

AVALIAÇÃO RÁPIDA DE IMPACTOS CUMULATIVOS SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO ARAGUARI

FEVEREIRO DE 2020

Equipe Técnica

Equipe Técnica		
Karin Ferrara Formigoni	Responsável Técnica	CAU: 18867-0
	Arquiteta e Urbanista	karin.formigoni@arcadis.com
		Tel.: (11) 2180-7535
Sandra Elisa Favorito Raimo	Responsável Técnica	CRBio: 010513/01-D
	Bióloga	sandra.favorito@arcadis.com
		Tel.: (11) 2180-7075
Cintia Philippi Salles	Gerente do Projeto e Coordenação Geral	CREA: 5060314915-SP
	Engenheira Sanitarista	cintia.salles@arcadis.com
		Tel.: (11) 2180-7504
Rovena Serralha Teodoro	Coordenadora Técnica	CREA: 15.309 DF/D
	Engenheira Ambiental	rovena.teodoro@arcadis.com
		Tel.: (61) 3224-7447
Miles Scott-Brown	Especialista em Impactos Cumulativos	
	Biólogo	miles@cieragroup.com
		Tel.: +1 403 540-2674
Aline Oliveira	Especialista Ambiental	CREA-SP: 5062020450/D
	Engenheira Química	aline.oliveira@arcadis.com
		Tel.: (011) 2180-7222
Juliana Onoe Benedik Bonassi	Especialista Ambiental	CREA/SP: 5063587555/D
	Engenheira Ambiental	juliana.onoe@arcadis.com
		Tel.: (11) 2180-7472
Janaína Palma	Especialista em Hidrogeologia	janaina.palma@arcadis.com
	Geóloga	Tel.: (11) 3226-3400 Ramal 6827
Frederico Abdo de Vilhena	Especialista em Hidrologia	CREA-SP: 5063329126
	Engenheiro Civil	Frederico.vilhena@arcadis.com
		Tel.: (11) 2180-7411

Índice

Apresentação	1
1. Introdução e Objetivos	2
2. Caracterização do empreendimento	5
2.1. <i>Descrição geral do empreendimento</i>	<i>5</i>
2.2. <i>Processo produtivo</i>	<i>5</i>
2.2.1. Produção de celulose	5
2.2.2. Recuperação de químicos	7
2.2.3. Utilidades e outras áreas	8
2.2.4. Insumos químicos	9
2.2.5. Captação de água	9
2.2.6. Efluentes líquidos.....	9
3. Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos sobre a Qualidade da Água do Rio Araguari	21
3.1. <i>Limitações e principais premissas da avaliação.....</i>	<i>22</i>
3.2. <i>Definição do Componente de Valor</i>	<i>23</i>
3.2.1. Contextualização do processo de licenciamento ambiental	23
3.2.1. Diagnóstico Socio Participativo	24
3.2.2. Instauração de Investigação Preliminar	25
3.2.3. Processo de Financiamento junto ao IFC	27
3.2.4. Seleção do Componente de Valor	27
3.3. <i>Delimitação Espacial.....</i>	<i>28</i>
3.4. <i>Delimitação Temporal</i>	<i>31</i>
3.5. <i>Empreendimentos e Projetos na Área de Estudo.....</i>	<i>31</i>
3.6. <i>Aspectos naturais.....</i>	<i>40</i>
3.7. <i>Linha de Base do VC Qualidade da Água Superficial do Rio Araguari</i>	<i>51</i>
3.7.1. Contextualização Geral	51
3.7.2. Aspectos Legais e Institucionais	51
3.7.3. Condição atual do componente de valor	52
3.8. <i>Componente de Valor x Empreendimentos e Fatores Naturais</i>	<i>65</i>
3.8.1. Impactos da implantação da Fábrica de Celulose da LD Celulose no rio Araguari	67
3.9. <i>Avaliação dos Impactos cumulativos sobre a Qualidade da Água</i>	<i>71</i>

3.9.1.	Metodologia para avaliação da significância dos impactos	71
3.9.2.	Definição e Análise da Significância dos Impactos.....	75
3.9.3.	Avaliação dos Impactos Cumulativos.....	84
4.	Plano de Gestão dos Impactos Cumulativos.....	90
4.1.	<i>Rede de Governança.....</i>	<i>90</i>
4.2.	<i>Plano de ação para gestão dos impactos cumulativos.....</i>	<i>91</i>
4.2.1.	LD Celulose.....	91
4.2.2.	Outros atores	92
5.	Conclusões e Recomendações.....	99
6.	Referências Bibliográficas	102
7.	Anexos.....	103

Apresentação

Este documento visa apresentar a **Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos sobre a Qualidade da Água do Rio Araguari**, em atendimento as exigências do IFC – Internacional Financia Corporation para liberação de financiamento à LD Celulose SA para implantação de fábrica de celulose solúvel a ser instalada no Município de Indianópolis – MG (site industrial), com captação de água e lançamento de efluentes no Município de Araguari - MG, próximo a Rodovia LMG 748, a uma distância de 35 km de Uberlândia, com uma capacidade de produção de até 540.000 t/ano de celulose solúvel de eucalipto.

O presente documento é composto de 05 capítulos, sendo: o capítulo 01 – Introdução e Objetivos apresentará uma breve conceituação da Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos - RCIA e sua importância, bem como os objetivos de sua realização. Já o capítulo 02 apresentará a caracterização do empreendimento com destaque para o processo produtivo e atividades com interface ao objeto de análise da RCIA, ou seja, a Qualidade da Água do Rio Araguari e, portanto, maior ênfase será dada aos componentes que apresentam interface com essa temática ambiental, como a geração de efluentes industriais, a Estação de tratamento de Efluentes prevista, bem como os processos de monitoramento da qualidade dos efluentes e da qualidade da água do Rio Araguari.

Na sequência, no capítulo 03, apresenta-se a RCIA. Primeiramente é realizada uma contextualização do processo de licenciamento e as tratativas com as partes interessadas, em especial o DMAE – Departamento Municipal de Água e Esgoto de Uberlândia com vistas a justificar a escolha do Componente de Valor – VC Qualidade da Água do Rio Araguari. Dando prosseguimento a metodologia, foram definidos os limites espaciais e temporais da Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos, os quais foram definidos e revisitados em virtude do VC definido, bem como o levantamento dos projetos e empreendimentos existentes e/ou previstos na área do projeto que pudessem impactar no VC.

Partiu-se então para a elaboração do diagnóstico da Qualidade da Água do Rio Araguari para a área de estudo, nesse contexto, verificou-se os aspectos hidrológicos do Rio Araguari, tais como vazão e regime de operação dos barramentos a montante e a jusante do trecho em análise, bem como os aspectos de qualidade da água, em especial relacionada a DBO e nutrientes (Fósforo e Nitrogênio), gerando assim o Baseline para o VC Qualidade da Água.

Após a análise dos empreendimentos existentes e/ou previstos na área, somado ao baseline para a qualidade da água, realizou-se a análise de como esses projetos/empreendimentos impactam cumulativamente o componente de valor. Para tanto, inicialmente, realizou-se a análise de significância dos impactos gerados/esperados sobre a qualidade da água, para cada empreendimento, para então consolidar a avaliação dos impactos cumulativos dos diversos empreendimentos sobre esse componente de valor.

Por fim, elaborou-se o plano de gestão dos impactos cumulativos com a definição das ações necessárias à mitigação dos impactos cumulativos previstos, bem como os prazos e responsáveis, os quais foram apresentados ao longo do capítulo 04. Também nesse capítulo apresenta-se uma simplificada rede de governança para gestão do Plano.

No capítulo 05 apresenta-se as conclusões e recomendações finais do presente estudo.

1. Introdução e Objetivos

A Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos - RCIA é o processo de analisar os possíveis impactos e riscos do empreendimento em um contexto mais amplo, abordando os efeitos potenciais de outras atividades humanas, ambientais e sociais que possam impactar, ao longo do tempo, os Componentes de Valor – VCs definidos. O RCIA permite ainda a proposição de medidas para evitar, reduzir ou mitigar esses impactos e riscos cumulativos na medida do possível.

A principal tarefa analítica é discernir como os impactos potenciais de um empreendimento proposto podem, cumulativamente, impactar o meio ambiente em conjunto com outros possíveis impactos de outras atividades humanas e naturais.

Os VCs estão em constante mudança natural, pois há estressores que afetam sua condição e resiliência, como por exemplo, períodos de inundações e secas que afetam as condições biológicas e físico-química dos recursos hídricos.

Assim, VCs são atributos ambientais e sociais que são considerados importantes na avaliação de riscos de um empreendimento, podendo ser:

- Características físicas, habitats, populações de animais silvestres, biodiversidade;
- Serviços ecossistêmicos;
- Processos naturais (ciclos da água e de nutrientes, microclima por exemplo);
- Condições sociais: saúde, economia etc;
- Aspectos culturais, por exemplo, cerimônias espirituais tradicionais;
- Dentre outros.

Embora os VECs possam ser direta ou indiretamente afetados por um empreendimento, eles geralmente também são afetados pelos efeitos cumulativos de várias outras atividades.

A definição do VC em uma RCIA é uma etapa crítica em qualquer avaliação de risco. Para tanto é importante analisar os aspectos sociais e ecológicos pertinentes. O social refere-se a consulta, participação e engajamento das comunidades afetadas e/ou partes interessadas, a fim de obter as percepções acerca dos componentes de valor e os impactos cumulativos. O ecológico é usado para identificar como os impactos podem ser estudados e previstos. O VC deve refletir a preocupação pública sobre valores sociais, culturais, econômicos ou estéticos, e também as preocupações da comunidade científica.

Superada a etapa de definição dos componentes de valor, passa-se então as etapas de delimitação temporal e espacial da Avaliação, que poderão ser específicas para cada VC. Assim, os limites para a análise precisam abranger a extensão geográfica e temporal dos impactos de outros empreendimentos (passados, presentes e futuros previsíveis) que influenciam a condição do VC durante todo o período em que os impactos do projeto ocorrerão.

Outro elemento importante na RCIA trata-se da definição dos estressores do componente de valor. Assim, nessa etapa do RCIA, a identificação das fontes de estresse – empreendimentos passados cujos impactos persistem, os empreendimentos existentes e futuros previsíveis, bem como outros fatores sociais e / ou ambientais externos relevantes precisam ser analisados e considerados para determinação de quais podem ou não influenciar a condição do VC.

Uma parte importante desta etapa é determinar uma estratégia apropriada para identificar tensões que resultam de outras atividades além do empreendimento proposto. Não é objetivo da RCIA apresentar um inventário de pequenos empreendimentos da área de estudo e sim uma análise de como os empreendimentos, cumulativamente, afetam o componente de valor. O nível de detalhe é determinado pelo que é necessário para estimar com credibilidade os tipos e intensidade dos impactos que influenciam a condição dos VCs selecionados.

Para definir o quanto o novo empreendimento e outras atividades irão impactar o componente de valor, ou mesmo para entender as características atuais do VC, faz-se necessária a definição da linha de base, ou seja, um diagnóstico daquele VC. Nesse sentido, a coleta de dados deve ser direcionada a informações e indicadores que permitirão a determinação de alterações nas condições do VC. Informações básicas (históricas) sobre as condições dos VCs estabelecem o “quadro geral”, que podem ajudar o empreendedor na análise de futuras mudanças na linha de base do VC, decorrentes ou não do empreendimento.

Finalmente têm-se a análise dos impactos cumulativos nos VCs, a qual envolve estimar o estado futuro dos VCs em decorrência dos possíveis impactos dos vários empreendimentos (passados, presentes e futuros previsíveis). O objetivo é estimar o estado futuro dos VCs, resultante das tensões agregadas que os afetam. Nesse contexto, além das tensões impostas pelos empreendimentos, a avaliação deve abranger a faixa potencial de variação ambiental que pode influenciar a condição do VC, em decorrência, por exemplo, de mudanças nos padrões climáticos.

Na RCIA, os impactos são medidos não em termos da intensidade do estresse adicionado por um dado empreendimento, mas em termos da resposta do VC e, em última análise, qualquer mudança de sua condição.

Por fim têm-se o Plano de Gestão dos Impactos Cumulativos, no qual se define as medidas de gestão necessárias para evitar e/ou minimizar os impactos cumulativos decorrentes dos empreendimentos e/ou dos fatores naturais. Como os impactos cumulativos geralmente resultam em ações de várias partes interessadas, a responsabilidade por sua gestão é coletiva, exigindo ações individuais, para eliminar ou minimizar as contribuições do empreendimento em si, mas também se faz necessário estabelecer estratégias regionais, com a colaboração de vários atores, para o gerenciamento efetivos dos impactos.

Nesse contexto, dado os conceitos e etapas de desenvolvimento de uma RCIA, seis objetivos perpassam pela realização da Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos:

1. Avaliar os possíveis impactos e riscos de um empreendimento proposto ao longo do tempo, no contexto dos efeitos potenciais de outros empreendimentos, dos aspectos naturais e sociais de um VC escolhido.

2. Verificar se os impactos sociais e ambientais cumulativos do empreendimento proposto não excederão um limiar que possa comprometer a sustentabilidade ou a viabilidade de um VC selecionado.
3. Confirmar se a viabilidade do empreendimento não está limitada por efeitos sociais e ambientais cumulativos.
4. Apoiar o desenvolvimento de estruturas de governança para a tomada de decisões e gerenciar impactos cumulativos na escala geográfica.
5. Garantir que as preocupações das comunidades afetadas sobre os impactos cumulativos de um empreendimento proposto foram identificadas, documentadas e tratadas.
6. Gerenciar potenciais riscos de reputação.

De forma geral, a Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos deve empregar informações de vários instrumentos, incluindo: estudos locais e regionais, que abordem os aspectos ambientais e sociais; políticas públicas; programas e /ou documentos de planejamento; avaliações estratégicas, setoriais e regionais; avaliações de impactos de projetos, avaliações de impacto cumulativos e outros estudos direcionados sobre questões específicas.

Assim, espera-se com esse RCIA:

- Confirmação do VC Qualidade da Água do Rio Araguari como um Componente de Valor;
- Identificação dos outros projetos planejados e/ou em desenvolvimento na região que possam impactar no VC;
- Avaliação da condição futura do VC selecionado, como resultado dos impactos cumulativos que o empreendimento causará, em combinação com as demais atividades e fatores sociais e ambientais externos;
- Prevenção e minimização dos impactos sobre o VC;
- Monitoramento e gerenciamento de riscos à viabilidade ou sustentabilidade do VC em relação a vida útil do empreendimento;
- Fornecimento de dados e informações ao governo e outras partes interessadas, bem como eventuais suportes para o desenvolvimento de iniciativas regionais de monitoramento e gerenciamento de ações para minimização dos impactos cumulativos;
- Engajamento e participação contínua das comunidades ao longo do processo decisório, bem como na mitigação dos impactos e no monitoramento e supervisão.

2. Caracterização do empreendimento

A caracterização do empreendimento foi realizada com base nas informações e dados disponibilizados pela LD Celulose, em especial o EIA-RIMA e PCA – Plano de Controle Ambiental elaborados pela empresa Pöyry Tecnologia Ltda, em Outubro de 2018.

2.1. Descrição geral do empreendimento

A fábrica de celulose solúvel será implantada no município de Indianópolis – MG (site industrial) e a captação de água e o lançamento de efluentes se dará no Município de Araguari – MG. A planta industrial estará localizada na Fazenda Nova próximo à rodovia LMG 748 a uma distância de aproximadamente 35 km de Uberlândia e terá capacidade produtiva de até 540.000 t/ano de celulose solúvel.

O empreendimento contempla a produção de celulose (preparação de madeira, linha de fibras, secagem e enfardamento), recuperação de químicos (evaporação, caldeira de recuperação, caustificação/forno de cal), utilidades (caldeira de biomassa, Estação de Tratamento de Água - ETA, Estação de Tratamento de Água de Caldeira - ETAC e Estação de Tratamento de Efluentes - ETE), sistema de óleo combustível, emissário de efluentes, captação de água, central de tratamento de resíduos e áreas administrativas (ambulatório, refeitório, laboratório etc.).

O empreendimento dispõe ainda de uma área de produtos químicos que incluirá o descarregamento, manuseio e armazenamento de hidróxido de sódio, peróxido de hidrogênio, ácido sulfúrico e sulfato de magnésio, além de plantas dedicadas a produção de oxigênio e ozônio.

Também será instalada uma nova unidade de cogeração com capacidade nominal de 132 MW, dos quais 63,5 MW serão consumidos na fábrica de celulose. O excedente será disponibilizado para venda.

2.2. Processo produtivo

2.2.1. Produção de celulose

Considerando a capacidade de produção de celulose solúvel (540.000 t/ano) e uma relação de 6,5 m³ de madeira/tonelada de celulose, a demanda total de toras de eucalipto será de aproximadamente 3.512.000 m³/ano.

O transporte dessa matéria-prima deverá ter origens nos municípios do entorno, num raio médio de aproximadamente 20 km. As toras de eucalipto com casca serão transportadas para a fábrica, onde serão pesadas e enviadas diretamente para o processo ou estocadas na área de armazenamento de toras.

A madeira será carregada em uma mesa receptora alimentando o tambor descascador através de veículos móveis. Após o tambor descascador, as toras entrarão em um transportador para separação de casca, lavagem de alta pressão e, em seguida, um detector de metais.

A água de lavagem de toras será recirculada, sendo necessária, entretanto, uma pequena quantidade de água para reposição de perdas e manutenção da qualidade da água. O efluente gerado no pátio de madeira será encaminhado para tratamento na ETE da fábrica.

As toras serão picadas em cavacos, os quais serão estocados em silos, sendo, então, transportados para a área do cozimento. Os cavacos terão dimensões controladas, que permitirá a penetração dos produtos químicos durante o cozimento, o que facilitará o amolecimento da madeira e a desagregação das fibras, separando-as da lignina, produzindo a chamada polpa marrom (celulose escura).

O cozimento da madeira é um processo químico alcalino, pois utiliza o poder dos reagentes químicos hidróxido de sódio (NaOH) e sulfeto de sódio (Na₂S), principais constituintes do licor branco de cozimento, para promover a dissolução dos componentes que cimentam as fibras umas às outras, sob condições favoráveis e otimizadas de pressão e temperatura no digestor.

Passada a etapa de cozimento, têm-se então a etapa de branqueamento, o qual visa a remoção de elementos que impediriam o alvejamento completo da celulose, tais como resinas e grande parte da lignina residual não dissolvida nas operações precedentes.

O processo adotado pela LD Celulose é o TCF (*total Chlorine Free*), que não utiliza nenhum tipo de composto ou derivado de cloro em sua sequência de branqueamento. Os produtos geralmente utilizados são o peróxido de hidrogênio, oxigênio e ozônio. A soda é usada para extração da lignina dissolvida e correção de pH e o ácido sulfúrico é utilizado no estágio ácido.

O objetivo é a obtenção de celulose TCF, ou seja, totalmente livre de cloro, com um grau de alvura elevado e estável, sem prejuízo de suas características físico-mecânicas. Essa alta alvura requerida no processo é obtida através da utilização de reagentes químicos apropriados em vários estágios, cada um com condições específicas de operação.

O principal aspecto ambiental do processo de branqueamento está ligado à formação de compostos organoclorados nos efluentes líquidos, o que não ocorre no processo da LD Celulose já que a empresa vai operar com um processo TCF.

A Convenção de Estocolmo pode ser considerada como a maior referência e exigência a nível mundial em relação a estudos sobre os poluentes orgânicos persistentes (POPs), nos quais estão inclusos os compostos organoclorados. De acordo com a Convenção de Estocolmo, somente dois congêneres 2,3,7,8 TCDD e 2,3,7,8 TCDF foram identificados como potenciais na produção de celulose com cloro (Cl₂).

