental

Figura 3-28 – Dinâmica Ambiental da Unidade Cinturão Agropecuário.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

Está é a maior Unidade Territorial delimitada dentro do bioma Cerrado, com uma área de 37.220.776 hectares em que apenas 22% (8.440.079 hectares) apresentam remanescentes da vegetação. Esta UT abarca o território de 261 municípios, sendo 178 no estado de Goiás, 35 municípios no estado de Minas Gerais e 48 municípios no estado do Mato Grosso do Sul.

É uma área de ocupação antrópica consolidada e com processos intensivos de industrialização, em que grandes manchas de pastagem (gado de corte), agricultura (principalmente soja), além de grande área de reflorestamento próximo aa Campo Grande, na região leste do estado do Mato Grosso do Sul, apenas 1% desse território está protegido em

Unidades de Conservação, localizadas de maneira esparsa no estado de Goiás e apenas Uma Terra Indígena está presente, no estado de Mato Grosso do Sul.

Quanto as APCBs, as ações prioritárias previstas nessa UT são a criação de Unidade de Conservação, recuperação florestal, realização de inventário, fomento ao uso sustentável, criação de mosaico e corredores ecológicos.

A Unidade Territorial do Cinturão Agropecuário está inserida em grande parte na Região Hidrográfica do Paraná e uma pequena parte está incluída na Região Hidrográfica do Paraguai e na Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia.

Quanto aos sistemas aquíferos, estão presentes na área da UT do Cinturão Agropecuário: Bauru-Caiuá, Serra Geral, Guarani, Ponta Grossa e Furnas.

De acordo com ANA (2013), a RH apresenta um aumento significativo para os valores de vazões de retirada para algumas atividades de consumo de água, durante os anos de 2006 e 2010, conforme informações a seguir:

Quadro 3-23 – Vazões das retiradas (m³/s) por tipo de uso na RH do Paraná, em 2006 e 2010.

Ano	Abastecimento Humano urbano	Abastecimento Humano rural	Dessedentação Animal	Irrigação	Abastecimento industrial	Total
2006	185,5	6,5	37,0	108,1	155,6	492,7
2010	177,2	5,5	40,0	311,4	202,0	736,0

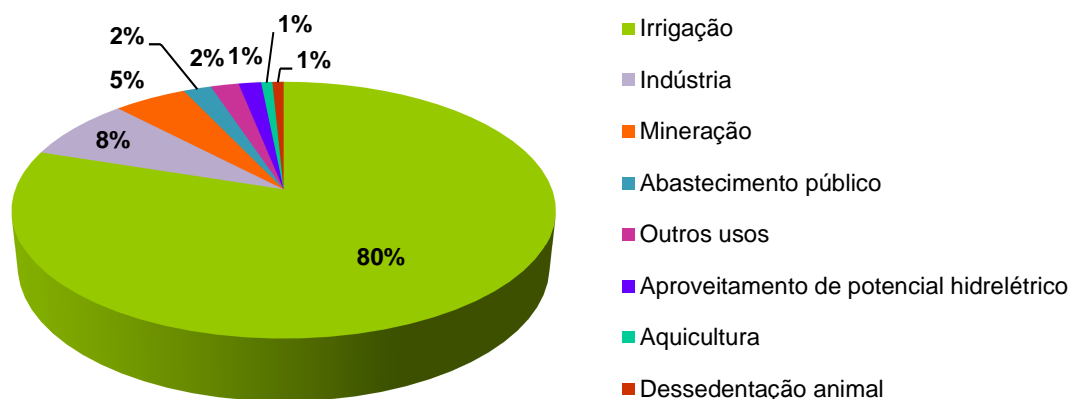
Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

A partir dos dados apresentados, pode-se observar que os usos que tiveram um aumento considerável nas suas vazões de retiradas na RH do Paraná foram a **irrigação**, com aumento de 188% e o **abastecimento industrial**, com aumento de 30%.

A forte pressão antrópica nessa UT aos recursos hídricos refere-se a pecuária, praticada em toda a Unidade; a agricultura, especificamente para a produção de soja, e as crescentes demandas industriais que exercem influência econômica direta dos estados mais industrializados, como São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná.

Por meio do levantamento das outorgas emitidas pela ANA das localidades da UT, pôde-se verificar que grande parte (80%) das outorgas são de direito de uso dos recursos hídricos para **irrigação**, uma pequena parte está direcionada a indústria (8%) e a mineração (5%), e outros usos menores, entre 2% a 1% das outorgas, referem-se ao abastecimento público, outros usos, aproveitamento de potencial hidrelétrico, aquicultura e dessedentação animal, conforme pode ser observado no gráfico a seguir.

Gráfico 3-25 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT do Cinturão Agropecuário.

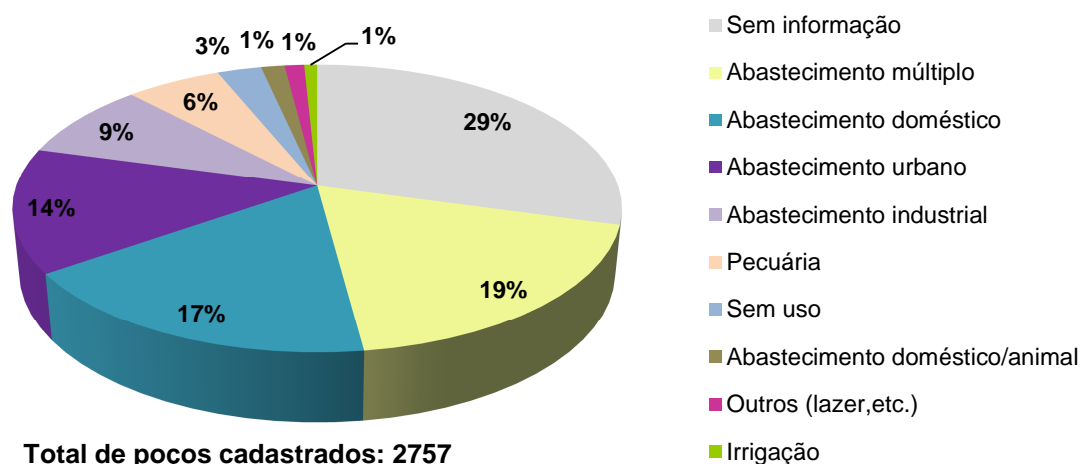


Total de outorgas: 255

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

A seguir apresentam-se os dados referentes ao uso das águas subterrâneas.

Gráfico 3-26 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT do Cinturão Agropecuário.



Total de poços cadastrados: 2757

Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Embora o levantamento dos poços cadastrados no SIAGAS para localidades da UT do Cinturão Agropecuário resulte em 29% de poços sem informação quanto a sua finalidade, tem-se 19% dos poços cadastrados destinados ao **abastecimento múltiplo**, 17% ao **abastecimento doméstico** e 14% ao **abastecimento urbano**, sendo os maiores usos das águas subterrâneas.

Embora sejam grandes as atividades industriais e a pecuária, elas representam apenas 9% e 6% dos poços cadastrados para esses usos, conforme pode ser observado no gráfico acima.

quase toda a Unidade, com destaque claro aos municípios de Rio Verde, Maracaju e Jataí. Esta última vem crescendo e se intensificando nos últimos anos, reconvertendo áreas voltadas prioritariamente para a pecuária, com consequente redução dos rebanhos bovinos. Uma vez que a UT é grande, sua região sudoeste próxima à UT Borda de Amortecimento do Pantanal apresenta uma cena contrária, com a redução paulatina da agricultura e o regresso das atividades tradicionais de pastagens extensivas.

A cultura que poderá alterar mais significativamente a dinâmica do Cinturão Agropecuário é a cana-de-açúcar e sua incursão por solos de lavouras menos rentáveis e áreas de pastagens, cultivadas e naturais. Em Campo Grande (MS), por exemplo, predominam as plantações de cana-de-açúcar e a silvicultura com eucalipto.

Outro município de destaque é Cassilândia (MS), onde a expansão da cana-de-açúcar se deu sem planejamento para atender de forma rápida a demanda de usinas de álcool. Considera-se inclusive a implantação de gasoduto ligando Campo Grande a Goiânia e Brasília. Três Lagoas é outro município em destaque pela implantação de fábrica de celulose, que gerará fluxos a montante e a jusante no rio Tietê, pois a madeira de eucalipto, que servirá de matéria prima para o processo de produção, será transportada de Anhembi para Três Lagoas, e a celulose será transbordada em Pederneiras para ser exportada por meio do porto de Santos.

Percebe-se clara e crescente influência na UT dos estados mais industrializados ao sul e sudeste, notadamente São Paulo. O processo de industrialização, que se inicia geralmente com indústria de agregação de valor aos produtos agropecuários e florestais, faz-se notar em Catalão (GO), onde se instalou um complexo minero-químico de grandes dimensões, e exemplifica o desenvolvimento potencial da região, haja vista as demandas do agronegócio por terras baratas para promover sua expansão, deixando os ganhos de produtividade em evidência para as terras mais disputadas em termos de logística, qualidade do solo e condições naturais, como incidência solar, disponibilidade hídrica e relevo.

A UT, inclusive por sua grande área (18% do bioma), detém forte infraestrutura de transporte, principalmente pelas rodovias federais BR-060, BR-158, BR-262, BR-267, BR-163, BR-364, BR-153, BR-050, BR-354, BR-040, BR-483, BR-359 e BR-070 e pelas ferrovias EF-270, EF-265, EF-364, EF-452 e EF-045. Além destas, será de fundamental importância na configuração da dinâmica futura a implantação da Ferrovia Norte Brasil (EF-364), Ferrovia Norte-Sul (EF-151) e a extensão de ferrovia Panorama, Maracaju e Porto Murtinho (EF-267), pois permitirá intensificar os fluxos de produção agrícolas, minerários e de calcário, localizados basicamente na porção sudeste da UT.