Ainda de acordo com dados da Convenção, a minimização destes congêneres podem ser alcançados pela redução do elemento cloro (Cl₂), aumentando-se a utilização de dióxido de cloro (ClO₂), que é a base do processo ECF, ou até mesmo a eliminação destes congêneres, sem a utilização de nenhum composto clorado, que é a base do processo TCF, que é o processo a ser utilizado pela LD Celulose. Neste aspecto, as indústrias de celulose TCF não armazenam nenhum composto de cloro, portanto não existem riscos de vazamentos ou derramamentos inadvertidos destes compostos.

A polpa branqueada será enviada às torres de estocagem, onde será armazenada e dali seguirá para o processo de secagem. Antes de ser enviada para a máquina de secagem a polpa passa por um sistema de filtração e limpeza, cuja função é remover pequenas partículas

de impurezas. Os requisitos de pureza para a celulose solúvel são significativamente mais restritivos que o da celulose para papel.

Na máquina de secagem a suspensão de fibras em água será submetida ao processo de desaguamento, formando a folha. Em seguida, a folha será enviada a um resfriador, e posteriormente tracionada por meio de prensa e direcionada para a cortadeira, onde será cortada e empilhadas através de transportador.

As folhas cortadas no tamanho programado serão empilhadas, prensadas em fardos, encapadas e identificadas. Os fardos também serão empilhados e unitizados, seguindo para o armazém de celulose.

2.2.2. Recuperação de químicos

O processo de recuperação de químicos envolve evaporação, caldeira de recuperação e caustificação/forno de cal.

A planta de evaporação tem por finalidade concentrar o licor preto proveniente do cozimento desde a concentração inicial de 14,0 – 16,0% até a concentração final de 80% de sólidos. O licor concentrado produzido será armazenado para posterior queima na caldeira de recuperação.

Os condensados da evaporação serão segregados em diferentes graus de qualidade, fim de serem utilizados em outras áreas da fábrica. O tratamento de condensado e retificação de metanol estará integrado na planta de evaporação. O condensado contaminado coletado do processo será tratado e usado posteriormente no processo.

Os gases da coluna de *stripper* do tratamento de condensado serão enviados para a coluna retificadora para extração de metanol. O metanol produzido será usado como combustível auxiliar na caldeira de recuperação. Caso haja impossibilidade na caldeira de recuperação, o metanol poderá ser incinerado na caldeira de biomassa, no forno de cal ou no *flare*.

A caldeira de recuperação tem por finalidade:

- Recuperar os produtos químicos usados no cozimento;
- Reduzir o sulfato de sódio adicionado a sulfeto;
- Gerar vapor utilizando a energia resultante da queima da matéria orgânica extraída da madeira.

O licor preto concentrado da evaporação será queimado na caldeira de recuperação, formando os gases de combustão no topo e o chamado “smelt” de químicos no fundo. O smelt é composto principalmente de sulfeto de sódio (Na_2S) e carbonato de sódio (Na_2CO_3), e será removido do fundo da fornalha e dissolvido, no tanque de dissolução, para formar o licor verde.

O vapor gerado em alta pressão será enviado para os turbogeradores para geração de energia elétrica.

Os gases de exaustão provenientes da combustão passarão por um precipitador eletrostático, cuja eficiência prevista será superior a 99,7%. O sistema de tratamento das cinzas dos precipitadores será integrado na caldeira de recuperação ou na planta de evaporação.

Os gases não condensáveis concentrados e diluídos, bem como o metanol serão incinerados na caldeira de recuperação. Óleo combustível será utilizado como combustível para partida e estabilização do processo produtivo.

Na caustificação, o licor verde proveniente do tanque de dissolução será transformado em licor branco, que, posteriormente, será usado no cozimento da madeira. Esta transformação consiste na reação do carbonato de sódio do licor verde com a cal (óxido de cálcio), obtendo-se hidróxido de sódio e carbonato de cálcio, que serão separados por filtração.

Antes de entrar em contato com a cal (óxido de cálcio e inertes), o licor verde será filtrado objetivando-se a remoção das impurezas (os chamados *dregs*). Os *dregs* serão lavados e filtrados em filtro ou centrífuga, equipamentos específicos para esta aplicação.

Condensado secundário da planta de evaporação ou água morna será usado para a lavagem dos *dregs*. O filtrado do filtro de lama será bombeado para o tanque de licor fraco. Os resíduos da cal (os *grits*) também serão lavados e, da mesma forma que os *dregs*, serão enviados para a central de resíduos para geração de corretivo de solo.

Após a reação do licor verde com a cal, o licor branco será obtido pela filtração da mistura hidróxido de sódio (licor branco) e carbonato de cálcio (lama de cal) através de filtro de discos pressurizado.

O licor branco será enviado para o cozimento e a lama de cal será lavada e desaguada em filtro de discos a vácuo antes de ser enviada ao forno de cal. Está prevista a coleta e recuperação de todo efluente desta área bem como o fechamento do circuito das águas de resfriamento.

A calcinação tem por finalidade a transformação do carbonato de cálcio, obtido na caustificação, em óxido de cálcio (CaO + inertes) para ser utilizado na reação com o licor verde.

2.2.3. Utilidades e outras áreas

Compõe ainda a planta industrial a parte de utilidades, composta por caldeira de biomassa, Estação de Tratamento de Água - ETA, Estação de Tratamento de Água de Caldeira - ETAC e Estação de Tratamento de Efluentes - ETE, bem como outras áreas, quais são: sistema de óleo combustível, emissário de efluentes, captação de água, central de tratamento de resíduos e áreas administrativas (ambulatório, refeitório, laboratório etc.).

No contexto do presente estudo será dado ênfase, a seguir, na descrição de algumas utilidades e áreas de apoio que apresentam maior interface com os aspectos quantitativos e qualitativos do Rio Araguari, tais como: Sistema de Captação de Água e Estação de Tratamento de Água – ETA; Estação de Tratamento de Efluentes – ETE e Emissário de Efluentes.

2.2.4. Insumos químicos

Para a fase de operação da fábrica, considerando sua capacidade da produção de 540.000 t/ano estão previstos as demandas de produtos químicos listados no **Quadro 2.1** abaixo.

Quadro 2.1 – Estimativa de consumo dos principais insumos químicos

Insumos	Consumo Total (ton/ano)
Hidróxido de Sódio	11.300
Hipoclorito de Sódio	90
Sulfato de Sódio	13000
Ácido Sulfúrico	9.200
Oxigênio	37.400
Ozônio	2.700
Peróxido de Hidrogênio	3.800
Sulfato de Magnésio	1.800
Cal	5.400
Ureia	600
Sulfato de Alumínio	600

Fonte: Poyry, 2018.

2.2.5. Captação de água

O Sistema de Abastecimento de Água Industrial previsto para alimentação da fábrica totaliza uma vazão de 830 l/s (3.000 m³/h), composto por: i) Captação superficial de água no rio Araguari, ii) Sistema de bombas para recalque de água; iii) adutora de água bruta.

A vazão de captação se encontra autorizada pela Unidade Regional de Gestão das Águas da URGA Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, segundo Portaria nº 1.909.379/2019 de 20/11/2019 Processo: 46.838/2019, pelo prazo de validade de até 23/09/2025.

A Estação de Tratamento de Água (ETA) e reservatório de água tratada, que abastecerá os diversos pontos de consumo da fábrica, terá capacidade de produção de água tratada de 2.600 m³/h.

2.2.6. Efluentes líquidos

2.2.6.1. Fontes de geração

As fontes de geração de efluentes líquidos oriundos do processo de fabricação de celulose e das demais atividades de apoio são, basicamente:

- Efluentes da área de preparo de madeira;

- Efluentes da área de cozimento e lavagem da polpa marrom;
- Filtrados alcalinos e filtrados ácidos do branqueamento;
- Efluentes da máquina de secagem;
- Efluentes da evaporação e recuperação;
- Efluentes da área de caustificação e forno de cal;
- Condensados contaminados;
- Esgotos sanitários;
- Águas pluviais contaminadas; e,
- Diversos (derrames, vazamentos, limpeza de áreas etc.).

2.2.6.2. Sistemas de controle de derrames

O sistema de coleta e manuseio de derrames foi concebido de tal forma que as descargas acidentais possam ser coletadas tão perto da fonte quanto possível, e recicladas diretamente para o seu próprio estágio de processo. As principais abordagens consideradas nesses sistemas de controle são:

- Represamento com muros de contenção ao redor de tanques e equipamentos onde existam licores pretos ou brancos e químicos. Um vazamento/derramamento acidental será coletado e retornado diretamente ao processo;
- Sistemas de tanques e equipamentos que permitirão conduzir apropriadamente restos de licores quando houver necessidade de esvaziamento para manutenção. Os licores de processos serão levados a um tanque de derrames e retornados diretamente ao processo em vez de descarregados para a rede de efluente;
- Nas áreas com potencial de derrames haverá interligação das canaletas do piso com poços de bombeamento, de onde os líquidos serão retornados ao processo;
- Lagoa de emergência no tratamento de efluentes, para onde poderão ser direcionados também os efluentes principais no caso de derrames que não tenham sido contidos com os meios anteriormente previstos;
- Instrumentação apropriada para monitoramento on-line do efluente, e um bom sistema supervisor de apoio aos operadores na detecção de descarga acidental e tomada de medidas corretivas adequadas; e,
- Treinamento dos operadores, gerenciadores do processo e sistemas informativos, onde as questões ambientais e descargas acidentais exigem atenção contínua.

2.2.6.3. Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos (ETE)

O sistema de tratamento de efluentes do projeto Amadeus consistirá basicamente de duas etapas: remoção de sólidos e remoção de carga orgânica. As principais etapas do processo de tratamento de efluentes são:

- Gradeamento;
- Clarificador primário;
- Lagoa de emergência;
- Neutralização;
- Resfriamento;
- Lodos ativados – tanque de aeração;
- Clarificador secundário; e,
- Emissário.

Gradeamento

Os efluentes brutos serão conduzidos por gravidade para um sistema de gradeamento para remoção dos materiais grosseiros. Esse sistema será provido de 02 (dois) conjuntos compostos por uma grade mecanizada e uma grade manual, que será utilizada por ocasião da manutenção da grade mecanizada.

Clarificador primário

Após a passagem pelo sistema de gradeamento e medição de vazão, o efluente bruto será enviado para dois clarificadores com vistas a redução da quantidade de sólidos suspensos. Esses clarificadores serão dotados de raspador para remoção de sólidos sedimentados e de espuma acumulada na superfície do mesmo, os quais serão enviados para o sistema de desaguamento de lodo primário. O efluente clarificado será encaminhado para o sistema de neutralização.

Sistema de desaguamento de lodo primário

O sistema de desaguamento de lodo primário terá uma capacidade total de 23 tSS/dia. Cada um dos conjuntos será constituído por um espessador mecânico do tipo tambor ou mesa de gravidade e por uma prensa desaguadora do tipo parafuso. A consistência final prevista de lodo desaguado é entre 35 a 45 %.

Neutralização do efluente

O efluente clarificado será enviado para um tanque de neutralização que receberá também os efluentes sem sólidos suspensos. A finalidade desta etapa será neutralizar o efluente combinado, através da adição de soda cáustica ou de ácido sulfúrico, visando manter um pH entre 6 e 8, tornando-o apropriado para o tratamento biológico.

O tanque de neutralização terá capacidade aproximada de 550 m³ e será dotado de agitadores mecânicos.

Resfriamento do efluente

O efluente neutralizado ainda apresenta temperatura elevada para o tratamento biológico, assim o efluente deverá ser resfriado para que atinja uma temperatura que não prejudique o desempenho do tratamento biológico.

O resfriamento dos efluentes será realizado através de uma torre de resfriamento, sendo dimensionada para uma temperatura de entrada de até 70 °C e uma temperatura de saída em torno de 35 °C.

Lodos ativados

O sistema de tratamento biológico adotado no projeto Amadeus será do tipo aeróbico por lodos ativados. O processo de lodos ativados é uma tecnologia normalmente utilizada nas indústrias de celulose e papel do mundo todo.

O processo biológico requer, para um ótimo desempenho, concentrações suficientes de nitrogênio e fósforo no efluente. As quantidades necessárias estarão relacionadas com a quantidade de matéria orgânica biodegradável, isto é, DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) presente no efluente não tratado.

Ureia e o ácido fosfórico estão sendo considerados como fontes de nitrogênio e fósforo e serão adicionados, se necessário, antes do efluente entrar no tanque de aeração. A quantidade requerida dependerá da quantidade presente no efluente (somente as quantidades mínimas necessárias deverão ser adicionadas, de modo que as descargas sejam minimizadas).

Após a dosagem de nutrientes, os efluentes serão encaminhados para o tanque de aeração, onde serão submetidos à degradação da matéria orgânica presente na forma solúvel e coloidal por meio da atividade dos micro-organismos aeróbios. A injeção de ar para o sistema será realizada por difusores do tipo bolha fina que serão instalados no fundo do tanque de aeração. Estes difusores fornecerão oxigênio necessário ao desenvolvimento das bactérias e promoverão mistura da massa líquida contida no tanque de aeração, mantendo-se a mistura em suspensão.

O tanque de aeração terá volume aproximado total de 55.000 m³ e os difusores serão alimentados por 5 sopradores (um reserva) com capacidade unitária de 10.600 Nm³/h.

No processo de lodos ativados, haverá a formação da massa biológica (lodo) que deverá ser separada fisicamente da massa líquida (efluente clarificado), o que ocorrerá através de dois clarificadores secundários. O efluente tratado e clarificado será lançado através de emissário e difusores no rio.

O lodo secundário (biológico) será removido constantemente do fundo dos clarificadores através de raspadores e dirigido por gravidade para um poço de lodo, de onde será recalado através de bombas para o tanque de aeração, efetuando-se o desaguamento de lodo secundário.

Sistema de desaguamento de lodo secundário

O sistema de desaguamento de lodo secundário terá uma capacidade estimada total de 12.000 kgSS/dia e será constituído por espessadores do tipo mecânico e por centrifugas. A consistência final prevista de lodo desaguado é entre 15 a 20%.

Lagoa de emergência

Além dos sistemas de prevenção e coleta de vazamentos e derramamentos previstos em cada departamento da fábrica, haverá um conjunto de lagoas de emergência na estação de tratamento de efluentes. A finalidade desta lagoa será receber todos os efluentes com características fora de especificação. Uma vez desviados para a lagoa de emergência, o conteúdo desta será dosado para a entrada do tanque de neutralização de forma que nenhum distúrbio seja criado no tratamento biológico.

O volume total será de aproximadamente 53.000 m³ para receber os efluentes do processo considerados contaminados. A lagoa será construída como uma lagoa escavada com o fundo adequadamente impermeabilizado e inclinado na direção das bombas de drenagem.

Águas pluviais

As águas pluviais que incidirem sobre as áreas de processo, por terem maior potencial de contaminação, serão encaminhadas juntamente com os efluentes para a estação de tratamento de efluentes (ETE) da LD Celulose. As águas pluviais que incidirem nas áreas de telhados, ruas etc., bem como do pátio de estocagem de toras, por possuírem menor potencial de contaminação, serão encaminhadas para lagoas de águas pluviais, as quais serão monitoradas em termos de pH e condutividade a fim de verificar a existência ou não de contaminação. Estando os parâmetros de pH e/ou condutividade dentro dos padrões aceitáveis, as águas pluviais serão direcionadas ao Rio Araguari, caso contrário, essas águas serão encaminhadas para a ETE da fábrica. Importante ressaltar que essas águas pluviais se juntarão aos efluentes tratados depois do ponto de medição e amostragem de efluentes.

A Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) pode receber a contribuição de águas de chuva numa vazão de até 500 m³/h e, dessa forma, a ETE possuirá uma capacidade hidráulica de 2.700 m³/h. Importante esclarecer que, mesmo com esse acréscimo de vazão em função de chuvas, as cargas dos efluentes (DBO, DQO, SST, cor, nitrogênio e fósforo) serão mantidas.

Esgotos sanitários

Os esgotos sanitários gerados na fábrica serão coletados e enviados para a ETE, diretamente no tratamento biológico.

Outros efluentes específicos

Os efluentes da planta de água de reposição de caldeiras também serão segregados das linhas principais, pois não possuem carga orgânica, necessitando somente controle de pH antes do seu lançamento. Os efluentes específicos neutralizados juntar-se-ão aos demais efluentes tratados, no tanque de efluentes tratados, para então serem dispostos no rio Araguari.

2.2.6.4. Características do efluente antes do tratamento

As características quantitativas e qualitativas previstas destes efluentes antes do tratamento, que são a base para dimensionamento da estação de tratamento de efluentes líquidos, são apresentadas no Quadro 2.2 a seguir.

Quadro 2.2 – Características dos Efluentes antes do Tratamento

Parâmetros	Unidade	Valores
Vazão	m³/h	2.200
pH	-	3,0 a 12,0
Temperatura	°C	60 a 70
DBO	Kg/dia	29.000
	mg/L	550
DQO	Kg/dia	66.500
	mg/L	1.250
SST	Kg/dia	20.500
	mg/L	400
N _{total}	Kg/dia	1.600
	mg/L	30
P _{total}	Kg/dia	160
	mg/L	3,0
Cor	Kg/dia	52.800
	mg/L	1.000

Fonte: EIA-RIMA (Poyry, 2018).

2.2.6.5. Características do Efluente Tratado

Quando da elaboração do EIA-RIMA estavam previstas as características para os efluentes industriais tratados apresentadas no Quadro a seguir. Após questionamentos do DMAE – Departamento Municipal de Água e Esgoto do Município de Uberlândia – MG, quanto a alteração da qualidade da água do Rio Araguari à Jusante do ponto de lançamento da ETE da LD Celulose e possíveis impactos para captação de água para a ETA – Estação de Tratamento de Água Capim Branco a ser implantada pelo DMAE, a LD celulose realizou algumas otimizações no sistema, aumentando assim a eficiência de remoção conforme dados de garantia apresentados também no **Quadro 2.3** a seguir.

Quadro 2.3 – Características dos Efluentes Industriais Tratados

Parâmetros	Unidade	Antes do Tratamento (EIA)	Após Tratamento (EIA)	Após Tratamento (condições de garantia)
Vazão	m³/h	2.200	2.200	1.900
pH	-	3,0 a 12,0	6,0 a 8,0	6,0 a 8,0
Temperatura	°C	60 a 70	≤ 40	≤ 38
DBO	kg/dia	29.000	1.584	1.140
	mg/l	550	≤ 30	≤ 25
DQO	kg/dia	66.500	15.840	11.400
	mg/l	1.250	≤ 300	≤ 250
SST	kg/dia	20.500 *)	2.376	1.368
	mg/l	400 *)	≤ 45	≤ 30
N _{total}	kg/dia	1.600	475	274
	mg/l	30	≤ 9,0	≤ 6,0
P _{total}	kg/dia	160	53	41
	mg/l	3,0	≤ 1,0	≤ 0,9
Cor	kg/dia	52.800	31.680	22.800
	mg/l	1.000	600	500

Fonte: LD Celulose, 2020.

2.2.6.6. Monitoramento dos Efluentes

O Monitoramento dos Efluentes está previsto no PCA – Plano de Controle Ambiental de acordo com o Programa de Monitoramento de Efluentes Líquidos, elaborado pela empresa Pöyry Tecnologia Ltda, em Julho de 2019.

Este programa tem como objetivo estabelecer os critérios para o monitoramento do efluente bruto e tratado, com a definição dos locais de monitoramento, parâmetros, frequência etc.

O Programa foi concebido com vistas a atender às diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 430/2011 e Deliberação Normativa COPAM nº 01/2008, bem como demais normas e legislações vigentes.

Amostragem

O monitoramento da qualidade do efluente será realizado na entrada (efluente bruto), em pontos intermediários do tratamento e na saída (efluente tratado) da estação de tratamento de efluentes da fábrica, antes do lançamento no rio Araguari. Assim sendo, os pontos de amostragem serão:

- Entrada da ETE;
- Tanque de neutralização;

- Torre de resfriamento;
- Reator MBBR e tanque de aeração;
- Saída dos decantadores secundários (saída da ETE); e,
- Entrada e na saída do sistema de desaguamento de lodo.

A **Figura 2.1** a seguir apresenta um diagrama de blocos da ETE com os pontos de amostragem para monitoramento do Efluente. No **Quadro 2.4** a seguir são apresentados os parâmetros e as frequências de amostragem para a saída da ETE cada ponto de amostragem, objeto de interesse desse estudo.

Quadro 2.4 – Frequência de amostragem e parâmetros do efluente tratado (saída da ETE).

Parâmetros	Frequência
Vazão	Online
pH	Online
Temperatura	Online
Condutividade	Online
DQO	Online
Carbono Orgânico Total (TOC)	Online
Sólidos Suspensos	Diária
Sólidos Sedimentáveis	Diária
Cor	Diária
DBO _{5,20}	2 x semana
N _{total}	Mensal
P _{total}	Mensal

Fonte: PCA (Poyry, 2019).

Todas as análises serão realizadas por laboratórios credenciados e de acordo com a legislação vigente.

2.2.6.7. Monitoramento do Corpo Receptor

O Monitoramento da Qualidade da Água do Rio Araguari está previsto no PCA – Plano de Controle Ambiental de acordo com o Programa de Monitoramento de Água Superficial, elaborado pela empresa Pöyry Tecnologia Ltda, em Julho de 2019.

O monitoramento da qualidade da água superficial será realizado em 3 (três) pontos no rio Araguari. Os pontos foram selecionados em função da localização da captação de água e lançamentos de efluentes e onde já foram coletadas amostras para a realização do EIA-RIMA, que serão utilizados como referência das condições de qualidade dos corpos d'água (background).

Foram definidos 3 pontos de monitoramento, sendo um ponto cerca de 500 metros a montante do local de lançamento de efluentes tratados (P01), um ponto no local de chegada da tubulação na margem do rio (P02) e um ponto a 200 metros montante da captação de água (P03).

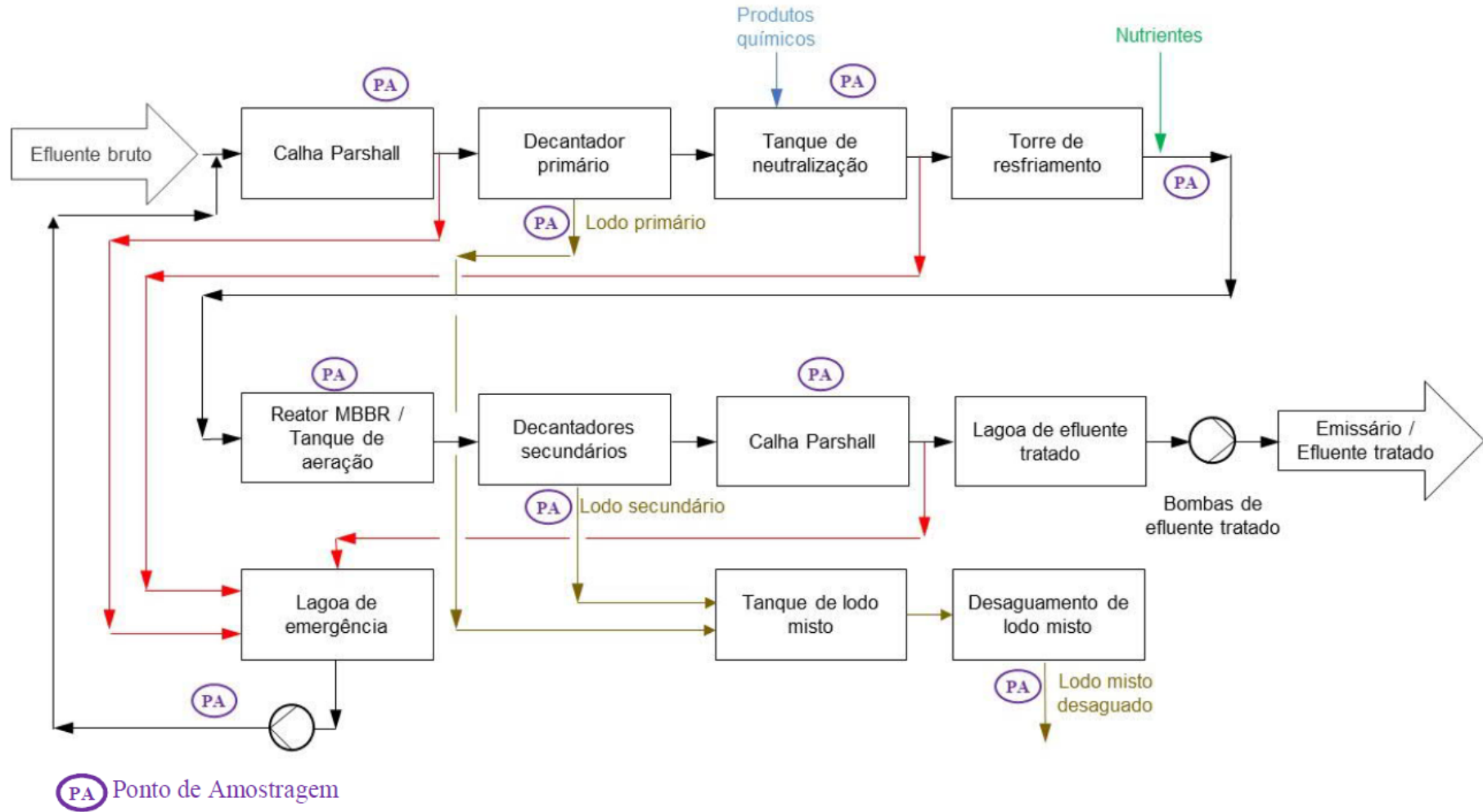


Figura 2.1 - Diagrama de Blocos da ETE (com destaque para os pontos de amostragem)

No **Quadro 2.5** a seguir são apresentadas as coordenadas geográficas dos pontos de monitoramento.

Quadro 2.5 - Coordenadas dos pontos de monitoramento da qualidade da água superficial

Ponto	Coordenadas UTM (22K)	
	Latitude	Longitude
P01	7913149.00 m S	807112.00 m E
P02	7913900.66 m S	805959.05 m E
P03	7914983.00 m S	806146.00 m E

Fonte: Pöyry, 2019

As amostras serão enviadas para um laboratório credenciado para análise de todos os parâmetros da Resolução CONAMA nº 357/05 e Deliberação Normativa COPAM/MG nº01/2008. Os resultados serão comparados com as respectivas legislações.

O monitoramento da qualidade da água superficial será realizado trimestralmente.

2.2.6.8. Disposição Final

O efluente tratado será lançado no rio Araguari através de emissário subaquático. O emissário possuirá uma capacidade hidráulica de até 2.700 m³/h, considerando que receberá os efluentes tratados (2.200 m³/h), mais as águas de chuva (500 m³/h) das áreas de processo e das áreas em geral que são de ruas, telhados etc.

O emissário destina-se ao lançamento dos efluentes tratados no rio de forma controlada por intermédio do lançamento subaquático em condições que impeçam a formação de espumas e promovam a dispersão da forma mais eficiente no corpo receptor.

O sistema completo consiste em: (a) um poço de efluentes tratados; (b) emissário de efluentes tratados até a margem do rio, na altura do ponto de lançamento; (c) válvulas de controle; (d) tubulações do emissário no leito do rio e; (e) tubos difusores verticais (“risers”) com bocais para o lançamento subaquático e dispersão nas águas do rio.

O lançamento dos efluentes tratados no rio Araguari ocorrerá através de uma tubulação subaquática de diâmetro 600 mm e cerca de 2 km de extensão, na qual serão instalados tubos difusores verticais (risers), em cujas extremidades, haverá uma curva de 90° para a horizontal. Na extremidade dessa curva, será instalada uma válvula de retenção especial, permitindo o lançamento de jatos do efluente de forma otimizada, assim como, impedirá a entrada de areia e corpos estranhos no interior do sistema.

A tubulação subaquática será constituída por tubulação de 600 mm de diâmetro, no leito do rio. Em determinados locais da tubulação aquática, que favorecem a melhor dispersão nas águas do rio e a homogeneização da mistura, haverá tubulações verticais (“risers”) de aço.

2.2.6.9. Análise do Efluente Tratado X Legislação Brasileira e Padrões IFC

A seguir, no **Quadro 2.6**, são apresentadas as características do efluente pré e pós tratamento e a comparação com as exigências legais brasileiras e padrões internacionais.

As características quantitativas e qualitativas previstas após o tratamento, demonstram que os padrões de lançamento do empreendimento atendem aos padrões nacionais (Resolução CONAMA nº 430/2011) e internacionais (BAT 2010/75EU e IFC).

Quadro 2.6 – Comparativos entre os parâmetros de lançamento de efluentes e os limites estabelecidos pela legislação brasileira e padrões internacionais

Parâmetros	Unid.	Antes do Tratamento (EIA)	Após Tratamento (EIA)	Após Tratamento (condições de garantia)	Deliberação Normativa COPAM nº 01/2008	Resolução CONAMA nº 430/2011	Após Tratamento (condições de garantia)		BAT 2010/75/EU Yearly average Market pulp		IFC Yearly average Market pulp	
Vazão	m³/h	2.200	2.200	1.900	NA	NA	32	M³/ADt				
pH	-	3,0 a 12,0	6,0 a 8,0	6,0 a 8,0	6,0 a 9,0	5,0 a 9,0	6,0 a 8,0					
Temperatura	°C	60 a 70	≤ 40	≤ 38	<40	< 40	≤ 38					
DBO	kg/dia	29.000	1.584	1.140	NA	NA	0,8	Kg/ADt			1	Kg/ADt
	mg/l	550	≤ 30	≤ 25	< 60	NA						
	% remoção	-	95%	-	> 85%	> 60%						
DQO	kg/dia	66.500	15.840	11.400	NA	NA	8	Kg/ADt	7-20	Kg/ADt	20	Kg/ADt
	mg/l	1.250	≤ 300	≤ 250	NA	NA						
	kg/tsa	-	9,3	-	<15	NA						
	% remoção	-	76%	-	≥75	NA						
SST	kg/dia	20.500 *)	2.376	1.368	NA	NA	0,96	Kg/ADt	0,3-1,5	Kg/ADt	1,5	Kg/ADt
	mg/l	400 *)	≤ 45	≤ 30	<100	NA						
N _{total}	kg/dia	1.600	475	274	NA	NA	0,19	Kg/ADt	0,05 – 0,25	Kg/ADt	0,2	Kg/ADt
	mg/l	30	≤ 9,0	≤ 6,0	NA	NA						
P _{total}	kg/dia	160	53	41	NA	NA	0,029	Kg/ADt	0,02 – 0,11	Kg/ADt	0,03	Kg/ADt
	mg/l	3,0	≤ 1,0	≤ 0,9	NA	NA						
Cor	kg/dia	52.800	31.680	22.800	NA	NA						
	mg/l	1.000	600	500	NA	NA						

3. Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos sobre a Qualidade da Água do Rio Araguari

Para desenvolvimento da Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos - RCIA do Projeto Amadeus, a Arcadis se baseará na metodologia apresentado no Guia publicado pelo IFC em 2013 “Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets – Good Practice Handbook”, o qual prevê o desenvolvimento das seguintes etapas:

- Definição dos limites espaciais e temporais;
- Seleção do VC;
- Identificação dos projetos e atividades a serem incluídos na RCIA;
- Definição da linha de base e tendência do VC;
- Avaliação dos impactos cumulativos do VC;
- Determinação da importância dos impactos cumulativos previstos no VC;
- Plano de gerenciamento de impacto cumulativo.

A **Figura 3.1** a seguir ilustra essas etapas e suas interrelações:

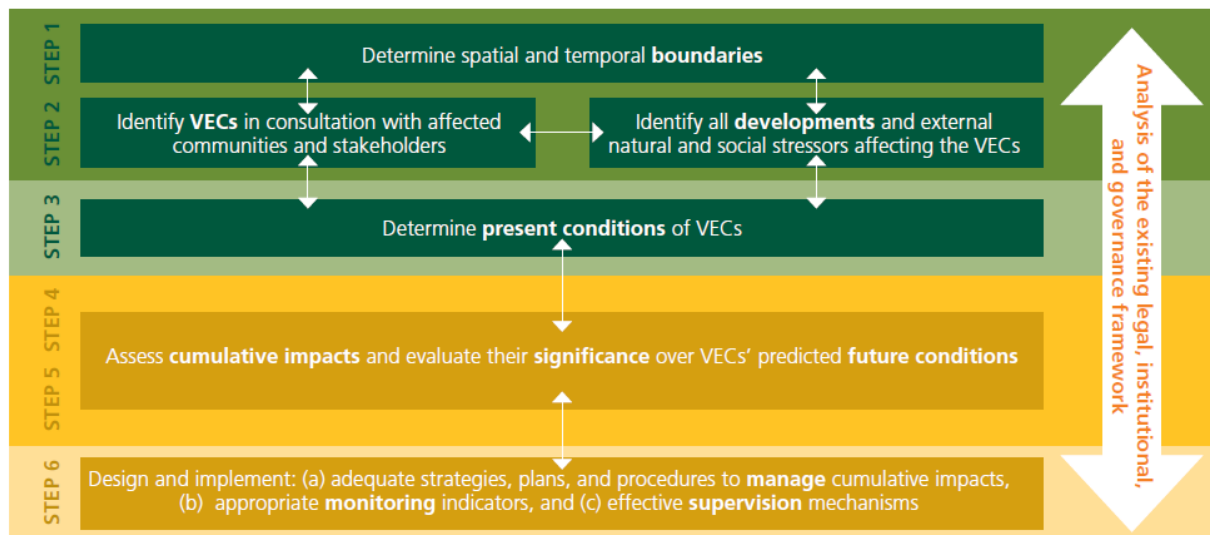


Figura 3.1 – Etapas metodológicas RCIA

Fonte: IFC, 2013.

Conforme mencionado pelo próprio guia do IFC, o processo para a RCIA deve ser flexível, assim as etapas podem ou não prosseguir em sequência e pode precisar ser implementado iterativamente, com alguns passos revisitados em resposta aos resultados dos outros. Nesse

contexto, a Arcadis adotou o encadeamento metodológica, para desenvolvimento do RCIA para o projeto Amadeus da LD Celulose SA, apresentado a seguir.

3.1. Limitações e principais premissas da avaliação

As limitações e os desafios desta Avaliação Rápida dos Impactos Cumulativos sobre a Qualidade da água do rio Araguari são os seguintes:

- Dada as características do empreendimento em análise é possível que haja outros componentes de valor, no entanto, nesse momento, a Arcadis foi contratada para analisar o VC Qualidade da Água do Rio Araguari em função da relevância dessa temática junto as partes interessadas. Dessa forma, uma Avaliação dos Impactos Cumulativos para outros componentes de valores deverá ser elaborada;
- Esta RCIA não contemplou consulta aos stakeholders, conforme previsto na metodologia, dado o tempo exíguo de execução do trabalho. Assim, as justificativas para definição do componente de valor são apresentadas no item 3.2 deste relatório;
- Seleção de empreendimentos - Idealmente, todos os empreendimentos e atividades devem ser selecionados dentro dos limites espaciais e temporais estabelecidos para a avaliação cumulativa de impacto. Foram levantados todos os empreendimentos e atividades alvo de licenciamento e disponíveis para consulta nos bancos de dados públicos das agências ambientais. Mesmo assim, para algumas tipologias de empreendimentos e atividades foram criados grandes grupos representativos que agrupam atividades e empreendimentos semelhantes, como por exemplo: barramentos de usos múltiplos e ocupações residenciais;
- Metodologia de avaliação da significância dos impactos - A avaliação dos impactos foi baseada na disponibilidade de dados e na possibilidade de realizar análises quantitativas. No entanto, devido à lacunas de informações quantitativas, foi utilizada uma abordagem qualitativa, atribuindo uma classificação de três classes: baixa, média e alta, detalhada no item 3.9 deste relatório.
- Acesso e escassez de dados - há lacuna de dados em relação às vazões e qualidade da água da bacia. Há dados disponíveis da ANA, IGAM, FEAM e CBH do Rio Araguari, entretanto, a quantidade de pontos de monitoramento, quantidades de análises e data dos estudos não foram suficientes para quantificações conclusivas acerca dos impactos cumulativos sobre a qualidade da água, em especial para parâmetros como fósforo e nitrogênio. Com isso, os dados levantados para desenvolvimento do Projeto Amadeus foram considerados como os mais confiáveis e atualizados para a avaliação dentre os disponíveis para a área de estudo.
- Confiabilidade dos dados - os dados ambientais usados na avaliação cumulativa foram coletados principalmente de fontes secundárias oficiais, como por exemplo, banco de dados das agencias ambientais de Minas Gerais.

3.2. Definição do Componente de Valor

3.2.1. Contextualização do processo de licenciamento ambiental

Para instalação do projeto Amadeus a LD Celulose procedeu com todo o rito do processo de licenciamento ambiental junto ao Órgão Ambiental do Estado de Minas Gerais, responsável pelo licenciamento do projeto. Nesse contexto, para solicitação da Licença Prévia (LP) foi elaborado e protocolizado o Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), que tiveram como objetivo subsidiar o referido processo de licenciamento da LD Celulose (Processo nº 18492/2018/001/2019). Em 25/06/2019 a Superintendência de Projetos Prioritários – SUPPRI emitiu a Licença Prévia - LP nº 007/2019.

A empresa LD Celulose formalizou, em 31 de julho de 2019, o Processo Administrativo nº 18492/2018/002/2019 visando a obtenção de concessão de Licença de Instalação para implantação da fábrica de celulose solúvel. O Processo foi instruído com apresentação das condicionantes ambientais da Licença Prévia, do Plano de Controle Ambiental – PCA e demais estudos e informações complementares solicitadas pelo FOB nº 0381681/2019 A.

A LD Celulose protocolou dois pedidos de outorga superficial, um referente a captação de água e outro de lançamento de efluentes. O processo de captação de água foi caracterizado como de outorga preventiva, tendo em vista que somente após a instalação da adutora e das estruturas da fábrica será possível captar e consumir o volume de água necessário ao empreendimento. A outorga preventiva foi autorizada pela Portaria nº 1.909.379/2019 de 20/11/2019 (Processo nº 46.838/2019) com validade até 23/09/2025.

Durante a fase de obras será utilizada água subterrânea, para a qual a LD Celulose solicitou outorga para captação em poço tubular (Processos de Outorga nº 53176/2019, 53177/2019, 53180/2019 e 53181/2019).

Já o processo de outorga de lançamento de efluentes foi cancelado, pois no estado de Minas Gerais a outorga de lançamento ainda não foi regularizada na Bacia do Rio Araguari e, portanto, segue os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA para lançamento de efluentes. Sendo o rio Araguari enquadrado neste trecho como classe 2, conforme o PRH Paranaíba, os lançamentos realizados pelo empreendimento não podem interferir nos padrões estabelecidos para essa classe, de acordo com o Parecer Único nº 0574671/2019.