As principais mesorregiões produtoras de soja são Sudoeste de Goiás, Vale do Rio dos Bois, Catalão, Meia Ponte, Pires do Rio, Araxá e Dourados. Já para a silvicultura, os destaques são Araxá, Paracatu, Três Lagoas e Catalão. Como produtores de cana-de-açúcar, destacam-se Dourados e Ceres.

Quadro 3-24 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade Cinturão Agropecuário.

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Focada apenas no abastecimento local, não configura-se como expressiva	2	2
Agricultura Comercial	Soja é a principal cultura da UT, mas poderá disputar com a cana-de-açúcar as áreas mais planas e férteis. Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	4	5
	Milho: Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos	4	4
	Cana-de-açúcar: Expectativa de crescimento de 80% nos próximos 10 anos	3	5
	Algodão: Expectativa de crescimento de 90% nos próximos 10 anos	3	5
Pecuária	Bovino, historicamente o principal produto da UT e ainda preponderante em sua porção sudoeste. Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	5	4
	Suínos em municípios específicos, como Rio Verde	1	4
	Aves em municípios específicos, como Rio Verde	1	3
Silvicultura	Tendência de expansão por conta de indústria de papel, celulose e painéis, notadamente no município de Três Lagoas e região. Expectativa de crescimento de 50% nos próximos 10 anos	3	5
Extrativismo	Fabricação de carvão vegetal em larga escala	4	4
Mineração	Intensa exploração de níquel, cobalto, nióbio, fosfato, ouro e amianto em Goiás (notadamente Catalão e Ovidor)	3	3
Indústria	Intensa apenas nos grandes centros, com destaque para Goiânia, Aparecida de Goiás e Anápolis	3	4
Energia	36 UHE em operação e 19 planejadas	3	5
Serviços	Focados nas cidades polo, devem se expandir em conjunto com a industrialização da região	2	4
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	Intenso porque engloba grandes áreas produtoras do Cerrado com dois grandes polos regionais: Goiânia (GO) e Campo Grande (MS), também tendo como centro regional Anápolis, que cresce em relevância	3	3
Fluxo de Mercadorias	Intenso, vinculação com estados industrializados do sudeste e sul por meio de Campo Grande	4	4
Paisagens Socioculturais	As paisagens vêm sendo alteradas à medida que o agronegócio se espalha e força migração do campo e concentração nos grandes centros; não obstante, o início da geração de valor agregado consolida regiões urbanas-industriais	3	4
Populações	Projetos de assentamento são numerosos (187) e por vezes desconectados da dinâmica vigente,	2	3

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
	causando possíveis conflitos		
	Terras Indígenas em 0,10% da área da UT	1	3
AMBIENTAL			
Desmatamento	Presente em 77,3% da área da UT	5	2
Queimadas	Pouco frequentes por ser uma região de antropização intensa	2	2
Municípios Prioritários	1,15% (3 de 261 municípios), quais sejam: Caiapônia; Cristalina e Crixás	1	3
Unidades de Conservação	1,1% da área da UT protegida por UC	1	2
Recursos Hídricos <i>Outorgas superficiais</i>	80% do total das outorgas são para uso de irrigação	-	-
Recursos Hídricos <i>Outorgas subterrâneas</i>	19% para abastecimento múltiplo, seguido por 17% para abastecimento humano	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

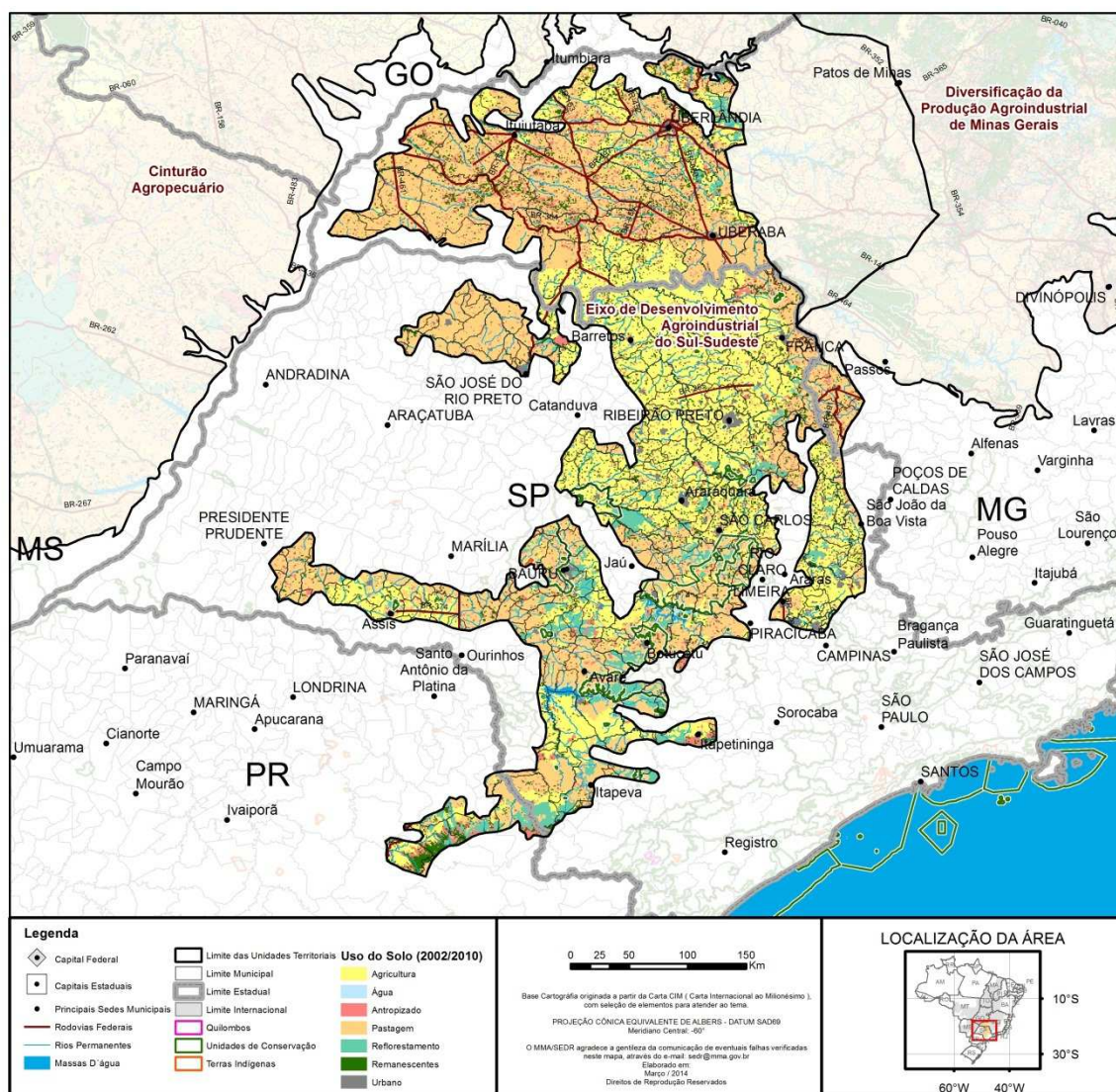
TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

3.15. Unidade do Eixo de Desenvolvimento Agroindustrial do Sul-Sudeste

3.15.1. Dinâmica Ambiental

Figura 3-30 – Dinâmica Ambiental da Unidade Eixo de Desenvolvimento Agroindustrial do Sul-Sudeste.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

Esta UT localiza-se na porção mais ao sul do bioma Cerrado abrangendo os estados de Minas Gerais (43 municípios), São Paulo (267 municípios) e pequena porção do estado do Paraná (9 municípios).

É considerada uma das Unidades com maior desenvolvimento econômico e também a mais antropizada do Bioma Cerrado, onde restam apenas 12,6% de vegetação nativa, de acordo com Mapa de Uso do Solo 2002 e Antropismo até 2010 (MacroZEE, 2012).

Especificamente no estado de São Paulo, de acordo com informações de SMA (2011)³³, resta menos de 1% de sua vegetação natural, distribuída de forma espacialmente fragmentada, interrompida diversas vezes por outras formações e as atividades agropecuárias são as que mais contribuíram para a redução deste bioma no estado.

As Unidades de Conservação ocupam 4% da área da UT e em maioria são da categoria de manejo de uso sustentável, principalmente APAs, de acordo com o MacroZEE (2012), os principais desafios desta Unidade envolvem a manutenção dos remanescentes florestais e para recuperação de áreas degradadas, incluindo degradação dos solos, ar e recursos hídricos. Pretende-se para a área de acordo com MMA, 2007 a criação de mosaicos, unidades de conservação e ordenamento territorial.

Vale mencionar que o estado de São Paulo possui legislação específica sobre a proteção do Cerrado que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma cerrado no Estado de São Paulo, sob forma da Lei 13.550, de 2 de junho de 2009. Conforme Manual para Recuperação da Vegetação de Cerrado no Estado de São Paulo (2011), em termos gerais a lei determina que em áreas de remanescentes de Cerrado:

“o poder público não mais poderá autorizar sua supressão quando abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, quando exercer a função protetora de mananciais e recarga de aquíferos, quando formar corredores ecológicos, quando proteger o entorno de unidades de conservação ou se situar em áreas prioritárias para a criação delas e possuir excepcional valor paisagístico”

Relativo aos recursos hídricos, a UT está localizada em sua totalidade na Região Hidrográfica do Paraná. Quanto aos sistemas aquíferos, estão presentes os sistemas Bauru-Caiuá, Serra Geral, Guarani e uma pequena parte do Sistema de Aquíferos Ponta Grossa e Furnas.

Muitos são os usos e atividades que demandam grandes quantidades de água, tais como grandes centros urbanos, grandes potências industriais, aumentando a quantidade para as vazões de retirada de água para o abastecimento industrial, conforme pode ser verificado no Quadro 2-21, apresentado no item 2.14 UT Cinturão Agropecuário.