Para emissão da LP e LI não foi solicitada, pelo órgão ambiental, a realização de Audiências Públicas para apresentação do projeto à comunidade e demais partes interessadas. No entanto, ao final do ano de 2018 e ao longo do ano de 2019 a LD Celulose realizou algumas reuniões para apresentação do projeto. Nesse contexto, as seguintes reuniões foram realizadas:

- 06/12/2018 - Audiência com o Promotor Carlos Alberto Valera (Coordenador Regional das Promotorias de Justiça de Meio Ambiente das Bacias dos Rios Paranaíba e Baixo Rio Grande) para apresentação do Projeto Amadeus (LD Celulose S/A);
- 07/12/2018 - Apresentação do projeto Amadeus para as secretarias de Meio Ambiente dos Municípios de Indianópolis e Araguari;

- 14/02/2019 – Realização de reunião pública no Município de Indianópolis para divulgação do projeto e transparência das informações prestadas à comunidade;
- 26/04/2019 – Reunião pública para apresentação do projeto Amadeus à comunidade de Araguari.

A reunião pública em Indianópolis foi promovida pela LD Celulose e, portanto, há registros da reunião. Já a reunião no Município de Araguari foi promovida pela própria prefeitura do município e não há registro de eventuais questionamentos e colocações da comunidade e demais partes interessadas do município. Em relação a reunião em Indianópolis, há registro de duas colocações da comunidade com interface com a Qualidade da Água, no que tange a localização do ponto de lançamento de efluentes a jusante da captação e a opção de reuso do efluente. Ambas as questões foram respondidas pelos representantes da LD Celulose.

Nesse contexto, os estudos ambientais evidenciam a Qualidade da Água Superficial como uma temática a ser gerenciada para minimização dos impactos ambientais advindos do empreendimento. Assim, têm-se, especificamente a essa temática, os seguintes programas:

- Programa de Monitoramento de Qualidade de Águas Superficiais;
- Programa de Monitoramento de Efluentes Líquidos.

3.2.1. Diagnóstico Socio Participativo

Durante o processo de elaboração do Plano de Controle Ambiental – PCA, estudo apresentado na fase de obtenção da Licença de Instalação do empreendimento, a empresa Pöyry Tecnologia Ltda realizou o diagnóstico socio participativo para obtenção de informações e insumos para elaboração do Programa de Educação Ambiental, pois de acordo com a legislação mineira (normativa COPAM nº 214, de 26 de abril de 2017) o Diagnóstico Socioambiental Participativo é o principal instrumento utilizado para nortear a elaboração de Programa de Educação Ambiental, no que se refere aos aspectos de representação social a respeito do tema “Meio Ambiente” em um determinado local escolhido para a implantação ou ampliação de empreendimentos causadores de significativo impacto ambiental e/ou passíveis de apresentação de EIA/RIMA.

Como resultado do diagnóstico socio participativo nos Municípios de Indianópolis e Araguari a empresa Pöyry Tecnologia obteve uma classificação de importância dos recursos ambientais conforme **Quadro 3.1** a seguir.

Quadro 3.1 - Recursos naturais importantes para os municípios de Araguari e Indianópolis

Ordem de Importância dos Recursos Ambientais	Araguari	Indianópolis
1º Lugar	Rio	Ar
2º Lugar	Ar	Rio
3º Lugar	Solo	Solo
4º Lugar	Floresta	Água Subterrânea
5º Lugar	Céu	Fauna e Flora

Ordem de Importância dos Recursos Ambientais	Araguari	Indianópolis
6º Lugar	Paisagem Cênica	Floresta

Fonte: Diagnóstico Socio participativo (Pöyry, 2019)

Para o município de Araguari, o grande recurso natural da região é o rio Araguari, que presta serviços ecossistêmicos ambientais, econômicos e culturais de alta relevância. Dentre os aspectos ambientais, foram destacados o fornecimento de água potável para Uberlândia e a manutenção do microclima. Em termos econômicos, foi destacada a piscicultura, a locação de canoas (para turismo) e fotografia aérea. No âmbito cultural, ficou claro que o rio é um lugar importante para o lazer e integração familiar, já que as pessoas se encontram na beira do rio no fim de semana, fazem passeio de lancha, etc., o que o tornou (particularmente nas áreas represadas), um polo de veraneio, com alguns condomínios privados de casas de padrão médio e alto onde pessoas de diversas regiões, principalmente Uberlândia, frequentam aos finais de semana e temporadas.

Para o município de Indianópolis, o ar é o maior recurso natural da região. Em seguida, aparece a água do rio, pelo grande papel que tem na área econômica e cultural do município, pois há toda uma vida que gira entorno do rio, desde a criação de peixes, produção de energia, turismo, extração de areia, empreendimentos turísticos (parte econômica), até a parte de lazer (expressa como cultura), como a navegação, natação, ciclismo, pesca de lazer, etc.

3.2.2. Instauração de Investigação Preliminar

Em meio ao processo de licenciamento, o Departamento Municipal de Água e Esgoto de Uberlândia (DMAE), em 15/02/2019, enviou um ofício (nº 603/2019/DT/DG) para a Superintendência de Projetos Prioritários (SUPPRI), solicitando cópia do processo de licenciamento do projeto Amadeus. Tal solicitação foi motivada pelo fato do DMAE estar construindo uma nova Estação de Tratamento de Água (Capim Branco), com ponto de captação localizada na represa Capim Branco I, e o ponto de lançamento dos efluentes da LD Celulose estar localizado a montante desse ponto de captação, podendo afetar a qualidade da água a ser captada pelo DMAE.

Após o recebimento do ofício nº 603/2019/DT/DG a SUPPRI informou a LD Celulose tal fato. Assim, a LD Celulose propôs a realização de reunião para apresentação do projeto Amadeus ao DMAE e Prefeitura de Uberlândia. Esta reunião foi realizada na sede do DMAE no dia 02/04/2019. Participaram dessa reunião a LD Celulose, DMAE, Ministério Público, Prefeitura de Uberlândia, SUPRI e IGAM.

Os técnicos do DMAE pediram um prazo para avaliar o projeto e retornar com possíveis considerações para a LD Celulose.

Nessa oportunidade, a LD Celulose ofereceu disponibilizar monitoramento online do efluente tratado para o DMAE em tempo real, esta ação foi motivada na identificação da necessidade de transparência de performance do tratamento de efluentes.

A LD Celulose não recebeu um retorno do DMAE quanto a análise do projeto, no entanto, em 25/04/2019 o DMAE encaminhou, por meio do ofício nº 1513/2019/DT/DG relatório técnico ao Procurador Geral do Município de Uberlândia (Abatênio de Andrade Marquez Neto) com cópia

ao Ministério Público (MP) aos cuidados do Promotor de Meio Ambiente (Breno Linhares Lintz). Tal relatório traz o posicionamento contrário do DMAE quanto ao lançamento dos efluentes da LD Celulose no ponto de lançamento previsto em projeto, bem como dados de qualidade dos efluentes tratados e resultados dos estudos de autodepuração.

No dia 26/04/2019 a Procuradoria Geral do município de Uberlândia enviou o ofício nº 208/GP ao Ministério Público (Promotoria de Meio Ambiente) solicitando providências quanto ao parecer contrário ao lançamento de efluente tratado da LD Celulose, emitido pelo DMAE. Também no dia 26/04 foi emitido e encaminhado parecer (memorando interno nº 2449/2019) da Procuradoria Geral do município de Uberlândia à Secretaria Municipal de Governo solicitando interrupção no processo de licenciamento da LD Celulose.

No dia 29/04/2019 a promotoria de justiça da comarca de Uberlândia envia notícia de fato (0702.19.19.003190-7) a LD Celulose, para comunicar o parecer técnico do DMAE e solicita esclarecimentos sobre o projeto. Em complemento a notícia de fato a LD Celulose recebeu em 06/05/2019 uma solicitação de esclarecimento sobre o projeto.

No dia 21/05/2019 a LD Celulose agendou reunião com o Ministério Público (Breno Linhares Lintz Promotor do Meio Ambiente) para apresentar o relatório de resposta ao questionário de esclarecimento.

Nos dias 22/05/2019, 29/05/2019 e 02/10/2019 foram realizadas novas reuniões com o DMAE, a Prefeitura de Uberlândia, o MP, a SUPPRI, o IGAM e o INDI onde a LD Celulose apresentou o estudo de alternativas locais para o lançamento do efluente tratado e também as melhorias na qualidade do efluente tratado devido ao maior detalhamento do projeto.

Como output desse processo de reuniões com DMAE, Prefeitura de Uberlândia e Ministério Público, foram realizados seguintes ajustes de projeto:

- Melhoria na eficiência da ETE (LD Celulose), resultando em um efluente tratado de melhor qualidade;
- Revisão do estudo de autodepuração;
- Aprimoramento no sistema de segurança para contenção de derrames e vazamentos;
- Adicionado desvio automático para a lagoa de emergência após o clarificador secundário da ETE;
- Instalação de monitoramento “online” integrado com o DMAE;
- Inversão do ponto de captação de água para a jusante do lançamento de efluente tratado;
- Alteração do ponto de lançamento de efluente tratado, aumentando a distância em relação ao DMAE, o que garante a total autodepuração do efluente mesmo em períodos de vazão reduzida do rio.

Mesmo após as tratativas junto ao DMAE, este envia, em 02/07/2019, ofício ao Ministério Público (Promotoria do consumidor) reiterando manifestação contrária ao lançamento de

efluente da LD Celulose no ponto de lançamento apresentado no licenciamento ambiental. Nesse contexto, no dia 13/09/2019 é instaurado processo de investigação preliminar pelo Ministério Público do Consumidor e no dia 27/09/2019 a LD Celulose recebe a portaria de instauração de investigação do Ministério Público, promotoria do consumidor, na qual solicita, entre outras providências, informações da empresa investigada e a suspensão das atividades da empreendedora.

Nesse contexto, no dia 09/10/2019, foi realizada Audiência Pública, na qual participaram representantes do DMAE, da Prefeitura de Uberlândia, do IGAM, do Ministério Público (Promotorias do Consumidor e do Meio Ambiente) e Imprensa local. Na ocasião a LD Celulose apresentou novamente as garantias que o lançamento de efluentes tratados não irá impactar a qualidade da água no ponto de captação do DMAE.

Por fim, na audiência que ocorreu no dia 22/10/2019, o Promotor do Consumidor deixou claro a todos os envolvidos que entende não haver qualquer motivo, jurídico ou regulamentar, que justificasse a manutenção da LD Celulose como parte no inquérito. Por esta razão, a LD Celulose foi exonerada de qualquer implicação com relação aos questionamentos apresentados pelo DMAE em face aos efluentes de seu processo produtivo.

Na sequência, o Coordenador Regional da Promotoria de Meio Ambiente informou aos presentes a aprovação, pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, da realização de Estudo de Capacidade de Suporte do Lago formado pelo barramento do Rio Araguari. Após a conclusão do referido estudo, o DMAE comprometeu-se a realizar perícia e apresentar quesitos, de modo a garantir a qualidade da água a ser captada pela Estação de Tratamento Capim Branco.

Concluída a audiência, a LDC foi excluída dos autos da investigação, que prosseguirá envolvendo apenas o DMAE e Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Araguari.

3.2.3. Processo de Financiamento junto ao IFC

Como output da *due diligence* realizada pelo Banco Mundial para concessão de financiamento à LD Celulose para o referido projeto, o IFC e BID solicitaram a elaboração e a apresentação de Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos em 30 dias. Tal solicitação deve-se a localização do projeto e a necessidade de mapeamento dos significativos impactos cumulativos que poderiam acumular a partir do desenvolvimento deste e de outros projetos na área, subsidiando assim possíveis ações de mitigação e gerenciamento dos impactos cumulativos.

3.2.4. Seleção do Componente de Valor

Considerando os dados, informações e estudos dos processos de licenciamento (EIA-RIMA, PCA, Outorgas, Licenças Prévia e de Instalação, Diagnóstico Socio Participativo etc.), bem como todas as tratativas realizadas com o DMAE, Prefeitura de Uberlândia e Ministério Público têm-se que a **Qualidade da Água Superficial do Rio Araguari é um componente de valor.**

Dada as características do empreendimento em análise é possível que haja outros componentes de valor, no entanto, nesse momento, a Arcadis foi contratada para analisar o VC Qualidade da Água do Rio Araguari, nesse momento, em função da relevância dessa temática junto as partes interessadas.

3.3. Delimitação Espacial

Para delimitação espacial da Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos do Projeto Amadeus foram considerados os seguintes parâmetros:

- Localização dos pontos de intervenção nos recursos hídricos, em especial o Ponto de Lançamento de Efluentes da LD Celulose o Ponto de Captação de Água do DMAE;
- Compreensão dos vetores de desenvolvimento atuais e futuros previsíveis para a bacia onde está localizada a LD Celulose;
- Análise preliminar do potencial de cumulatividade entre a atividade da LD Celulose no território, em relação a projetos futuros planejados (de outros desenvolvedores).

Considerando a definição prévia do Componente de Valor (Qualidade da Água Superficial do Rio Araguari), apresentado no item 3.2, avaliou-se a localização da LD Celulose e foi verificado que o empreendimento está localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, na bacia do Rio Araguari, estando a área fabril localizada na sub-bacia 4: médio Araguari e os pontos de captação e lançamento na sub-bacia 3: AEHs Capim Branco.

A área de maior interesse refere-se a sub-bacia 3: AEHs Capim Branco, uma vez que as interferências no rio Araguari (captação de água e lançamento de efluentes) se encontram nessa sub-bacia. Essa sub-bacia possui 1178.89 km² de extensão, abrange os Municípios de Uberlândia, Indianópolis e Araguari e compreende as áreas de drenagem localizadas entre as barragens de Miranda e Capim Branco II.

Deste modo, especificamente o trecho hidrográfico localizado entre a UHE Miranda e a UHE Capim Branco I, delimita a área de estudo proposta para Avaliação Rápida dos Impactos cumulativos do Projeto Amadeus.

As UHEs foram consideradas como delimitadoras uma vez que reservatórios apresentam dinâmicas próprias que interferem na qualidade da água como:

- Tempo de retenção;
- Padrões térmicos de estratificação e circulação;
- Flutuações no nível de água.

Esta dinâmica dos reservatórios está sujeita às interferências de fenômenos naturais, como chuvas intensas ou longos períodos de seca, mas também a mecanismos políticos e regulatórios, como as Deliberações Normativas CERH/MG nº 49 e 50, que podem influenciar na vazão à jusante do barramento, no volume armazenado e no tempo de retenção, por exemplo.

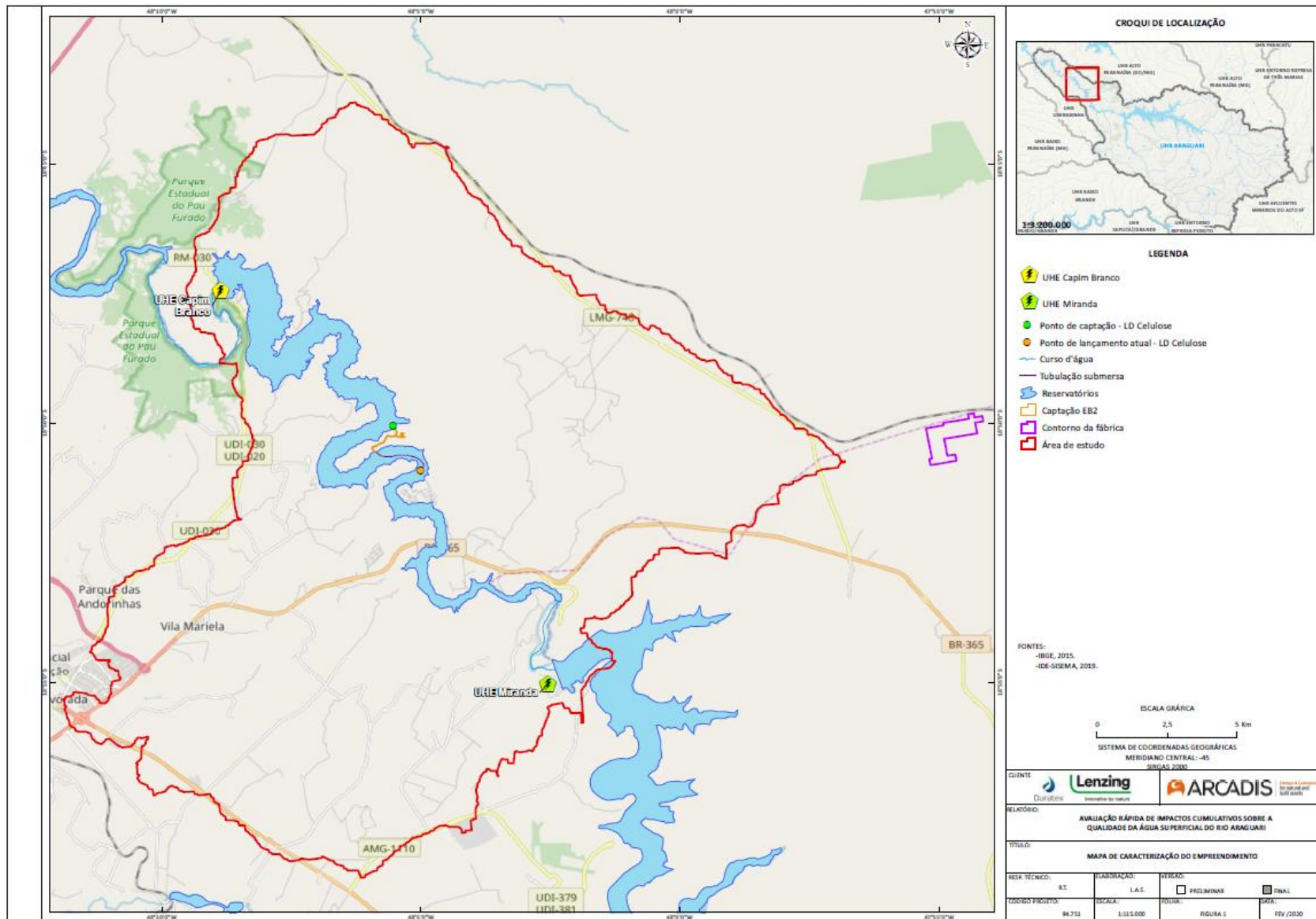
Um reservatório pode ter uma dinâmica de rápida ou não de ciclagem de nutrientes por conta da incidência de luz e da temperatura, assim como velocidade do vento, que podem influenciar na estratificação da coluna d'água e na mistura de suas diferentes camadas, permitindo a sedimentação dos nutrientes ou facilitando a liberação do fósforo eventualmente estocado nos

sedimentos que podem ser consumidos pela biota nas zonas mais superficiais (Lamparelli, 2004).

Assim, entende-se lançamentos à montante de um barramento não necessariamente serão sentidos à sua jusante pois o regime de vazão deste barramento influenciará na dinâmica da ciclagem dos nutrientes e parâmetros.

Considerou-se, portanto, **o trecho do Rio Araguari compreendido entre as UHE Miranda e a UHE Capim Branco I**, e respectivos afluentes, como delimitação espacial, conforme se pode verificar no Mapa 3.1 apresentado a seguir.

Ainda assim, foram avaliadas potenciais sinergias à montante e jusante dos limites definidos e vale destacar que esta delimitação espacial foi revisitada durante todo o desenvolvimento desta RCIA, de forma que as análises preliminares foram devidamente corroboradas.



Mapa 3.1 - Mapa com a localização do projeto Amadeus: unidade fabril e pontos de captação de água e lançamento de efluentes.

3.4. Delimitação Temporal

Para delimitação temporal da Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos sobre a Qualidade da Água Superficial do Rio Araguari para o Projeto Amadeus foram consideradas:

- Planejamento de implantação do empreendimento;
- Informações disponíveis sobre projetos pretendidos para a região;
- Políticas públicas;
- Característica do componente de valor alvo do estudo.