As atividades rurais também estão presentes nessa UT. Quanto a agricultura, a UT proporciona a produção diversificada de cana-de-açúcar, com maior intensidade na região central da UT (maior parte do estado de São Paulo e uma pequena parte no sul de Minas Gerais); laranja e soja, concentrada mais ao sul da UT (estado do Paraná) e no norte (pequena parte do estado de São Paulo e do sul de Minas Gerais), assim como a pecuária.

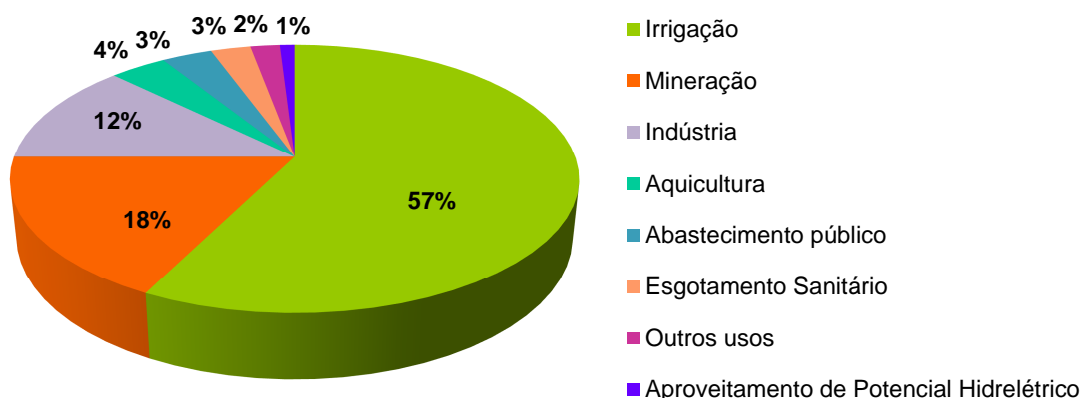
Essas atividades rurais, concomitante com as atividades industriais, aumentam os valores das vazões de retirada da RH do Paraná, portanto, são questões que devem ser consideradas como impactantes aos recursos hídricos.

³³ Manual para recuperação da vegetação de cerrado Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo (SMA). Disponível em http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Repositorio/222/Documentos/Manual_recuperacao_cerrado.pdf - Acessado em 19/03/2014.

Quanto as outorgas emitidas pela ANA para uso dos recursos hídricos, grande parte está relacionada a **irrigação** (57%), outros usos, como as atividades minerárias e industriais, representam 17% e 12%, respectivamente, das outorgas concedidas.

Deve-se considerar que, assim como citado anteriormente, a UT está localizada em áreas de grande crescimento industrial e urbano, no entanto, grande parte de seu território se concentra no estado de São Paulo e utiliza seus recursos hídricos de administração estadual, logo, as outorgas são concedidas pelo Departamento Estadual de Águas e Energia Elétrica (DAEE) e não fazem parte do levantamento realizado para este relatório.

Gráfico 3-27 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT do Eixo de Desenvolvimento Agroindustrial do Sul-Sudeste.

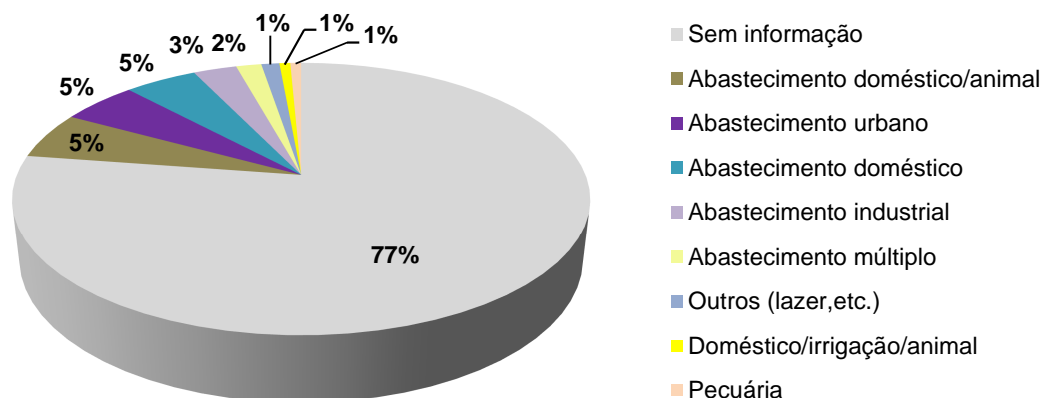


Total de outorgas: 719

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

Em relação ao uso das águas subterrâneas, o levantamento dos poços cadastrados pelo SIAGAS apresentou 77% dos poços sem informação quanto a sua finalidade, e 5% para o **abastecimento doméstico/animal**, para **abastecimento urbano** e para **abastecimento doméstico**.

Gráfico 3-28 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT do Eixo de Desenvolvimento Agroindustrial do Sul-Sudeste.

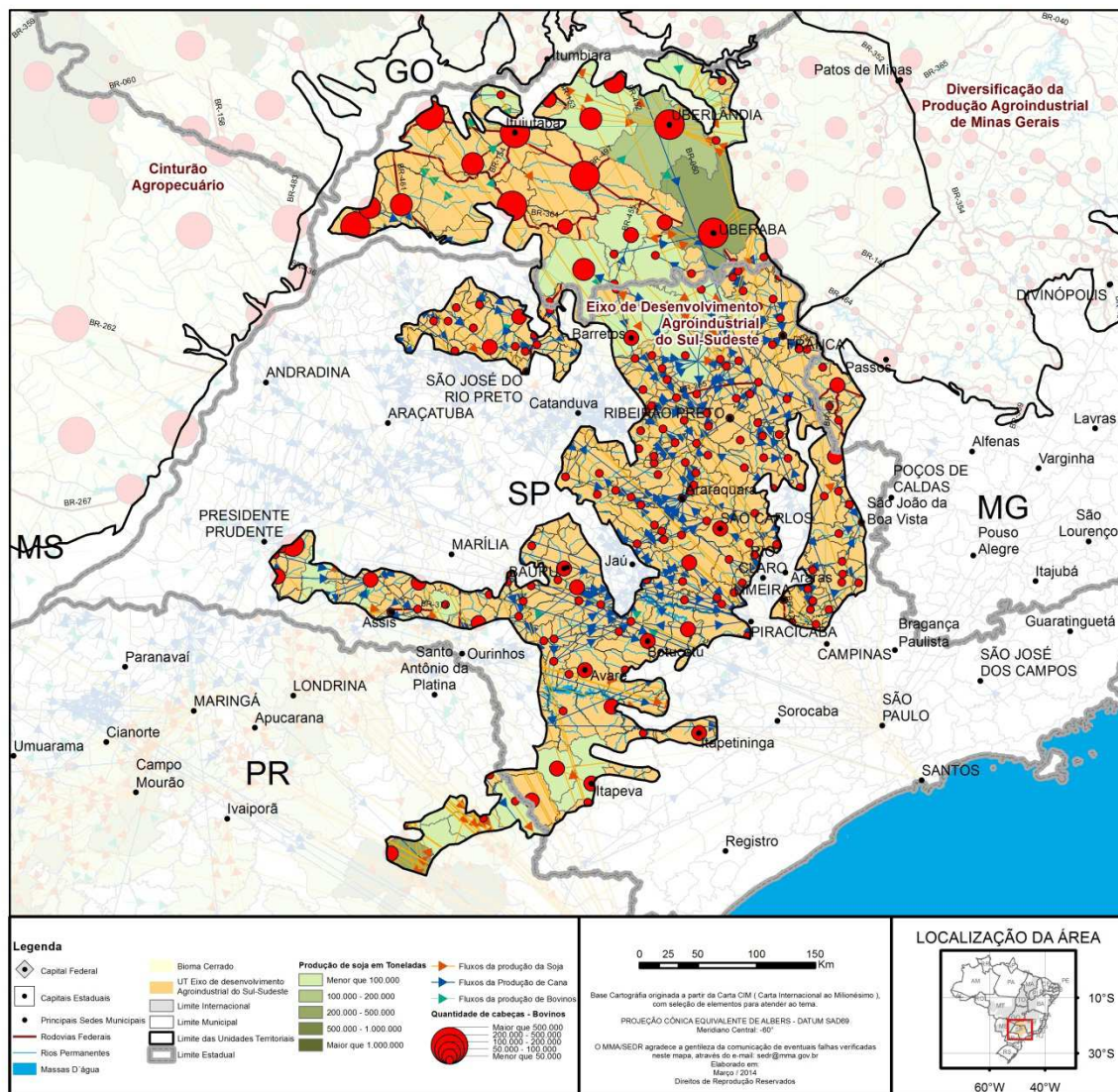


Total de poços cadastrados: 417

Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

3.15.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-31 – Dinâmica Econômica da Unidade Eixo de Desenvolvimento Agroindustrial do Sul-Sudeste.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

A UT mais desenvolvida em termos econômicos e socioeconômicos é também (e não por coincidência) aquela com os menores remanescentes de Cerrado. A dinâmica econômica vigente nessa UT não é mais a de fronteira descrita ao longo do presente diagnóstico estratégico, haja vista que nesta área a "fronteira", quesito *sine qua non* da dinâmica, já encontrou seus limites.

Os fluxos econômicos da UT envolvem produtos agropecuários e florestais em grande escala, fruto de produções altamente mecanizadas em solos produtivos, irrigados quando necessário e altamente disputados. A substituição de culturas é mais intensa nessa UT, uma vez que o custo de oportunidade de um lote de terra nessa área é muito alto para produzir o que não

estiver em condições de retornar o custo da terra. A produção de cana-de-açúcar é atualmente predominante, seguindo de pecuária intensiva e de alta produtividade. A cultura da soja está migrando aos poucos para o norte, principalmente para o Mato Grosso e a região do MATOPIBA, concentrando-se nesta UT nos municípios mineiros de Uberlândia e Uberaba.