Os fatores limitantes na análise temporal desta RCIA foram as informações disponíveis sobre outros projetos pretendidos para a região e as políticas públicas. Com isso, foi estabelecida uma **projeção de 20 anos para avaliação**.

Assim como para a delimitação espacial, os critérios e projeções temporais foram revistas durante o desenvolvimento desta RCIA.

3.5. Empreendimentos e Projetos na Área de Estudo

Considerando o recorte espacial definido, foram realizadas pesquisas em bases de dados pública acerca da existência de empreendimentos e projetos em operação, encerramento ou em fase de implantação.

Também foram considerados dados primários obtidos pela própria LD Celulose na identificação dos Stakeholders do projeto e consultas a membros do CBH Araguari – Comitê da Bacia hidrográfica do Rio Araguari. As fontes de dados consultadas foram as seguintes:

- FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente (www.feam.br)
- IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas (www.igam.mg.gov.br)
- IDE-Sisema – Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (idesisema.meioambiente.mg.gov.br)
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (ibge.gov.br)
- Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas (atlasesgotos.ana.gov.br)
- SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (www.snirh.gov.br)
- SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (www.snis.gov.br)

A partir das fontes de dados consultadas, foram identificados empreendimentos e ocupações já existentes e projetos previstos (em processo de licenciamento ou já em implantação), bem como foram avaliadas projeções de ocupação e desenvolvimento na área de estudo. A relação de empreendimentos identificados (já existentes e previstos) na área de estudo é apresentada no **Quadro 3.2** e especializados no **Mapa 3.2**.

Quadro 3.2 – Relação de empreendimentos (existentes e previstos) na área de estudo

Empreendimento	Empreendedor	CNPJ/CPF	Descrição ¹	Status	Licenciamento	Município(s)	Localização em relação aos pontos de captação/lançamento (distância linear/radial)
Luiz Carlos Furtado e Outra	Luiz Carlos Furtado e Outra	018.556.818-11	Avicultura de corte e reprodução, silvicultura	Operando / Ativa	PA nº 02299/2004/004/2016	Indianópolis	Aproximadamente 8 km à montante, em afluente do Rio Araguari.
Fazenda Quilombo 3	Anderson José Lopes	-	Agricultura	Operando / Ativa	-	Araguari	Aproximadamente 5 km à jusante, em afluente do Rio Araguari.
Fazenda Santo Antônio 4	Jesus Francisco de Almeida	-	Agricultura	Operando / Ativa	-	Araguari	Em afluente, aproximadamente 6 km à montante do ponto de lançamento.
Fazenda Serragem - Cantina da Deja	Natalice Rosaria Polo	-	Agricultura	Operando / Ativa	-	Araguari	Em afluente, aproximadamente 5 km à montante do ponto de lançamento.
Fazenda Boa Vista	Vainer Luiz Bernardinelli	-	Agricultura	Operando / Ativa	-	Araguari	em afluente, aproximadamente 7 km à montante do ponto de captação.
Bioacqua - Fazenda Quilombo	Bioacqua - Aquicultura Sustentável	26.295.968/0001-86	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	PA nº 29198/2017/001/2018	Araguari	Aproximadamente 2 km à jusante no Rio Araguari.
Fazenda Lago Azul 2	Emerson Assakawa - Matrícula 68.491	341.778.328-39	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	PA nº 03400/2018	Araguari / Uberlândia	Entre os pontos de captação e lançamento, à 1,8 km montante do ponto de captação.
Fazenda Lago Azul 1	Gustavo Goulart Corrêa Bruno e Outros - Matrícula 37.657	100.758.836-51	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	PA COPAM nº 29143/2016/001/2017	Araguari	Entre os pontos de captação e lançamento, à 1,8 km montante do ponto de captação.
Fazenda Retiro Águas Vivas - Mat 133.713	Marco Antonio Casassanta Pereira	145.204.786-34	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	PA nº 10072/2013/001/2017	Uberlândia	Aproximadamente 2,3 km à jusante no Rio Araguari.
Fazenda Volta Grande - Matrícula 62.884 - I	Odair Pereira Lemes	240.661.766-15	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	PA COPAM nº 07559/2017/002/2018	Araguari	Entre os pontos de captação e lançamento, à jusante 1,8 km do ponto de lançamento.
Fazenda Volta Grande - Matrícula 62.884	Paulo Roberto Pereira Filho	015.103.856-22	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	PA nº 30363/2016/001/2017	Araguari / Uberlândia	Entre os pontos de captação e lançamento, à jusante 1,8 km do ponto de lançamento.
Fazenda da Tenda, lugar denominado Garimpo	Realiza Construtora	-	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	PA 20752/2017/001/2018	Uberlândia	Aproximadamente 3 km à jusante no Rio Araguari.
Barramento para usos múltiplos	-	-	Barramentos para dessedentação de	Operando / Ativa	-	Araguari / Indianópolis / Uberlândia	-

Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos sobre a Qualidade da Água do Rio Araguari

Empreendimento	Empreendedor	CNPJ/CPF	Descrição¹	Status	Licenciamento	Município(s)	Localização em relação aos pontos de captação/lançamento (distância linear/radial)
			animais, piscicultura e irritação				
Monsanto do Brasil Ltda.	Monsanto do Brasil Ltda.	64.858.525/0067-71	Beneficiamento de Grãos	Operando / Ativa	PT 53536926/2019	Uberlândia	Em afluente, aproximadamente 13 km à montante do ponto de lançamento.
Primaiz Sementes Ltda.	Primaiz Sementes Ltda.	-	Beneficiamento de Grãos	Operando / Ativa	PT 38119196/2018	Uberlândia	Parcialmente na área de estudo. Em afluente, aproximadamente 14 km à montante do ponto de lançamento.
JC Rações e insumos siderúrgicos Ltda.	JC Rações e insumos siderúrgicos Ltda.	-	Beneficiamento de Produtos agrícolas	Operando / Ativa	PT 54707563/2019	Uberlândia	Parcialmente na área de estudo. Em afluente, aproximadamente 13 km à montante do ponto de lançamento.
Fazenda Quilombo Mat. 58.852-A	Narci Camilo de Souza	278.183.499-87	Cafeicultura e citricultura	Operando / Ativa	PA nº 07756/2004/003/2016	Araguari	Aproximadamente 6,5 km à jusante, em afluente do Rio Araguari.
DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgoto de Uberlândia / Sistema Capim Branco	DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgoto de Uberlândia / Sistema Capim Branco	-	Captação de água	Em implantação	PA 17677/2012/001/2013	Uberlândia	No Rio Araguari
Fazenda Cabeceira do Letreiro - MAT. 182.579 E 182.580	Antonio Pereira Barbosa e outros	-	Criação de bovinos, bubalinos, equinos, muares, ovinos e caprinos, em regime extensivo	Operando / Ativa	PT 84372146/2019	Araguari	em afluente, aproximadamente 13 km à montante do ponto de lançamento.
Fazenda São Francisco / Macaúba	Maria Edith Pereira Vanni	-	CULTURAS ANUAIS, EXCLUINDO A OLERICULTURA	Operando / Ativa	PA nº 00374/2014/001/2014	Uberlândia	Aproximadamente 12,5 km à montante, em afluente do Rio Araguari.
F.G. Peixoto Reciclagem	F.G. Peixoto Reciclagem	-	Descaracterização de veículos	Operando / Ativa	PT 29437931/2018	Uberlândia	Parcialmente na área de estudo. Em afluente, aproximadamente 14 km à montante do ponto de lançamento.
Varrefertil Comércio de Fertilizantes Ltda.	Varrefertil Comércio de Fertilizantes Ltda.	23.438.295/0001-88	Estocagem e/ou comércio atacadista de produtos químicos em geral, inclusive fogos de artifício e explosivos, exclusive produtos veterinários e agrotóxicos.	Operando / Ativa	PA nº 9009/2017/001/2017	Uberlândia	Aproximadamente 8,5 km à montante, em afluente do Rio Araguari.

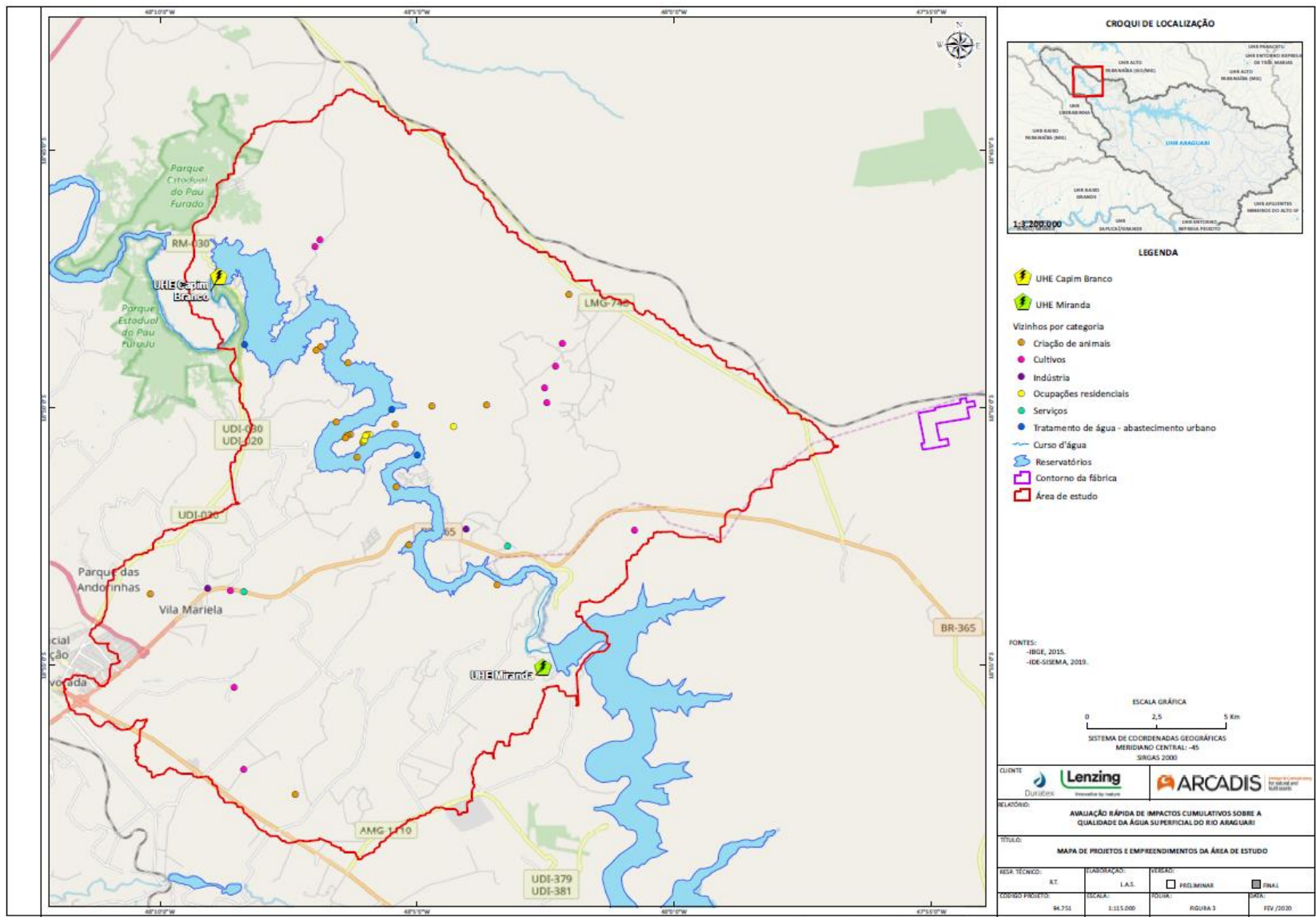
Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos sobre a Qualidade da Água do Rio Araguari

Empreendimento	Empreendedor	CNPJ/CPF	Descrição¹	Status	Licenciamento	Município(s)	Localização em relação aos pontos de captação/lançamento (distância linear/radial)
AMBEV S.A.	AMBEV S.A.	07.526.557/0035-59	Fabricação de Cervejas Chopes e Maltes	Operando / Ativa	PA nº 23434/2012/003/2014	Uberlândia	Aproximadamente 5,5 km à montante no Rio Araguari.
Fazenda da Tenda, lugar denominado Garimpo 2	Realiza Construtora	-	Formulação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais	Operando / Ativa	PA 62502184/2019	Uberlândia	Aproximadamente 3 km à jusante no Rio Araguari.
Fazenda Santo Antônio 2	Dorivaldo Alves do Nascimento	-	Horticultura (floricultura, olericultura, fruticultura anual, viveiricultura e cultura de ervas medicinais e aromáticas)	Operando / Ativa	Outorga	Araguari	Aproximadamente 3 km à montante no Rio Araguari.
Condomínio de chácaras Videiras em construção.	-	-	Ocupações residenciais	Operando / Ativa	-	Araguari	Em afluente, aproximadamente 1,5 km entre os pontos de lançamento e captação
Expansão urbana nos afluentes - margem direita	-	-	ocupações residenciais	Operando / Ativa	-	Araguari / Indianópolis	-
Expansão urbana nos afluentes - margem esquerda	-	-	ocupações residenciais	Operando / Ativa	-	Uberlândia	-
Ocupações residenciais na margem Direita	-	-	ocupações residenciais	Operando / Ativa	-	Araguari / Indianópolis	-
Ocupações residenciais na margem Esquerda	-	-	ocupações residenciais	Operando / Ativa	-	Uberlândia	-
Fazenda Lago Azul 3	Jarbas Resende	-	Pecuária e criação de peixe	Operando / Ativa	-	Araguari	Rio Araguari, entre captação e lançamento
Fazenda Quilombo 2	Julio Maria Alves	-	Pecuária e criação de peixe	Operando / Ativa	-	Araguari	Aproximadamente 3,3 km à jusante, em afluente do Rio Araguari.
Fazenda Santo Antônio 3	Vilson Caetano Costa	-	Pecuária e criação de peixe	Operando / Ativa	-	Araguari	Entre o ponto de captação e lançamento
Fazenda Boa Vista 2	Edilson Pereira	526.254.276-04	Pesque-Pague	Operando / Ativa	PT 20432/2005	Uberlândia	Em afluente, aproximadamente 10 km à montante do ponto de lançamento.
Fazenda Santo Antônio 1	Marnos Antonio de Souza	481.727.156-68	Pesque-Pague	Operando / Ativa	Autorização Ambiental de Funcionamento nº 04736/2011	Indianópolis	Aproximadamente 4,5 km à montante, em afluente do Rio Araguari.
Macedo & Souza Ltda	Macedo & Souza Ltda	19.06.218/0025-82	Postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis.	Operando / Ativa	PA nº 36102/2015	Uberlândia	Aproximadamente 7,7 km à montante, em afluente do Rio Araguari.

Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos sobre a Qualidade da Água do Rio Araguari

Empreendimento	Empreendedor	CNPJ/CPF	Descrição ¹	Status	Licenciamento	Município(s)	Localização em relação aos pontos de captação/lançamento (distância linear/radial)
Fazenda Olhos D'Água	Espólio de Joaquim Oliveira Rodrigues	036.864.506-15	Psicultura convencional e unidade de pesca esportiva de pesque-pague	Operando / Ativa	PA nº 06937/2004/002/2012	Uberlândia	Aproximadamente 8 km à montante, em afluente do Rio Araguari.
Psicultura1	-	-	Psicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	-	Araguari	Aproximadamente 3 km à montante no Rio Araguari.
Psicultura2	-	-	Psicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	-	Araguari	Aproximadamente 1,3 km à montante no Rio Araguari.
Faz. Quilombo, S. Antônio e Verde e Branca - MAT. 28856;32697;34000;69306	-	-	Suinocultura	Operando / Ativa	PA 27541/2018/001/2019	Araguari	Aproximadamente 8 km, em afluente, à jusante no Rio Araguari.
Fazenda Tenda	Cristiane Maria de Castro	595.802.836-72	Suinocultura	Operando / Ativa	PA nº 02456/2005	Uberlândia	Aproximadamente 10,5 km à montante, em afluente do Rio Araguari.
UHE Miranda	Cia. Energética de Minas Gerais - CEMIG	06.981.176/0001-58	Usina Hidrelétrica	Operando / Ativa	PA nº 00008/1988/006/2011 - Classe 6	Indianópolis / Uberlândia	8 km à montante do ponto de lançamento
UHE Amador Aguiar I	Consórcio Capim Branco Energia	04.569.0007/0003-41	Usina Hidrelétrica	Operando / Ativa	PA nº 00024/1988/006/2010	Araguari / Uberlândia	7 km à jusante do ponto de captação

¹ A descrição utilizada foi aquela obtida nos processos de licenciamento ambiental junto a FEAM, com pequenas adaptações.



Mapa 3.2 - Empreendimento existentes e/ou previstos na área de estudo

Considerando que não é objetivo de uma RCIA realizar um inventário de todos empreendimentos da área de estudo, em especial aqueles de menor porte, e sim uma análise de como esses empreendimentos podem impactar o componente de valor, optou-se por criar algumas tipologias de empreendimento para subsidiar tanto a análise dos impactos ambientais de cada empreendimento/tipologia como os impactos cumulativos.

As tipologias foram definidas considerando aqueles empreendimentos que poderiam apresentar os “mesmos impactos ambientais” dada a semelhança das atividades desenvolvidas pelos empreendimentos. Dessa forma, foram consideradas, com base nos empreendimentos listados no Quadro 3.2, as seguintes tipologias:

- **Criações de animais:**
 - Criação de bovinos, bubalinos, equinos, muares, ovinos e caprinos, em regime extensivo;
 - Suinocultura;
 - Avicultura de corte e reprodução.
- **Psicultura:**
 - Aquicultura / piscicultura em tanque rede;
 - Psicultura convencional e unidade de pesca esportiva de pesque-pague.
- **Cultivos:**
 - Silvicultura;
 - Horticultura (floricultura, olericultura, fruticultura anual, viveiricultura e cultura de ervas medicinais e aromáticas);
 - Cafeicultura e citricultura;
 - Culturas anuais, excluindo a olericultura.
- **Serviços:**
 - Posto de abastecimento de combustível;
 - Comércio atacadista de defensivos agrícolas, adubos, fertilizantes e corretivos do solo.
- **Indústrias:**
 - AMBEV;
 - LD Celulose;
 - Formulação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais.
- **Tratamento de água para abastecimento urbano;**
- **Usinas Hidrelétricas;**
- **Ocupações residenciais.**

Vale ressaltar que os empreendimentos de piscicultura foram separados das demais categorias de criações de animais pela dependência e sensibilidade ao componente de valor deste estudo.

Com vistas a entender as dinâmicas futuras do território da área de estudo, realizou-se consulta ao Manual de Usos Consultivos de Água no Brasil, elaborado pela ANA – Agência Nacional de Águas para o período de 2020 a 2030, para os três municípios interceptados pelo recorte espacial deste estudo (Uberlândia, Araguari e Indianópolis). Tanto para o período de 2020 (Figura 3.2) quanto para a projeção 2020 – 2030 (Figura 3.3), observa-se que os dois principais usos dos recursos hídricos são para irrigação e abastecimento urbano. Entretanto, vale a ressalva de que esta projeção contempla a área de todos os três municípios e os recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

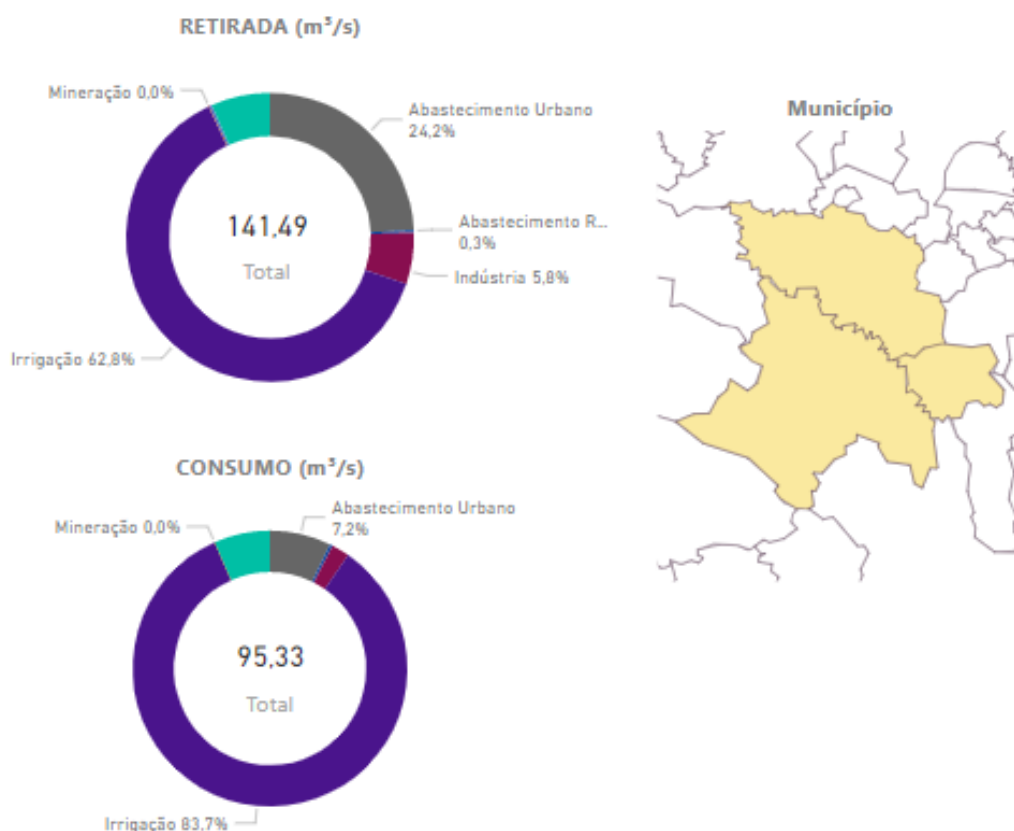


Figura 3.2 - Usos consuntivos da água projetado para 2020 (ANA, 2019).



Figura 3.3 - Projeção de captação e consumo entre 2020 e 2030 (ANA, 2019).

Ainda que extrapole o recorte espacial para este estudo, as projeções apresentadas pela ANA se mostram aplicáveis à aptidão observada para o recorte espacial. Sendo assim, como projeções de ocupação e desenvolvimento foram considerados os seguintes:

- Aumento de “pequenos barramentos” para usos múltiplos nos afluentes do Rio Araguari:
 - Referente ao aumento de barramentos de recursos hídricos superficiais para dessedentação de criações, irrigações e aquicultura, por exemplo.
- Aumento de empreendimentos de criações de animais:
 - Aumento da capacidade produtiva nas criações dos empreendimentos existentes, bem como a instalação de novos empreendimentos.
- Aumento das áreas produtivas, tanto em empreendimentos já consolidados, quanto em decorrência da abertura de novas áreas e novas culturas que podem ser desenvolvidas na região;
- Aumento dos empreendimentos de pisciculturas:
 - Aumento da produção de peixes nos empreendimentos já existentes;
 - Implantação de novas pisciculturas e empreendimentos afins.
- Aumento das ocupações residenciais nas margens do Rio Araguari, em especial as margens do reservatório da UHE Amador Aguiar I;

- Expansão urbana nos afluentes, principalmente devido à proximidade do perímetro urbano de Uberlândia com a porção sudoeste do recorte espacial deste estudo.

Por se tratarem de projeções e atividades/ocupações difusas, em sua maioria, os itens descritos acima foram tratados de acordo com suas tipologias e são aplicáveis a todo o recorte espacial.

Ainda, com vistas a entender futuros projetos para a área de estudo, consultou-se o Plano Decenal de Energia (PDE), no qual não são previstas novas centrais hidrelétricas na bacia do rio Araguari que venham a interferir no regime hidráulico deste rio.

3.6. Aspectos naturais

A avaliação dos impactos ambientais advindo de aspectos naturais também foi considerada. Assim, foi realizado o levantamento de dados e informações da climatologia e características físicas do recorte espacial em questão e que se relacionam ao componente de valor (qualidade da água do rio Araguari). Nesse sentido, foram avaliados os seguintes aspectos naturais:

- Clima, especificamente em relação ao regime de chuvas;
- Mudanças climáticas;
- Solo e relevo, principalmente quanto à susceptibilidade a erosão;

O Rio Araguari situa-se em região de clima, segundo a classificação climática de Köppen, do tipo “Aw”, que corresponde ao clima tropical quente em todas as estações do ano (temperatura média mensal maior ou igual a 18° C), com inverno seco.

A precipitação média anual nesta bacia é de 1.552 mm, sendo marcada por uma sazonalidade em que os meses secos (maio a setembro) apresentam pluviosidade média mensal inferior a 50 mm, enquanto os meses úmidos (outubro a abril) apresentam média mensal superior a 100 mm, ultrapassando 300 mm em janeiro (ANA).

O documento “Avaliação de Impactos de Mudanças Climáticas sobre a Economia Mineira”, elaborado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais, apresenta resultados de uma avaliação dos impactos econômicos das Mudanças Climáticas Globais (MCG) no Estado de Minas Gerais. Para tal foram realizadas modelagens climatológicas específicas para o horizonte de 2080.

Assim, o resultado é um quadro geral do futuro da economia mineira consistente com as premissas utilizadas pelo IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, detalhado para setores e regiões do Estado de Minas Gerais.

As figuras a seguir ilustram os resultados para o cenário mais crítico, e divididos por trimestre.

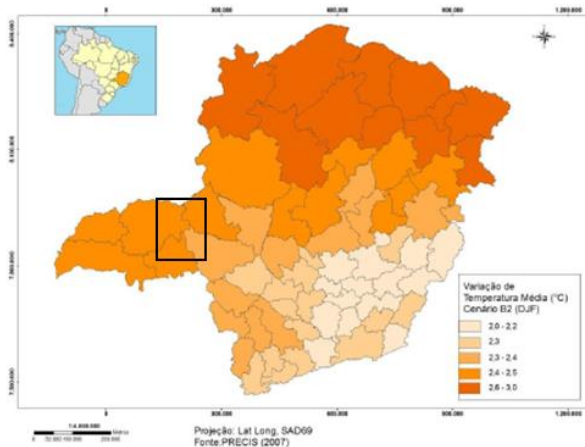


Figura 3.4 - Variações de temperatura média para o trimestre dezembro-fevereiro em 2080 segundo o cenário B2-BR

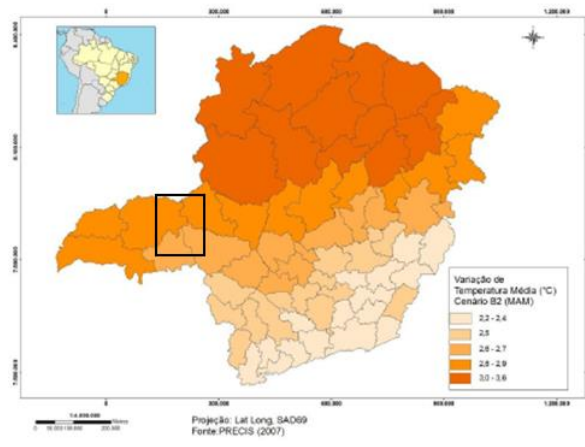


Figura 3.5 - Variações de temperatura média para o trimestre março-maio em 2080 segundo o cenário B2-BR

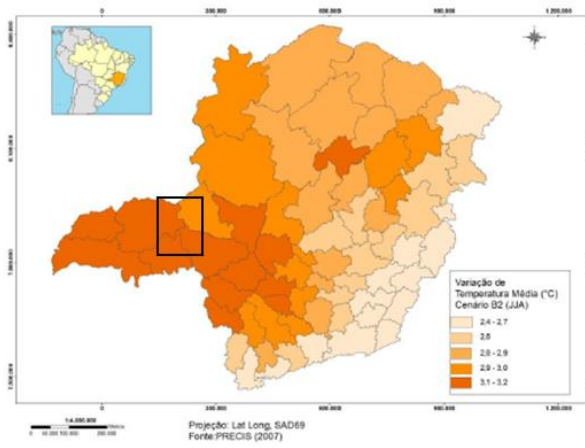


Figura 3.6 - Variações de temperatura média para o trimestre junho-agosto em 2080 segundo o cenário B2-BR

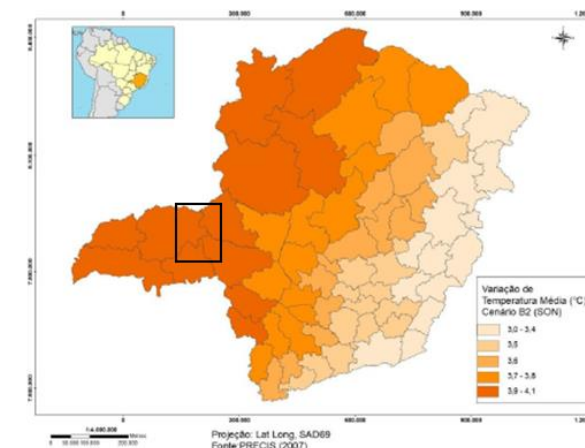


Figura 3.7 - Variações de temperatura média para o trimestre setembro-novembro em 2080 segundo o cenário B2-BR

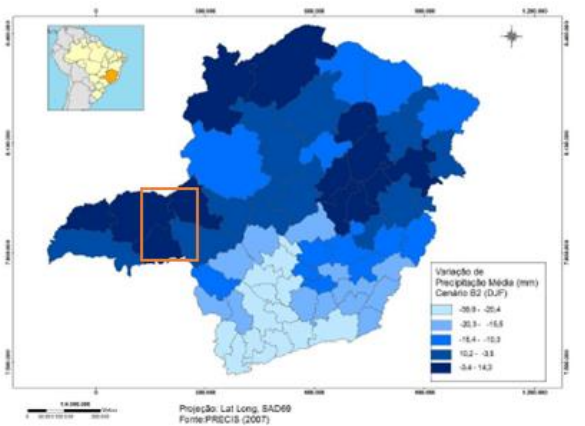


Figura 3.8 - Variações de precipitação média mensal para o trimestre dezembro-fevereiro em 2080 segundo o cenário B2-BR

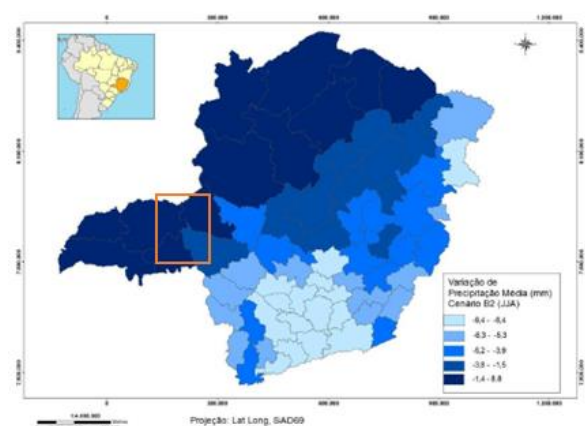


Figura 3.9 - Variações de precipitação média mensal para o trimestre março-maio em 2080 segundo o cenário B2-BR

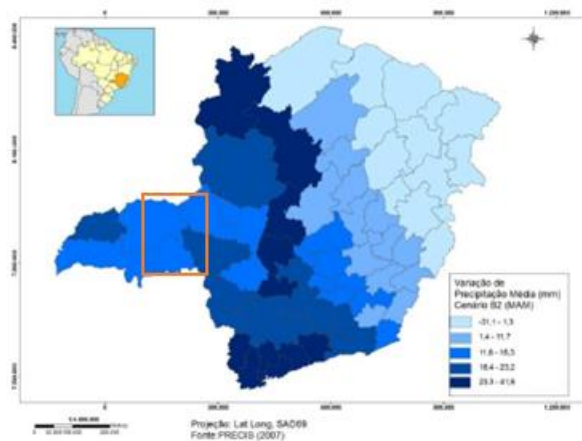


Figura 3.10 - Variações de precipitação média mensal para o trimestre junho-agosto em 2080 segundo o cenário B2-BR

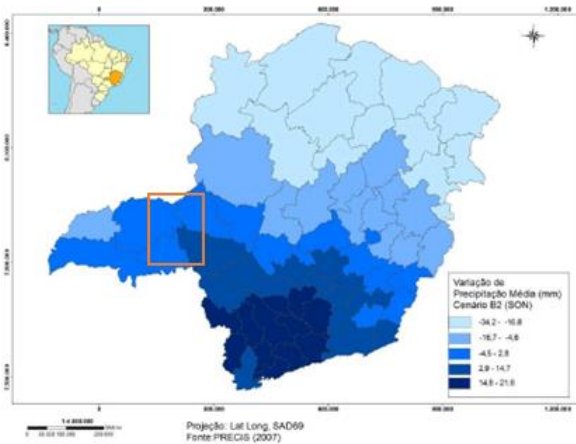
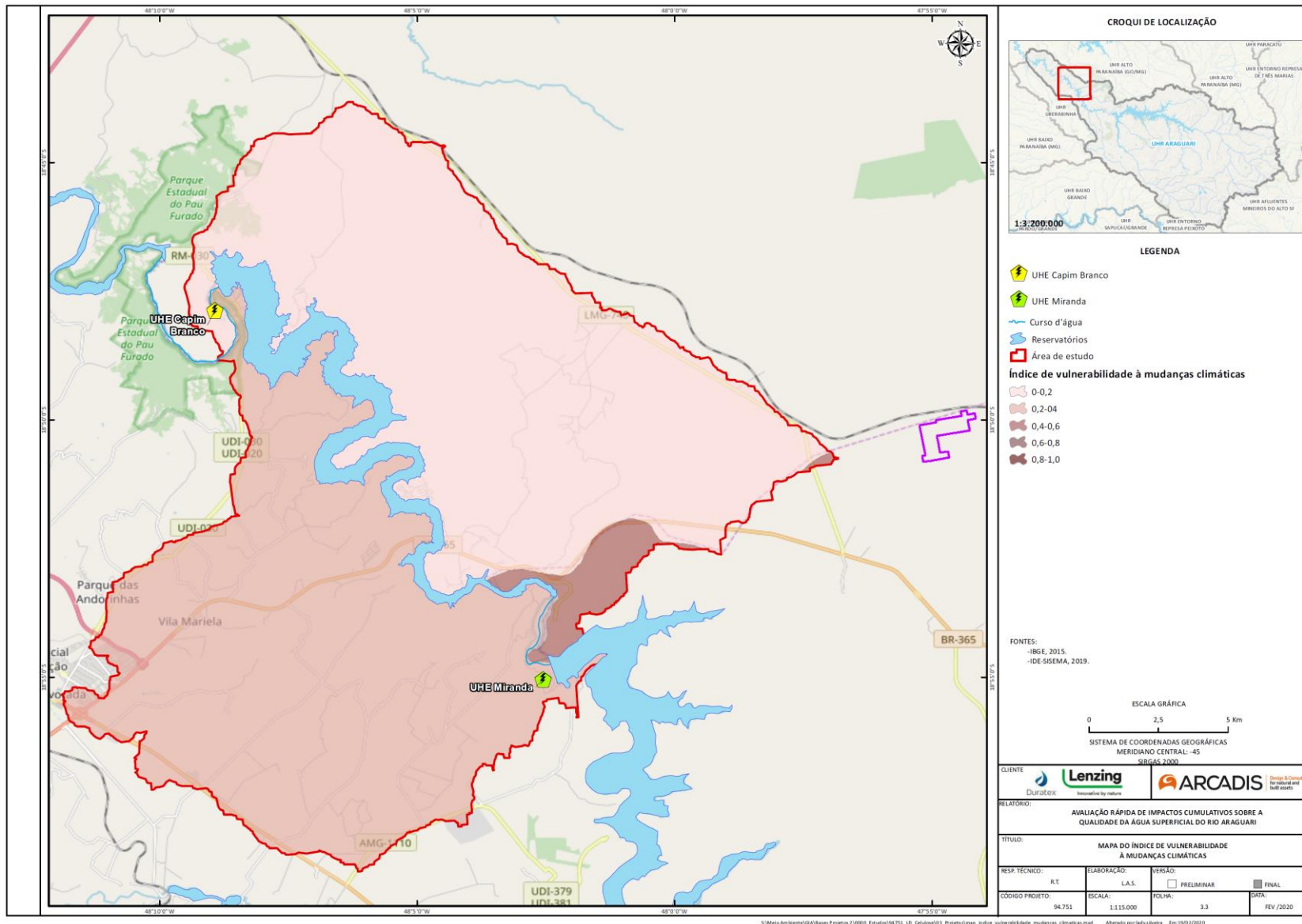


Figura 3.11 - Variações de precipitação média mensal para o trimestre setembro-novembro em 2080 segundo o cenário B2-BR

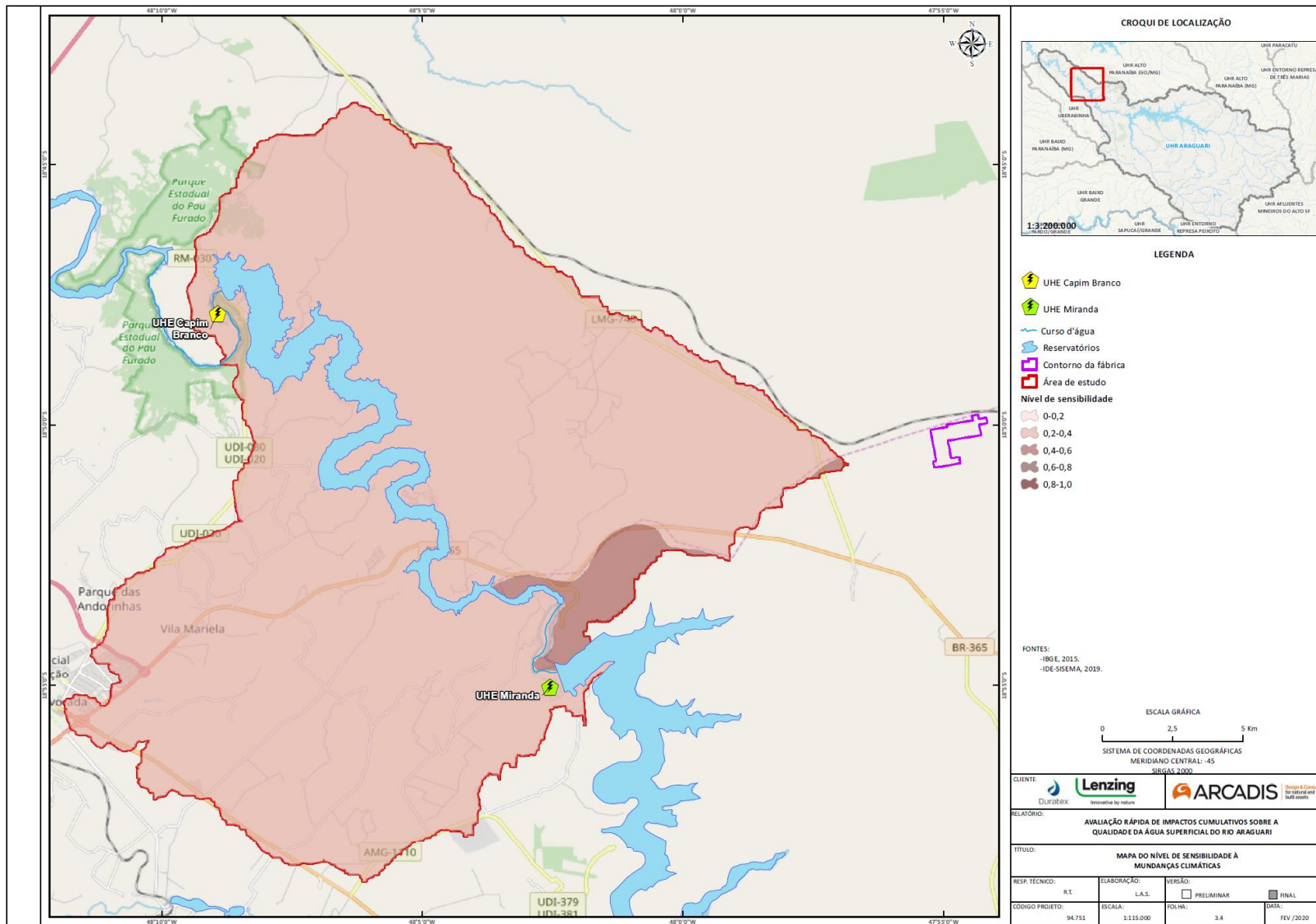
Os resultados, ainda sejam apresentados sobre as variáveis temperatura e precipitação média, e não sobre a disponibilidade hídrica superficial propriamente dita, os resultados indicam:

- Espera-se um aumento no volume precipitado sobre a bacia do rio Araguari em todos os meses do ano, contudo, o aumento nas temperaturas médias indica também aumento no potencial de evapotranspiração na mesma Bacia;
- Haverá uma tendência a aumento na frequência de eventos extremos (secas e/ou cheias);
- Considerando as incertezas associadas aos dados hidrológicos e aos modelos climáticos em consideração, entende-se que para o horizonte de análise no presente estudo (20 anos) não são esperadas mudanças climáticas significativas na bacia do rio Araguari, e que haja a manutenção da disponibilidade hídrica atual até o horizonte de 2030.