Não obstante à competição pela área, prevê-se que a cana-de-açúcar se expanda em nada menos que 41% na próxima década (MAPA, 2013). A concentração da produção bovina é realizada com padrão técnico produtivo bastante avançado, pois deve competir com a produção agrícola por meio do confinamento e melhoramento genético de forrageiras e de animais.

Por ser uma região bastante industrializada, caracteriza-se também pela forte infraestrutura existente e planejada, envolvendo sistemas de transporte muito desenvolvidos em termos de estradas, ferrovias e sistema dutoviário para exportação de açúcar e etanol. Tal característica econômica voltada para a indústria favorece o processo intensivo de urbanização da região, que apresenta diversificação como siderurgia, petróleo, eletrônicos, alimentos, dentre outros.

Os problemas ambientais dessa UT diferem substancialmente daqueles das UTs com grandes remanescentes de Cerrado. Em Itararé (SP) e Jaguariaíva (PR), por exemplo, denota-se o turismo desordenado devido à proximidade com a cidade, além da recorrente invasão por espécies exóticas devido ao fraca "pool" genético dos fragmentados remanescentes.

Quadro 3-25 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade Eixo de Desenvolvimento Agroindustrial do Sul-Sudeste.

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Praticamente inexistente, a pequena escala é para fins comerciais locais e micro regionais	2	3
Agricultura Comercial	Soja: Expectativa de crescimento de 20% nos próximos 10 anos	4	4
	Cana-de-açúcar: Expectativa de crescimento de 40% nos próximos 10 anos	4	5
	Laranja	3	2
Pecuária	Bovino: Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	3	4
	Aves	2	3
	Suínos	2	3
Silvicultura	Muito intensa para indústria de papel, celulose e crescentemente de painéis com pinus. Destaque para o pinus no Paraná, predominante	3	4
Extrativismo	Não expressivo	1	3
Mineração	Não expressiva	1	3
Indústria	Intensa e altamente desenvolvida, agrega valor aos produtos agrícolas e centraliza fluxos de pesquisa e	5	4

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
	tecnologia de ponta. Destaque à indústria alimentícia, à de papel e celulose e à de açúcar e álcool		
Energia	16 UHE operando e nenhuma planejada	3	3
Serviços	Acompanha o ritmo de evolução da agregação de valor das commodities agropecuárias e florestais, diferenciando-se para outras atividades de suporte	4	3
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	Urbanização acentuada, sem configuração como "terra de fronteira", diversos centros catalizadores de pessoas, como Ribeirão Preto e São José do Rio Preto (SP), Uberlândia e Uberaba (MG) dentre outros	3	5
Fluxo de Mercadorias	Conexão logística acentuada com intensos fluxos agropecuários, florestais e outros	4	3
Paisagens Socioculturais	Ambiente adensado e antropizado, com pouco espaço para futuras modificações estruturais, salvo substituições de importâncias relativas e arrefecimento do crescimento do 3º setor	4	2
Populações	Não expressivas, TIs em 0,1% do território	1	3
AMBIENTAL			
Desmatamento	87,4%, consolidados	5	2
Queimadas	pouco frequentes, ligados principalmente as culturas de cana	3	3
Municípios Prioritários	Não há	1	3
Unidades de Conservação	4% da área da UT	2	3
Recursos Hídricos <i>Outorgas superficiais</i>	57% outorgas para irrigação	-	-
Recursos Hídricos <i>Outorgas subterrâneas</i>	77% das outorgas não apresentam informação relacionas, não se sabendo seu uso, quanto aos usos conhecidos 15% refere-se a abastecimento, humano, industrial e dessedentação animal	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

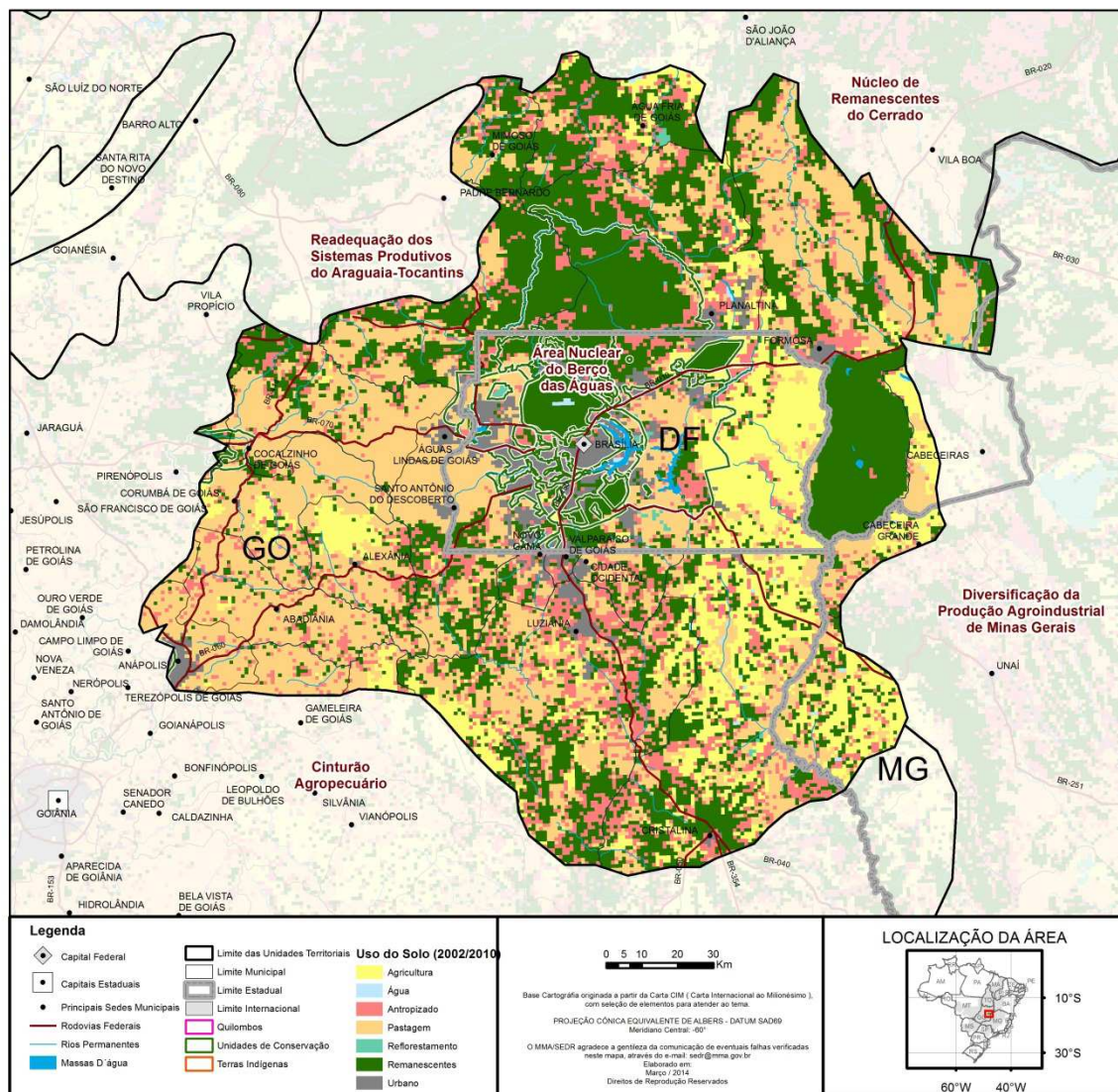
TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

3.16. Unidade da Área Nuclear do Berço das Águas

3.16.1. Dinâmica Ambiental

Figura 3-32 – Dinâmica Ambiental da Unidade Área Nuclear do Berço das Águas.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

Uma das menores Unidades do bioma Cerrado, essa UT localiza-se entre o Distrito Federal e a porção leste do estado de Goiás (20 municípios). Tem como principal característica, abrigar grande concentração das nascentes de algumas das principais regiões hidrográficas do país, a Amazônica, a do Paraná e a do São Francisco, que partem do Planalto Central para suas áreas de drenagem.

As APCBs nessa região preveem a criação de UC, o fomento ao uso sustentável e a criação de mosaico/corredor.

Entre as principais nascentes dos rios de Planalto, estão a do o rio Corumbá, o rio São Marcos e o rio Araguari (MINAS GERAIS, 2014).

A manutenção adequada dessas nascentes, com qualidade das águas e preservação do volume de vazões são os principais desafios na gestão dessa região, frente aos usos agropecuários e pela presença de grande aglomerado urbano representado pela Capital Federal (Brasília) e seu entorno, que sofrem pressões causadas pelo desmatamento, especialmente em Áreas de Preservação Permanente (APP) e ainda pela poluição oriunda de o sistema de saneamento inadequado.

Nesta região encontra-se extensa área com muito alto potencial de ocorrência de cavernas (CECAV, 2012)³⁴, em áreas não protegidas por Unidades de Conservação.

De acordo com o Mapeamento Embrapa Cerrado (2002), apenas 38% dos remanescentes de Cerrado encontram-se preservados nesta UT, principalmente nas Unidades de Conservação que recobre cerca de 22% da área, concentradas em de Brasília e em seu entorno imediato, tem como função principal proteger as nascentes ali localizadas.

A UT está inserida em três regiões hidrográficas, uma grande parte na Região Hidrográfica do Paraná, uma parte na Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia e uma pequena parte na Região Hidrográfica do São Francisco.

Quanto aos sistemas aquíferos, a UT da Área Nuclear do Berço das Águas abriga somente uma parte do Sistema Aquífero Bambuí e equivalentes.

Conforme citado no Produto 4³⁵ (do Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Bioma Cerrado, 2012), a SEMATEC (1994) considera que 60% da drenagem do Distrito Federal contribuem para a Bacia do Paraná, 25% contribuem para a Bacia do São Francisco e 15% para a Bacia do Tocantins/Araguaia.

Destaca-se nessa UT o crescimento demográfico, embora atualmente as taxas estejam mais moderadas em relação as primeiras décadas da instalação da Capital Federal, ainda continuam crescendo consideravelmente. Tal crescimento populacional interfere quanto as vazões de retiradas ao abastecimento humano, exigindo cada vez mais volumes de água a fim de atender a demanda da população.

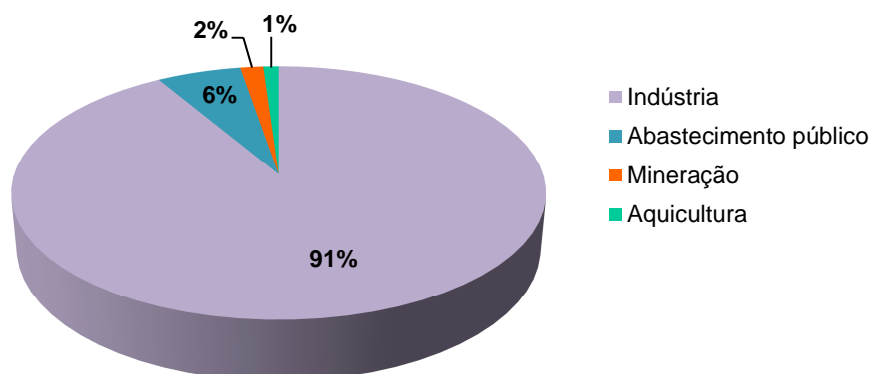
Em relação ao uso das águas superficiais, 91% das outorgas emitidas pela ANA estão destinadas ao uso industrial e 6% para o abastecimento público, conforme pode ser visualizado no gráfico a seguir. Assim como exposto anteriormente, o levantamento

³⁴ Com informações do Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na escala de 1:2. 500.000. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/DA0EE8E8-EDCF-4812-B8EB-3DEC9CD33BD9/FinalDownload/DownloadId-517F8A6D63ABF06A0449D04956C25E20/DA0EE8E8-EDCF-4812-B8EB-3DEC9CD33BD9/cecav/images/stories/projetos-e-atividades/mapa_potencialidade_BR_CECav_jun12.pdf - Acessado em 19/03/2014.

³⁵ Produto 4 – *Relatório contendo proposta de mapa de subsídios à gestão do bioma Cerrado, na escala de referência de 1:1.000.000, contendo as unidades territoriais de intervenção e suas respectivas estratégias e diretrizes de ação*, parte integrante da Proposta Preliminar do Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Bioma Cerrado, realizado por meio do contrato de prestação de serviços de consultoria profissional nº BRA 10-18302/2012 firmado entre PNUD e Kampatec.

considerou apenas outorgas emitidas a nível federal e não contempla as outorgas emitidas por instituições estaduais.

Gráfico 3-29 – Outorgas emitidas pela ANA para uso de águas superficiais nas localidades inseridas na UT da Área Nuclear do Berço das Águas.

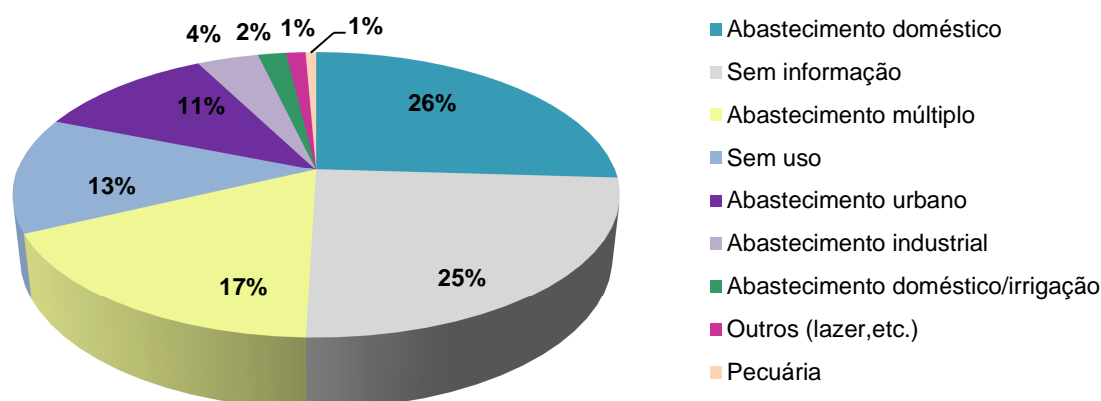


Total de outorgas: 190

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

O levantamento dos poços cadastrados no SIAGAS, indicou que 26% dos poços são destinados ao abastecimento doméstico e 18% ao abastecimento múltiplo, os seus maiores usos. Os poços que não continham informação quanto a sua finalidade representam 24% do total, 13% dos poços estão sem uso, 11% destinados ao abastecimento urbano e usos menores, variando de 4% a 0% são destinados a outros usos, como pode ser observado no gráfico a seguir.

Gráfico 3-30 – Poços cadastrados no SIAGAS para uso de águas subterrâneas nas localidades inseridas na UT da Área Nuclear do Berço das Águas.

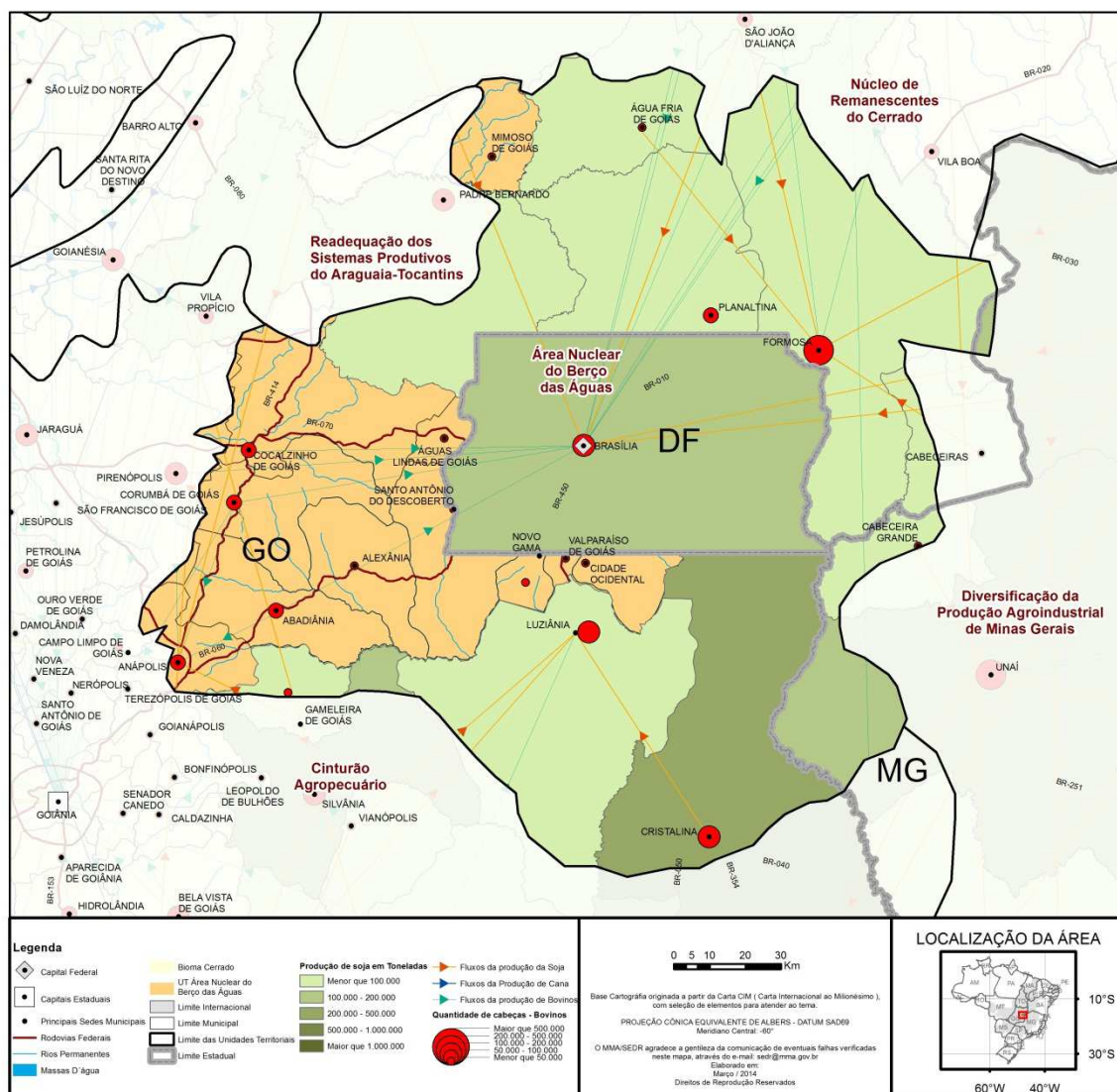


Total de poços cadastrados: 902

Fonte: CPRM, 2014. Elaborado por: ARCADIS logos, 2014.

3.16.2. Dinâmica Econômica

Figura 3-33 – Dinâmica Econômica da Unidade Área Nuclear do Berço das Águas.



Elaboração ARCADIS Logos, 2014.

A UT é pequena em área e importante em termos de fluxos de pessoas e fluxos ambientais, nascente de grandes rios - como seu nome sugere. Sua dinâmica é distinta das demais UTs do Cerrado uma vez que se trata do grande hub do bioma, mas não em termos de produção - e sim conexões. As regiões de tradição pecuária e de pequena agricultura familiar estão em franca redução com os movimentos preponderantes de intensificação da região metropolitana, crescimento dos serviços e todos as atividades industriais de suporte, como utilidade pública e construção civil. As atividades agropecuárias se concentram no entorno de Brasília, Cristalina e em Pires do Rio com a cultura da soja com plantio bastante tecnificado.