Ainda no que tange os aspectos de mudanças climáticas, a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema) (**SEMAD, 2020**) caracteriza o recorte espacial como de média a baixa vulnerabilidade e baixa sensibilidade à mudanças climáticas, como pode ser observado nos mapas apresentados a seguir



Mapa 3.3 – Mapa de vulnerabilidade às mudanças climáticas



Mapa 3.4 – Mapa de sensibilidade às mudanças climáticas

Quanto ao tipo de solo, foi verificado que o recorte espacial é recoberto principalmente por latossolo vermelho, com presença de argissolo vermelho e amarelo na margem esquerda do rio Araguari, e nitrossolo vermelho na porção montante, próximo à barragem da UHE Miranda, conforme se pode observar no **Mapa 3.5** a seguir.

Os latossolos, por definição, são solos minerais, não-hidromórficos, profundos (normalmente com espessuras superiores a 2 m). Apresentam teor de silte inferior a 20% e argila variando entre 15% e 80%. São solos com alta permeabilidade à água, podendo ser trabalhados em grande amplitude de umidade. Os latossolos apresentam tendência a formar crostas superficiais. A fração silte desempenha papel importante no encrostamento, o que pode ser evitado, mantendo-se o terreno com cobertura vegetal a maior parte do tempo, em especial, em áreas com pastagens. Essas pastagens, quando manejadas de maneira inadequada, como: uso de fogo, pisoteio excessivo de animais, deixam o solo exposto e sujeito ao ressecamento.

Os latossolos são muito intemperizados, com pequena reserva de nutrientes, com baixa fertilidade, o que se torna um fator limitante às atividades agrícolas. Contudo, com aplicações adequadas de corretivos e fertilizantes, aliadas à época propícias de plantio de cultivares adaptadas, obtêm-se boas produções.

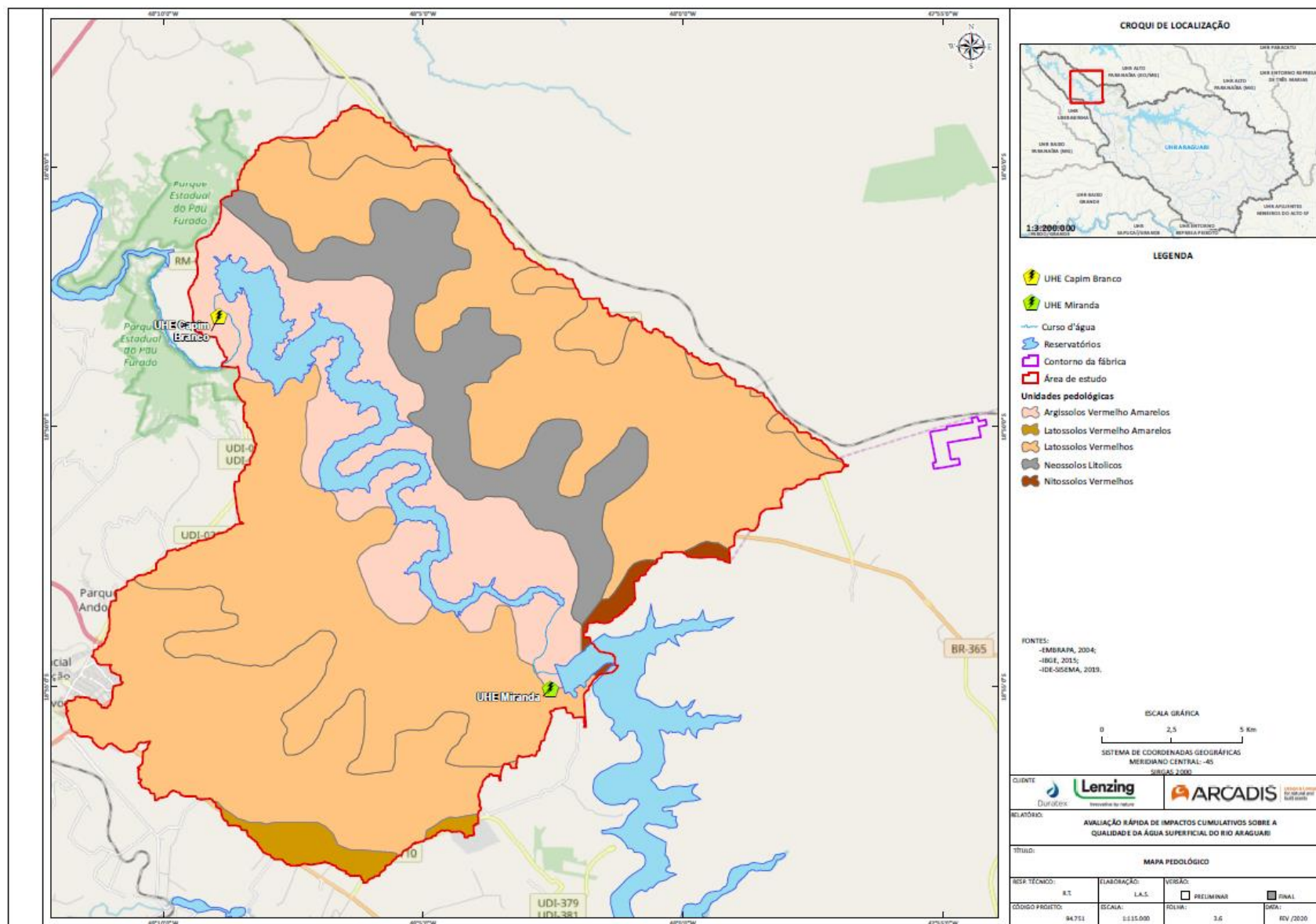
Já os argissolos apresentam cúmulo de argila em profundidade devido à mobilização e perda de argila da parte mais superficial do solo. Suas limitações agrícolas estão mais relacionadas a baixa fertilidade, acidez, teores elevados de alumínio e a suscetibilidade aos processos erosivos, principalmente quando ocorrem em relevos mais movimentados. Os Argissolos tendem a ser mais suscetíveis aos processos erosivos devido à relação textural presente nestes solos, que implica em diferenças de infiltração dos horizontes superficiais e subsuperficiais. No entanto, os de texturas mais leves ou textura média e de menor relação textural são mais porosos, possuindo boa permeabilidade, sendo, portanto, menos suscetíveis à erosão (EMBRAPA, 2020).

Quanto ao relevo e geomorfologia, o rio Araguari está em uma região de planalto e é margeado por declividades acentuadas (estrutural aguçada) e áreas aplainadas, prevalecendo pediplanos na área do recorte espacial, conforme **Mapa 3.6** a seguir.

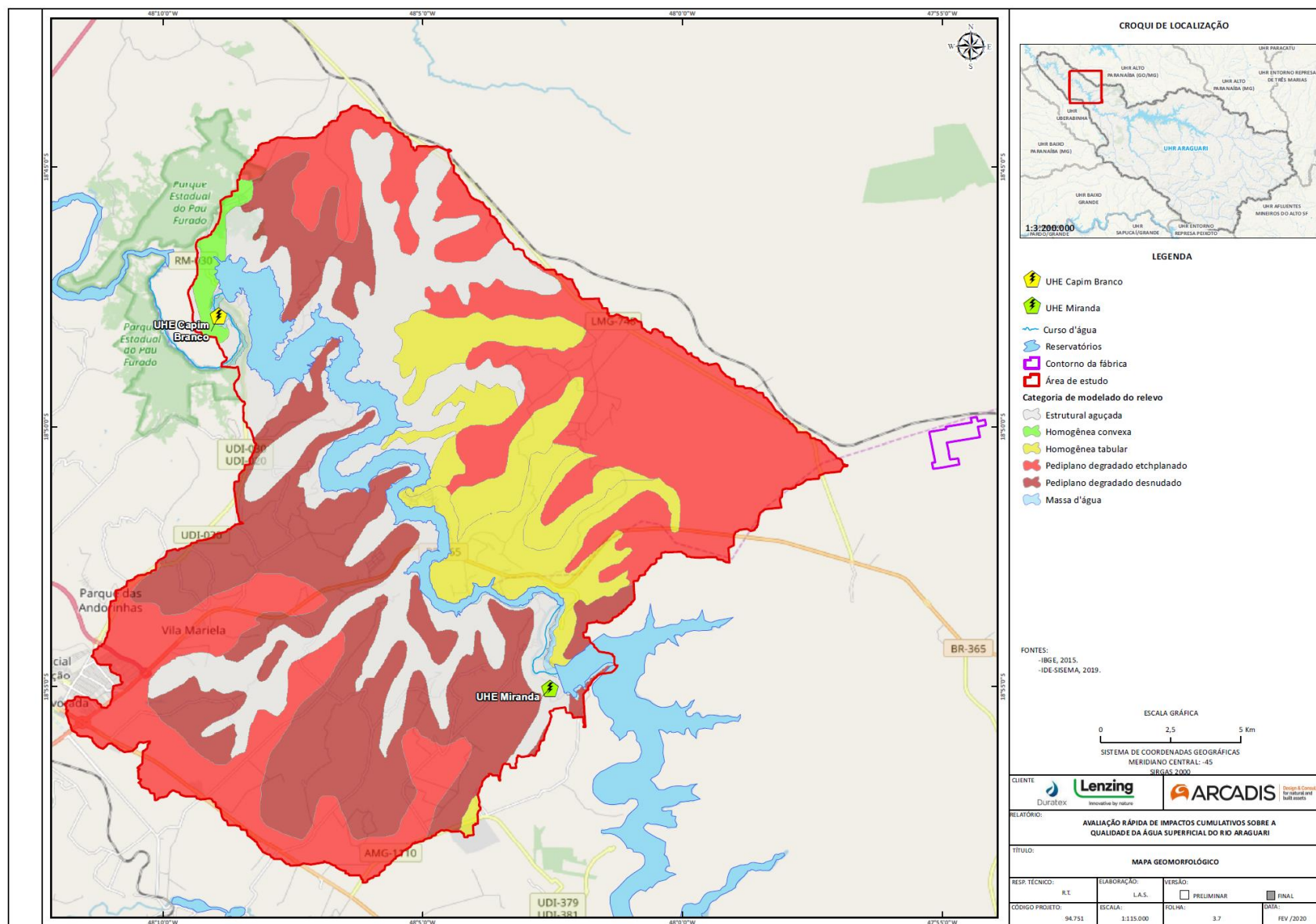
A unidade geomorfológica é denominada Canyon do Rio Araguari e as categorias presentes indicam grandes superfícies de aplanamento, resultantes de erosão intensa que geraram sistemas de planos inclinados, levemente côncavos, evoluídos por processos de evolução geoquímica. Estes sistemas planos inclinados podem apresentar dissecações e serem separados por escarpas de aparência aguçada com interceptação de vertentes de declividade acentuada, entalhadas por sulcos e ravinas profundos.

As porções de geomorfologia homogênea tabular é típico de dissecação fluvial, caracterizada predominantemente por colinas, morros e interflúvios tabulares.

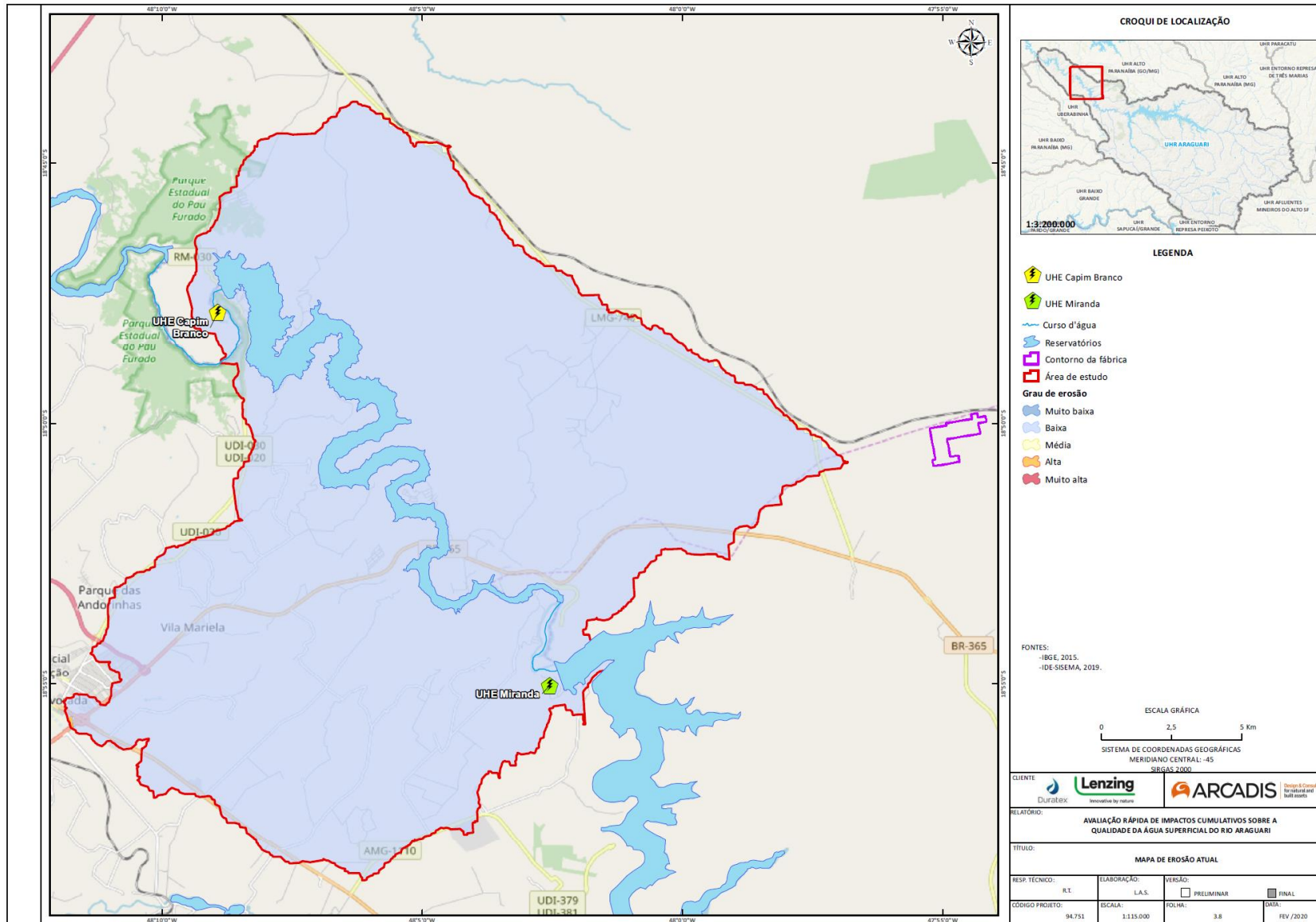
Atualmente, o recorte espacial apresenta erosão baixa, entretanto boa parte do recorte apresenta susceptibilidade à degradação estrutural do solo e potencial de erosão média a alta principalmente nas margens do Rio Araguari, conforme mapas a seguir (**Mapa 3.7, Mapa 3.8, Mapa 3.8, Mapa 3.9**).**Mapa 3.9)**