A dinâmica de Brasília e, conseqüentemente, da UT Berço das Águas é urbana e não rural, razão pela qual se tornam inadequadas as comparações com a terra de fronteira. A expansão das áreas urbanas da região metropolitana se torna um desafio considerável haja vista se

tratar de zona com alto interesse de preservação sujeito à uma dinâmica própria e em curso há alguns anos. A Capital Federal é a terceira maior cidade do país e continua apresentando crescimento populacional destacado.

O Distrito Federal está conectado ao resto do país por meio de malhas rodoviária, ferroviária e aeroviária. É da Capital que partem (e, logo, também se concentram) as rodovias federais radiais, quais sejam: BR-010 para Belém (PA); BR-020 para Salvador (BA); BR-040 para Belo Horizonte (MG) e Rio de Janeiro (RJ); BR-050 para São Paulo (SP) e Região Sul; BR-060 para Goiânia (GO) e BR-070 para Cuiabá (MT). Está prevista a implantação da BR-080 para o interior do Mato Grosso, inclusive cruzando o rio Araguaia.

Quadro 3-26 – Vetores de Transformação do Uso do Solo na Unidade da Área Nuclear do Berço das Águas

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
ECONÔMICA			
Agricultura Familiar	Produção local, pequena escala	1	3
Agricultura Comercial	Soja é a principal cultura, notadamente em Pires do Rio. Expectativa de crescimento de 20% nos próximos 10 anos	3	4
	Milho: Expectativa de crescimento de 10% nos próximos 10 anos	2	4
	Cana-de-açúcar: Expectativa de crescimento de 80% nos próximos 10 anos	1	5
Pecuária	Bovino: Expectativa de crescimento de 25% nos próximos 10 anos	2	4
	Suínos	1	3
	Aves	1	3
Silvicultura	Não expressiva	1	3
Extrativismo	Carvão vegetal ao norte de Brasília	2	2
Mineração	Não expressiva	1	3
Indústria	Alguma indústria de transformação, além da preponderante construção civil	2	3
Energia	2 UHE em operação e 1 planejada	3	3
Serviços	Mais de 80% do produto de Brasília é do terceiro setor	4	4
SOCIOCULTURAL			
Fluxo de Pessoas	Intenso, com Brasília atuando como principal hub do Cerrado, conectando e centralizando grande parte dos fluxos de pessoas	5	4
Fluxo de Mercadorias	Importância menor do que como hub de pessoas, porém intenso por ser centro rodoviário e aeroviário; crescerá com as novas ligações ferroviárias	2	4
Paisagens Socioculturais	Tendência de intensificação da malha urbana e maiores ações de integração metropolitana; Hub do Cerrado com níveis altos de educação; crescimento intenso da população e cinturão de serviços	4	5

Variável	Caracterização	Grau de Impacto	Tendência de Futuro
Populações	Não expressivas	1	3
AMBIENTAL			
Desmatamento	61,7% de áreas desmatadas	4	4
Queimadas	Bastante frequentes	3	4
Municípios Prioritários	5% (1 de 20 municípios) - Cristalina	2	3
Unidades de Conservação	22% da área da UT	4	3
Recursos Hídricos <i>Outorgas superficiais</i>	90% das outorgas emitidas pela ANA estão destinadas ao uso industrial e 6% para o abastecimento público	-	-
Recursos Hídricos <i>Outorgas subterrâneas</i>	26% dos poços são destinados ao abastecimento doméstico e 18% ao abastecimento múltiplo	-	-

GRAU DE IMPACTO: 1 - muito baixa; 2 - baixa; 3 - média; 4 - alta; 5 - muito alta.

TENDÊNCIA: 1 - muito decrescente; 2 - decrescente; 3 - continuidade; 4 - crescente; 5 - muito crescente.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2014.

4. Bibliografia

ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. Anuário Estatístico da ABRAF 2013 - Ano Base 2012. Brasília, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA) (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013/ Agência Nacional de Águas**. Brasília: ANA, 2013.

ALEXANDRATOS, N.; J. BRUINSMA. *World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision*. ESA Working paper No. 12-03. Roma, Itália, FAO, 2012.

ASSAD, Eduardo; Hilton Silveira PINTO. **Aquecimento global e Cenários Futuros da agricultura Brasileira**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2008.

BRASIL. Lei Federal nº 9985/2000. **Instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC**.

BRASIL - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. **Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios**, 2012. Disponível em: <<http://www.inpe.br/queimadas>>. Acesso em: 26/03/2014

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023 / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília: Mapa/ACS, 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Mapeamento de cobertura vegetal do bioma Cerrado: relatório final**. 2007. Edital Probio 02/2004. Projeto Executivo B.02.02.109. Coordenador técnico: SANO, E.E. Unidades executoras: Embrapa Cerrados, Universidade Federal de Uberlândia, Universidade Federal de Goiás. Disponível em:<http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/cerrado/documentos/relatorio_final.pdf> Acesso em: 26 fev. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas: Cerrado** – Brasília: MMA, 2011.

BUARQUE, Sérgio C. **Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais**. IPEA, texto para discussão nº 939, 2003, Brasília, DF.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. Paz e Terra, São Paulo, 1999.

CHADWICK, G. **A systems view of planning - towards a theory of the urban and regional planning process**, Pergamon Press, London, 1974.

CÉLULA DE ACOMPANHAMENTO E INFORMAÇÃO (CAI), DO TERRITÓRIO RURAL NOROESTE DE MINAS GERAIS - **Relatório Analítico do Território Rural Noroeste de Minas** – Uberlândia, 2011. Disponível em: <<http://sit.mda.gov.br/download/ra/ra063.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2014

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV). 2004. **Base de Dados Geoespacializados das Cavernas do Brasil**. Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html>>. Acessado em 07/03/2014>.

Conservação Internacional do Brasil. **Hotspots revisitados**. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/HotspotsRevisitados.pdf>>. Acesso em 26/02/2014.

DALL'AGNOL, Amélio; HIRAKURI, Marcelo. **Realidade e perspectivas do Brasil na produção de alimentos e agroenergia, com ênfase na soja**. Pesquisa Agropecuária Brasileira - PAB, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, 2008.

Dias, R.R.; Pereira, E.Q.; Santos, L.F. (Org.) **Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial**. Palmas: Secretaria do Planejamento, Superintendência de Planejamento e Gestão Central de Políticas Públicas, Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico, 5a. ed., 2008. 62p.

DUARTE, Neide. **Quebradeira, Destino de Mulher Baixo Mearim (MA)** - primeira e segunda parte. Disponível em: <<http://www2.tvcultura.com.br/caminhos/25quebradeiras/quebradeiras1.htm>>. - Acesso em: 06 mar. 2014.

DURIGAN, Giselda. **Manual para recuperação da vegetação de Cerrado** /... [et 3.ed. al.]. - - 3.ed.rev. e atual - Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo - SMA, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Embrapa Pesca e Aquicultura – Histórico**. Disponível em: <http://cnpasa.sede.embrapa.br/a_unidade/historico/>. Acesso em: 19 mar. 2014.

EMBRAPA CERRADOS. São Luiz: Folha SA-23-Z-A: **Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 1 mapa, color., 118 cm x 84 cm. Escala 1:250.000. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/>>. Acesso em: 06 mar. 2014.

FERREIRA, Manuel E. **Modelagem da dinâmica de paisagem do cerrado**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Programa Multidisciplinar de Doutorado em Ciências Ambientais, 2009.

FERREIRA, Manuel E.; FERREIRA, Laerte G. Jr.; LATRUBESSE, Edgardo M.; MIZIARA, Fausto. **Considerations about the land use and conversion trends in the savanna environments of Central Brazil under a geomorphological perspective**. Journal of Land Use Science, DOI: 10.1080/1747423X.2013.845613, 2013.

FGV - GVces (no prelo). **Diagnóstico preliminar das principais informações sobre projeções climáticas e socioeconômicas, impactos e vulnerabilidades disponíveis em trabalhos e projetos dos atores mapeados**. Produto 2.0.1.

FURNAS. **Usina Hidrelétrica de Peixe Angical**. Sistemas Furnas de geração e transmissão. Disponível em: <http://www.furnas.com.br/hotsites/sistemafurnas/usina_hidr_peixe.asp>. Acesso em: 17 mar. 2014.

GARAGORRY, Mirian Oliveira de Souza ; DIAS, José Manuel Cabral de Sousa. **Cenários territoriais para 15 produtos agroenergéticos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas do Brasil**. 2004. Escala 1:5.000.000. Disponível em: <<http://www.mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>>. Acesso em 26/02/2014.

IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

JÚNIOR, José Costa Ayres, **A organização das quebradeiras de coco babaçu e a refuncionalização de um espaço regional na microrregião do médio mearim maranhense**. 2007. Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado em Geografia. Disponível em: <<http://ayres1000.files.wordpress.com/98B79E43-5454-46E1-A336-0705F37A4014/FinalDownload/DownloadId-25E336DCB35BC5AF6AB784BEFA9F2C74/98B79E43-5454-46E1-A336-0705F37A4014/2008/01/dissertacao-de-jose-costa-ayres-junior-ufsc-quebradeiras-de-coco-babacu-2007.pdf>>. - Acesso em 06/03/2014

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Mapeamento de cobertura vegetal do bioma Cerrado: relatório final**. 2007. Edital Probio 02/2004. Projeto Executivo B.02.02.109. Coordenador técnico: SANO, E.E. Unidades executoras: Embrapa Cerrados, Universidade Federal de Uberlândia, Universidade Federal de Goiás. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/cerrado/documentos/relatorio_final.pdf> Acesso em 26/02/2014

MARQUELLI, Rodrigo Pedrosa - **O Desenvolvimento Sustentável da Agricultura no Cerrado Brasileiro**, Instituto Superior de Administração e Economia ISEA/FGV - Brasília, 2003.

MINAS GERAIS. **Atualização dos estudos hidrológicos na bacia hidrográfica do rio Paranaíba em Minas Gerais**. Atlas digital das Águas de Minas. Disponível em: <http://www.atlasdasaguas.ufv.br/paranaiba/resumo_paranaiba.html>. Acesso em: 17 mar. 2014.

MOOMAW, W., T. GRIFFIN, K. KURCZAK, J. LOMAX. **The Critical Role of Global Food Consumption Patterns in Achieving Sustainable Food Systems and Food for All, A UNEP Discussion Paper**, United Nations Environment Programme, Division of Technology, Industry and Economics, Paris, França, 2012.

RIBEIRO, Noely Vicente. **Expansão sucroalcooleira no bioma cerrado: Tendências, cenários e impactos**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socio-Ambientais, 2010.

RODRIGUES, Thaise da Silva; MATRICARDI, Eraldo Aparecido Trondoli - **Análise temporal de desmatamento e passivos ambientais da bacia do rio Preto no Distrito Federal** - Universidade de Brasília – Departamento de Engenharia Florestal (UnB/EFL). Brasília, 2013

ROSMAN, P. C. C. **Economia da Mudança do Clima no Brasil: custos e oportunidades**. IBEP Gráfica. São Paulo, 2010.

SANO, E.E.; Jesus, E.T.; Bezerra, H.S. 2001. **Mapeamento e quantificação de áreas remanescentes do Cerrado através de um Sistema de Informações Geográficas**. Sociedade e Natureza, vol. 13, n. 25, p. 47-62.

SANTOS, Juliana Silveira dos; RUDORFF, Bernardo Friedrich Theodor. **Identificação da dinâmica do uso e cobertura da terra: expansão da cultura da cana-de-açúcar**. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.6610.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**. Hucitec, São Paulo, 2ª. edição, 1997.

SILVA, Elaine Barbosa da. **A dinâmica socioespacial e as mudanças na cobertura e uso da terra no bioma Cerrado**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socio-Ambientais, 2013.

TUNDISI, José Galizia. Recursos Hídricos no Século XXI / José Galizia Tundisi, Takako Matsumura-Tundisi. Oficina de Textos. São Paulo, 2011.

UNEP. **Assessing Global Land Use: Balancing Consumption with Sustainable Supply. A Report of the Working Group on Land and Soils of the International Resource Panel**. Bringezu S., Schütz H., Pengue W., O'Brien M., Garcia F., Sims R., Howarth R., Kauppi L., Swilling M., and Herrick J., 2014.

UNITED NATIONS. **The Fourth Edition of the World Water Development Report: Managing Water Report under Uncertainty and Risk**. Geneva, Suíça, 2012.

VAN DER HEIJDEN, Kess. **Planejamento por Cenários: a arte da conversação estratégica**. John Wiley & Sons, Ltd. Londres, 2005.

WWF Global. **Soy Roundtable**. Disponível em <
http://wwf.panda.org/what_we_do/footprint/agriculture/soy/responsiblesoy/soy_roundtable/>.
Acesso em: 07 abr. 2014.

5. Equipe Técnica

Presidente da Divisão de Meio Ambiente

Karin Ferrara Formigoni – Arquiteta

Diretores/Responsáveis Técnicos

Maria Claudia Paley Braga – Engenheira Civil

Filipe Martinez Biazzi – Engenheiro Civil

Gerente

Cintia Philippi Salles – Engenheira Sanitarista

Coordenação Geral - Técnica e Executiva

Bruna Bianca Pasquini - Bióloga

Juciara Ferreira da Silva - Geógrafa

Equipe Técnica

Luis Augusto Biazzi - Economista

Daniel Thá - Economista

Jacqueline Isis Mancini – Engenheira Ambiental

Luiza Chantre de Oliveira Azevedo - Economista

Geoprocessamento

Daniel Magna Anton – Gestor Ambiental

Raphael Ferraz - Geógrafo

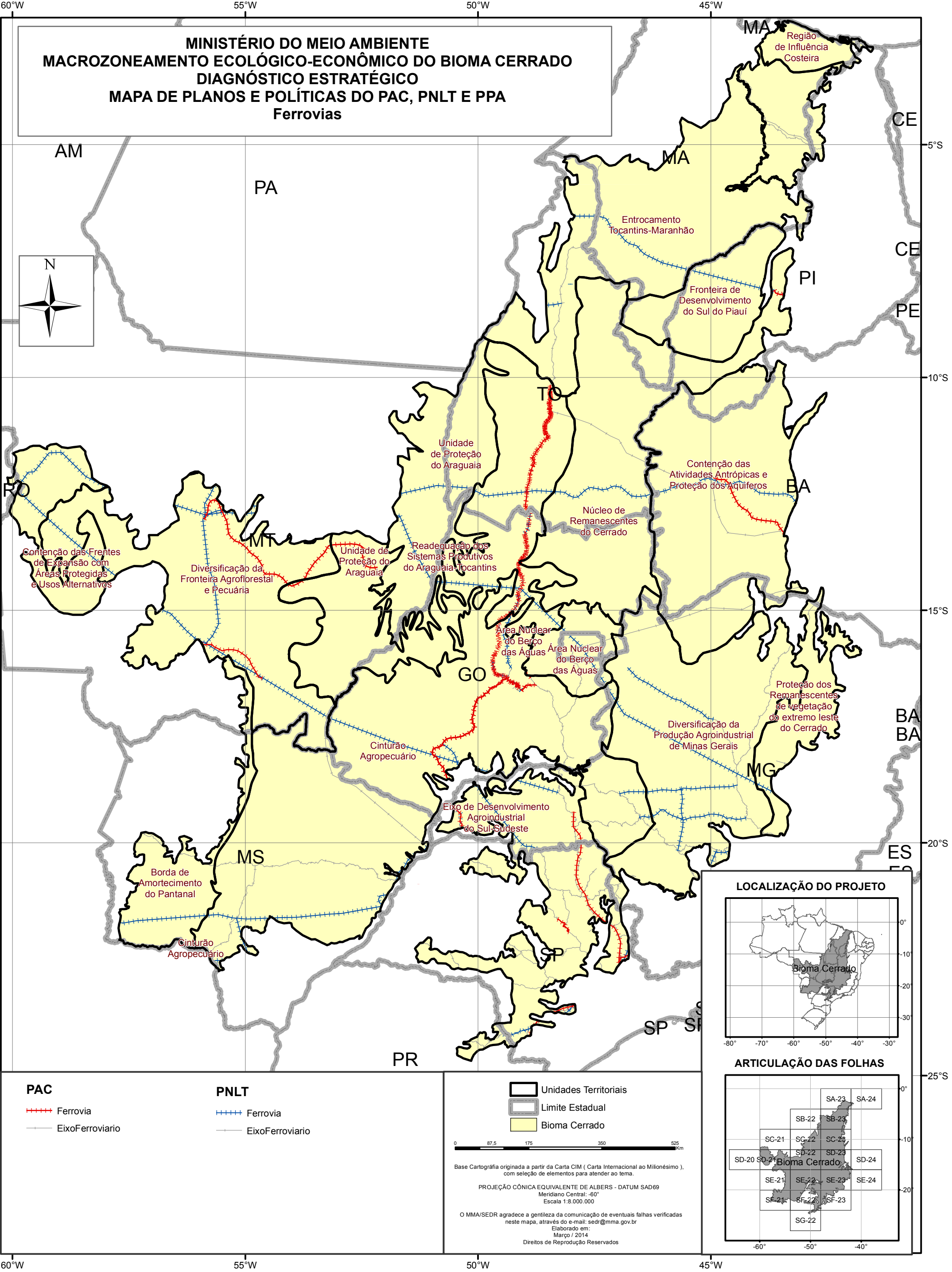
Isaac Scher da Silva – Estagiário em Geografia

Anexo I. Planilha Planos, Projetos e Políticas Públicas

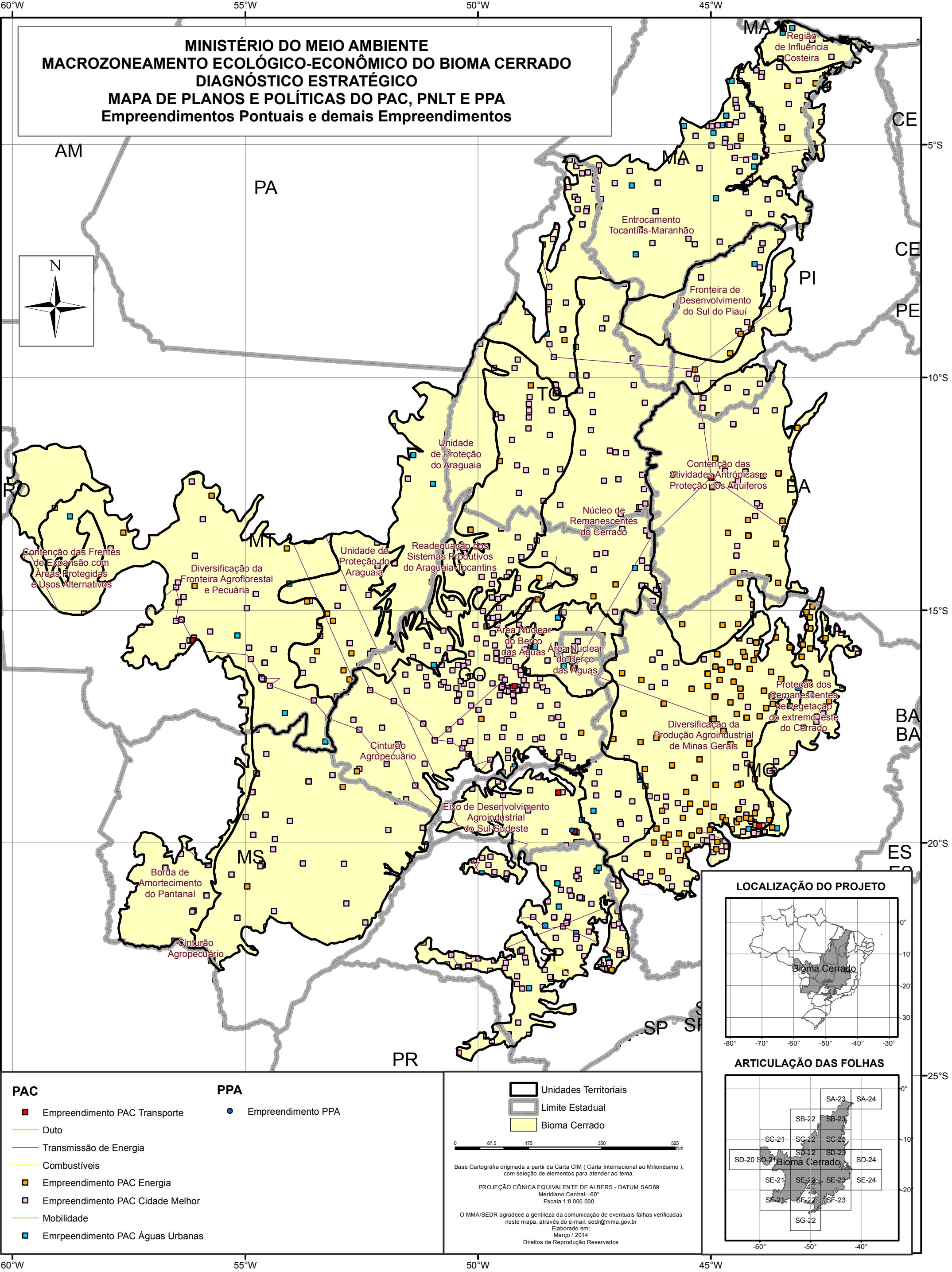
Este arquivo segue a parte em formato de planilha.

Anexo II. Mapas Planos, Projetos e Políticas Públicas

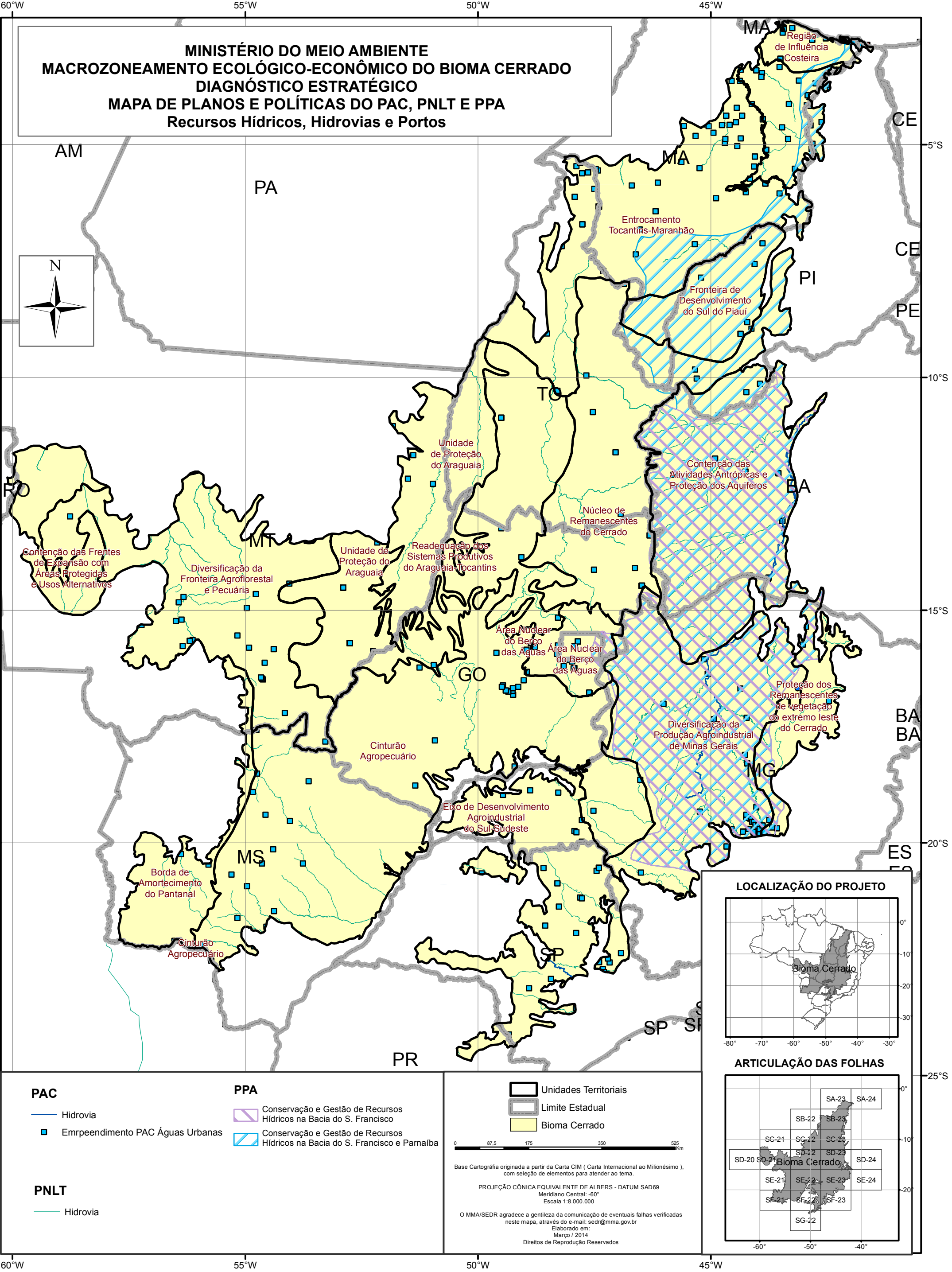
Diagnóstico
Estratégico



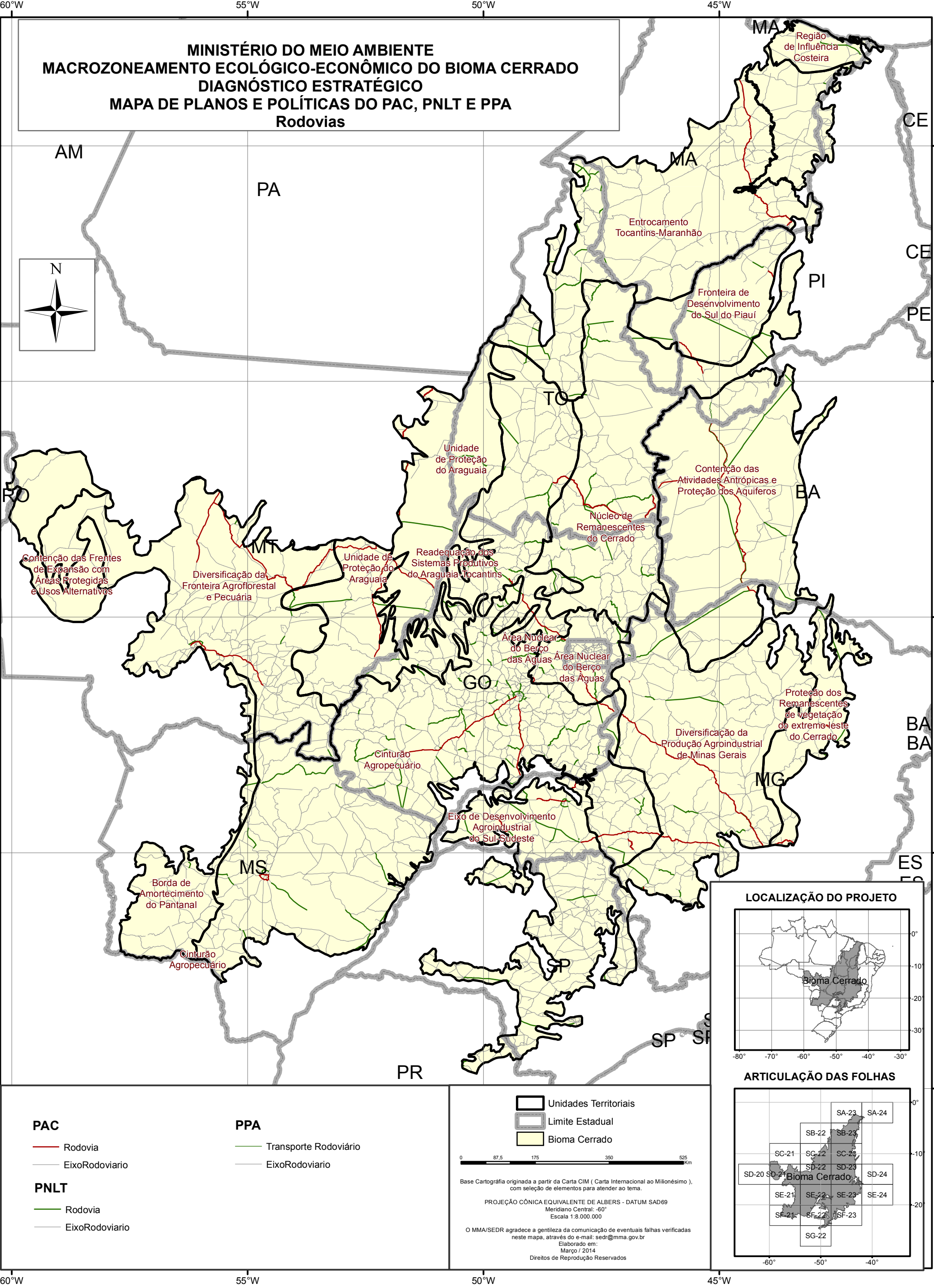
Diagnóstico
Estratégico



Diagnóstico
Estratégico



Diagnóstico
Estratégico



ARCADISlogos S.A.

Divisão Operacional Meio Ambiente:

Rua Líbero Badaró, 337 – 15º andar

Centro, São Paulo-SP, CEP 01009-906

Fone/fax: +55 (11) 3226-3465

E-mail: contato@arcadislogos.com.br

Website: www.arcadislogos.com.br

www.arcadis-global.com