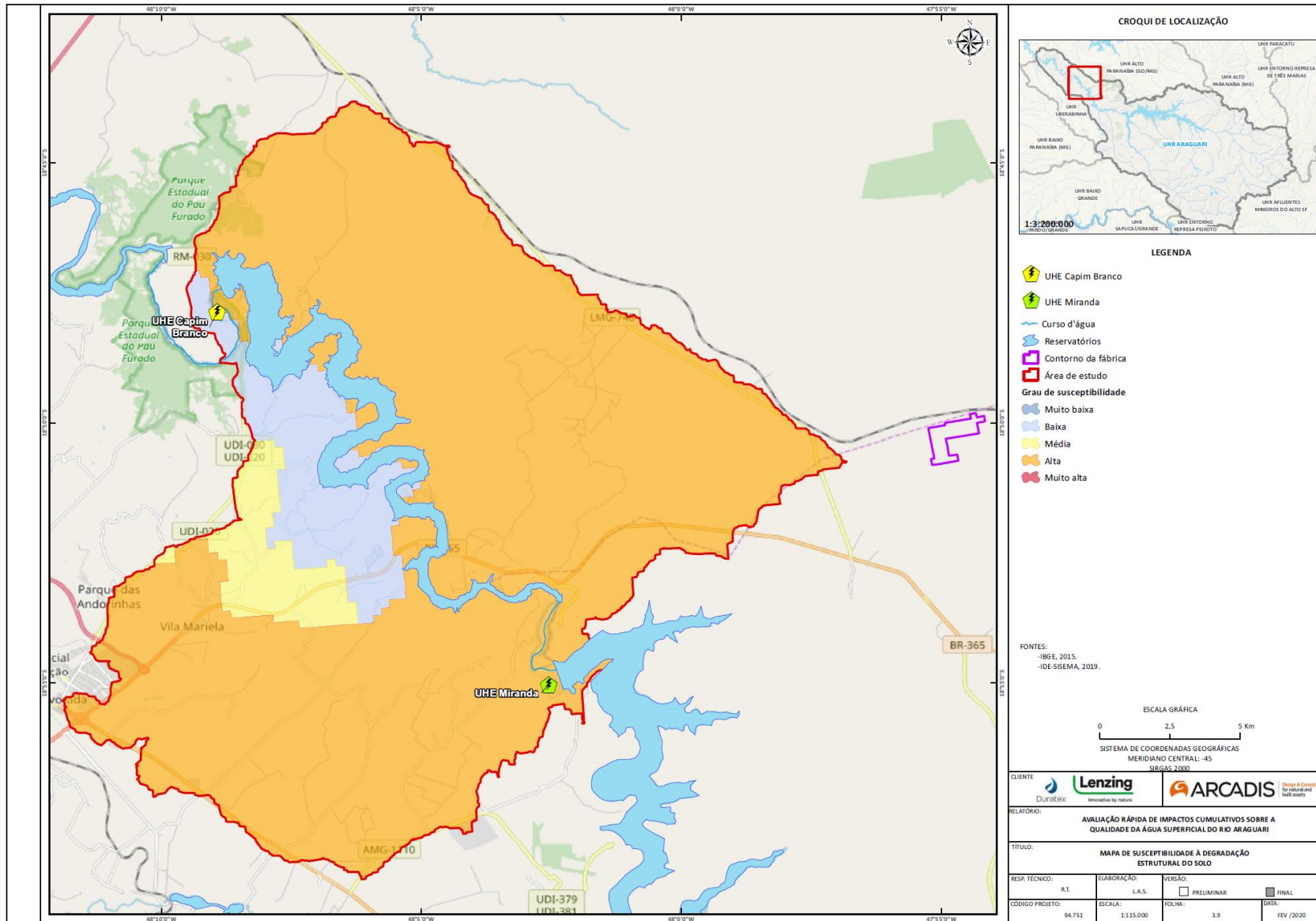
Mapa 3.5 – Mapa pedológico



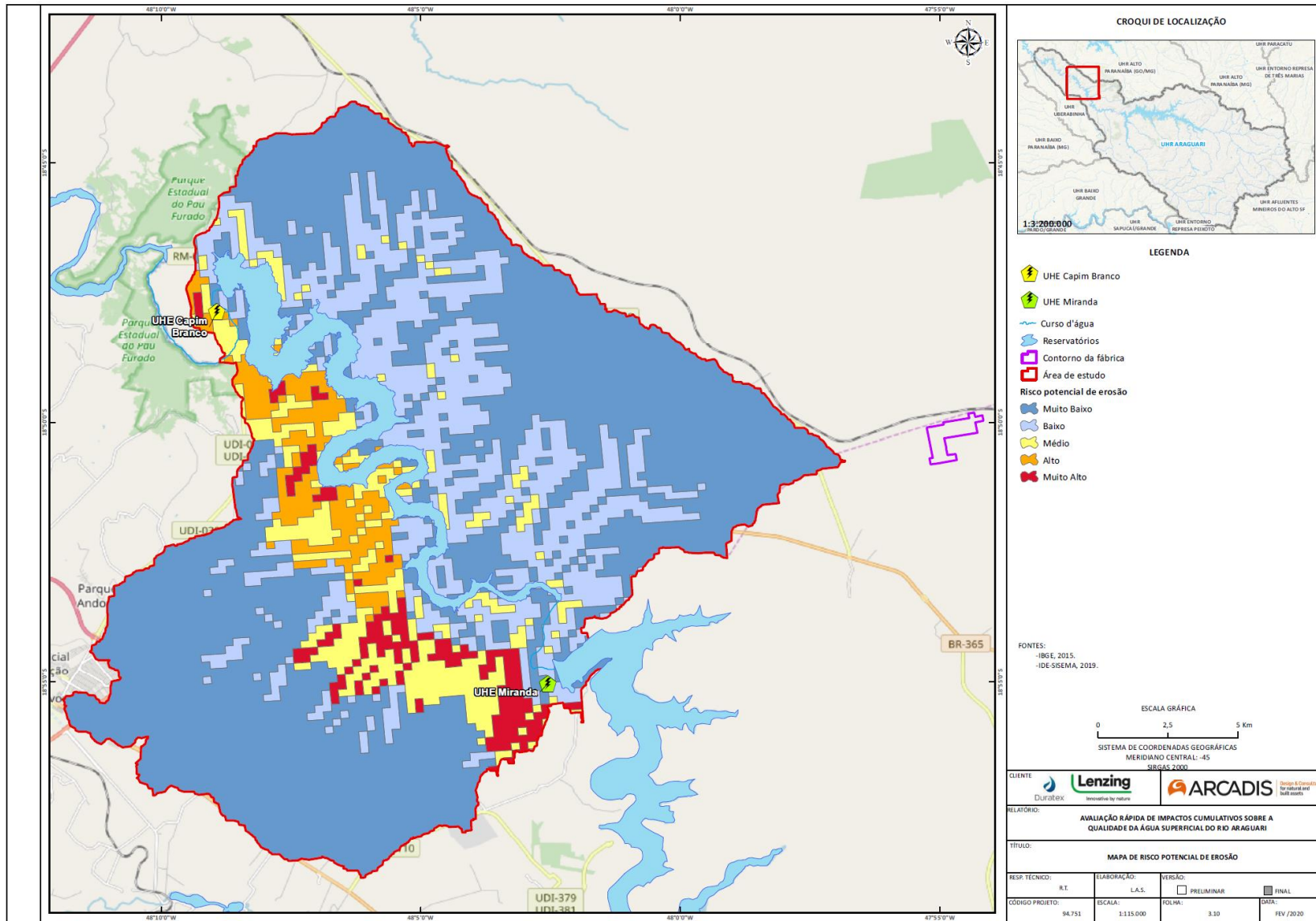
Mapa 3.6 – Mapa geomorfológico



Mapa 3.7 – Mapa de erosão atual



Mapa 3.8 – Mapa de susceptibilidade à degradação estrutural e potencial de erosão.



Mapa 3.9 – Mapa de potencial de erosão

3.7. Linha de Base do VC Qualidade da Água Superficial do Rio Araguari

3.7.1. Contextualização Geral

Segundo o documento “*IFC – International Finance Corporation; Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets - Good Practice Handbook*”, os principais objetivos da avaliação do BaseLine são identificar as atividades que possuem o maior potencial de impactar em perturbações na integridade e sustentabilidade ecológica e identificar questões chave relacionadas ao(s) componente(s) de valor em objeto.

Ainda segundo o mesmo documento, os principais tópicos a serem abordados consistem em:

- Definir as condições existentes do componente de valor em análise;
- Analisar as reações de stress, resiliência e tempo de recuperação do respectivo componente de valor;
- Avaliar tendências;
- Responder às questões como:
 - Quais as condições atuais do componente de valor em estudo?
 - Quais os indicadores utilizados para avaliar suas condições?
 - Quais informações adicionais são necessárias?
 - Quem / Qual entidade já deve possuir tais informações?

Nesse contexto é apresentado a seguir o baseline da Qualidade da Água do Rio Araguari e demais elementos que interferem nesse componente de valor.

3.7.2. Aspectos Legais e Institucionais

O sistema de gestão de recursos hídricos na bacia do rio Araguari envolve a atuação integrada de conselhos de recursos hídricos, comitês de bacia, órgãos gestores de recursos hídricos e agência de água com vistas à implementação dos instrumentos de gestão, que abrange os planos de recursos hídricos, a outorga de direito de usos, a cobrança pelo uso, o enquadramento dos corpos hídricos e os sistemas de informações.

A UGH Araguari destaca-se, no contexto da bacia do rio Paranaíba, por apresentar comitê de bacia instalado e, principalmente, por ser a unidade de gestão que se encontra em estágio mais avançado de implementação dos instrumentos, sendo dotada de plano de recursos hídricos, cobrança e agência de água, além da outorga pelo órgão gestor estadual.

A criação do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Araguari (CBH Araguari) foi realizada em setembro de 1998 por meio do Decreto Estadual 39.912. Seguindo o critério de representação paritária, o comitê é composto por 36 titulares: 09 representantes do Poder Público Estadual, 09 do Poder Público Municipal, 09 de usuários de recursos hídricos e 09 de entidades da

sociedade civil com atuação comprovada na bacia. Cada titular possui um suplente, totalizando 72 membros. A duração dos mandatos é de quatro anos, compatíveis com o mandato dos prefeitos municipais, e o processo eleitoral deve ser conduzido pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e por uma Comissão Eleitoral composta por representantes do comitê, eleitos em plenária.

Em relação à outorga, instrumento legal que assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos, cabe ressaltar que os rios e águas subterrâneas situados na área de abrangência da UGH Araguari são de dominialidade estadual cuja gestão está a cargo do IGAM, órgão que normatiza os procedimentos, e da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), responsável pela emissão da outorga, assim como pelo licenciamento ambiental. Vinculadas à SEMAD, há ainda as Superintendências Regionais de Regularização Ambiental (Suprams), que têm por finalidade planejar, supervisionar, orientar e executar diversas atividades das políticas estaduais de meio ambiente e de recursos hídricos. A UGH Rio Araguari está quase em sua totalidade na área de abrangência da Supram Triângulo Mineiro & Alto Paranaíba, cuja sede fica em Uberlândia.

A outorga de corpos hídricos superficiais adota como referência no Estado a vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência (Q7,10). O limite máximo de derivações consuntivas, estabelecida pela Resolução Conjunta IGAM nº 48, de 04 de outubro 2019, é de 50% da Q7,10, ficando, portanto, garantidos a jusante de cada derivação fluxos residuais mínimos equivalentes a 50% da Q7,10. A outorga de água subterrânea, por sua vez, é baseada na capacidade de produção do poço informada.

Vale destacar que não está implantada para a Bacia o processo de outorga para lançamento de efluentes. No entanto, os lançamentos de efluentes devem atender no âmbito federal à Resolução CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

A definição dos parâmetros mínimos de qualidade de um manancial (antes e após eventuais lançamentos de efluentes), pela sua classe de uso preponderante, é dada pela Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005. Entre outros aspectos, essa Resolução definiu os limites máximos aceitáveis de cada um dos elementos dados como necessários para análise, na observação do atendimento do enquadramento pela classe de uso dos mananciais.

A nível Estadual a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

3.7.3. Condição atual do componente de valor

A qualidade da água no rio Araguari, no trecho de estudo, em suas condições atuais e sem considerar os potenciais efeitos da implantação da LD Celulose, já se mostra direta ou indiretamente afetado por múltiplas variáveis naturais ou antrópicas. Destas, destacam-se os impactos potenciais causados por processos de contaminação por efluentes domésticos e industriais, atividades agropecuárias, pisciculturas, erosões, entre outros.

Nesse contexto, são apresentadas a seguir as principais variáveis, considerações e informações a respeito do componente de qualidade da água do rio Araguari, no cenário atual, em relação à área de estudo, bem como informações que possuem interface com a qualidade da água, tal como a disponibilidade hídrica superficial.

3.7.3.1. Disponibilidade Hídrica Superficial

Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio Araguari, a vazão média (Q_{mlt}) e mínima (Q_{7,10}) do Rio Araguari são, respectivamente:

- Vazão média (Q_{mlt}) = 330 m³/s
- Vazão mínima (Q_{7,10}) = 80 m³/s

O rio Araguari possui uma grande variação sazonal na sua disponibilidade hídrica, sendo que em período de cheias as vazões médias podem chegar à 3.000 m³/s, enquanto nas secas podem ser inferiores à 100 m³/s. Contudo, atualmente o regime de vazões é controlado e regularizado pelas hidrelétricas implantadas no rio, apresentadas no Quadro 3.3 a seguir.

Quadro 3.3 - ONS Relação de aproveitamentos hidrelétricos (em operação) na UGH

Tipo	Nome do Empreendimento	Estágio	Rio	Potência (MW)	Municípios
UHE	Nova Ponte	Operação	Araguari	510,0	Nova Ponte
	Miranda	Operação	Araguari	408,0	Indianópolis e Uberlândia
	Amador Aguiar I (Ex – Capim Branco I)	Operação	Araguari	240,0	Araguari e Uberlândia
	Amador Aguiar II (Ex – Capim Branco II)	Operação	Araguari	210,0	Araguari e Uberlândia

Fonte: ANA, SPR, 2013.

A UHE Nova Ponte, localizada a montante da UHE Miranda, possui uma capacidade significativa de regularização de vazões, com um volume útil de 10,375 bilhões de metros cúbicos, sendo que este reservatório tem a função de regularizar as vazões para as três usinas na jusante, e que possuem operação à fio d'água.

O **Quadro 3.4** a seguir apresenta uma síntese das principais restrições operativas seguidas pelos aproveitamentos implantados no rio Araguari, segundo informações disponibilizadas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

Quadro 3.4 - Restrições operativas - ONS

	Segundo Resolução IGAM nº 48/2019	No período da Piracema (janeiro a março)	Fora do Período de Piracema (abril a outubro)
UHE Nova Ponte	Vazão mínima não inferior a 50% da Q7,10	Para evitar danos à ictiofauna, a defluência mínima da usina deverá ser de 110 m³/s	Segundo Resolução IGAM, condicionado à: i) Caso o NA no reservatório da UHE Miranda esteja acima de 694,48 m, a vazão mínima deverá ser igual ou superior à 26,8 m³/s; ii) Caso o NA estiver abaixo do NA 694,48, a vazão deverá ser igual ou superior à 80 m³/s.
UHE Miranda	Vazão mínima não inferior a 50% da Q7,10	Vazão mínima não inferior a 50% da Q7,10	Vazão mínima não inferior a 50% da Q7,10
UHE Capim Branco I	Vazão mínima não inferior a 50% da Q7,10	Vazão mínima não inferior a 50% da Q7,10	Vazão mínima não inferior a 50% da Q7,10

Conforme **Quadro 3.4** acima, durante o período de Piracema do rio (janeiro a março) a vazão mínima defluente na UHE Nova Ponte será de 110 m³/s, significativamente superior à restrição de 50% da Q7,10, que segundo PRH – Bacia Araguari resulta em $50\% \times 63\text{m}^3/\text{s} = 31,5 \text{m}^3/\text{s}$. As vazões mínimas a serem descarregadas na UHE Miranda, por sua vez, deverão ser obrigatoriamente superiores à $50\% \times 80 \text{m}^3/\text{s} = 40 \text{m}^3/\text{s}$ (considerando os resultados do PRH – Rio Araguari), ressaltando que esta consistiria na disponibilidade hídrica mínima no trecho em estudo do rio Araguari.

3.7.3.2. Lâmina d'água no rio Araguari

A lâmina d'água do rio Araguari, no trecho em estudo, mais especificamente no reservatório da UHE Capim Branco, depende diretamente das condições operativas desta usina.

Quanto a este ponto é importante mencionar que a UHE Capim Branco tem regime de operação à fio d'água, ou seja, não há o deplecionamento significativo de seu reservatório.

A Lâmina d'água neste reservatório é da ordem de cerca de 35 m, no eixo da barragem, à 10 m nos trechos mais de montante do reservatório. No ponto da futura captação e lançamento da LD Celulose, os níveis d'água previstos são de 20 m e 15 m, respectivamente, conforme apresentado na Figura a seguir.

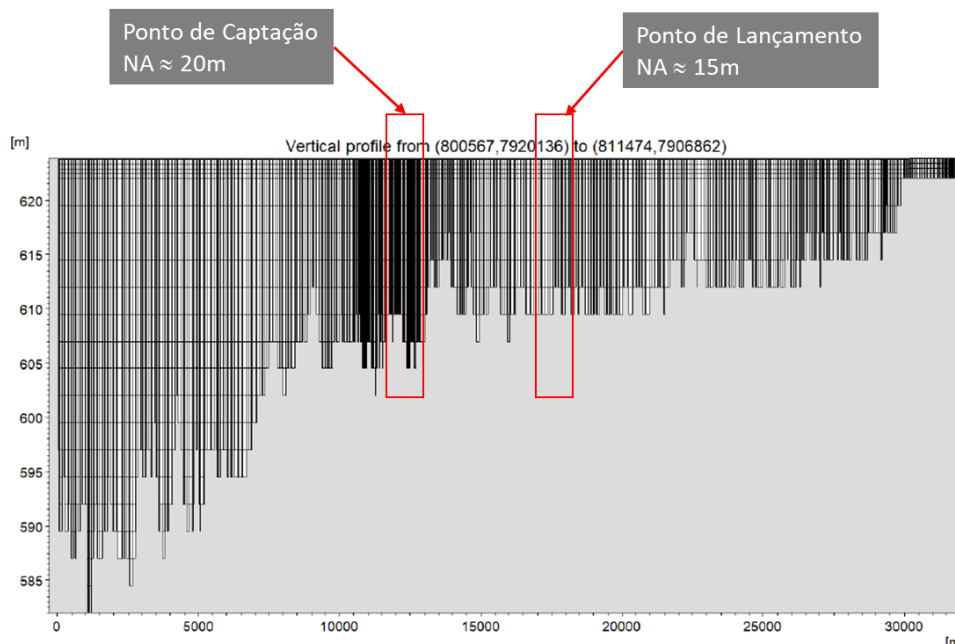


Figura 3.12 - Perfil longitudinal do rio Araguari no reservatório da UHE Capim Branco I, com destaque para os pontos de captação e lançamento de efluentes.

Fonte: DHI, 2018.

Com base nos dados históricos de nível d'água do reservatório da UHE Capim Branco I, disponibilizados pelo SAR – Sistema de Acompanhamento de Reservatórios – ANA, o deplecionamento ocorrido neste reservatório não ultrapassou 0,5m nos últimos 5 anos.

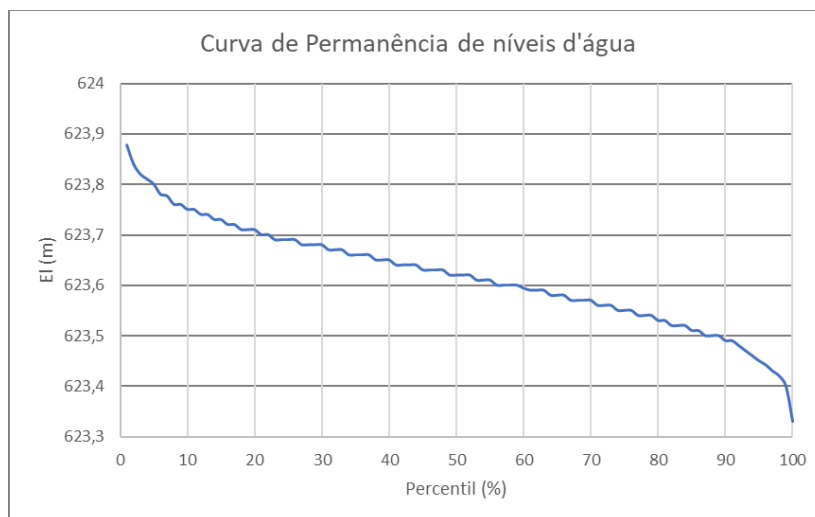


Figura 3.13 - Curva de Permanência de níveis d'água do reservatório da UHE Capim Branco I.

Assim, pode-se concluir que, independente das vazões no rio Araguari, no trecho do reservatório da UHE Capim Branco não são previstas variações significativas nos níveis d'água.

3.7.3.3. Construção de nova captação de água bruta para abastecer o município de Uberlândia

Se encontra em andamento a construção do Sistema de Captação e Tratamento de Água Capim Branco, em Uberlândia, pertencente ao DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgoto de Uberlândia.

Esta obra é dividida em três fases, cada uma com capacidade de produzir 2 m³/s, sendo que ao final o sistema terá condições de captar e tratar 6 m³/s, e será responsável por abastecer cerca de 1,5 milhões de habitantes, com horizonte de planejamento até 2038.

Esta captação se localiza 16 km a jusante do futuro ponto de lançamento da LDC Celulose.

3.7.3.4. Qualidade da água do rio Araguari

Segundo a Agência Nacional de Águas, o rio Araguari conta com várias estações fluviométricas cadastradas quanto à coleta de qualidade da água e de medições de parâmetros hidrológicos, sendo que foram identificadas ao menos nove estações dentro de um raio de 50 km a jusante e à montante da área de estudo.

Contudo, das estações existentes, apenas as denominadas Uberlândia (código 60356000) e Nova Ponte (60335100) contam com dados disponíveis, sendo que a estação Uberlândia consiste na com dados mais relevantes para o estudo por estar localizada 5 km a montante do futuro ponto de lançamento da LD Celulose e por ter maior extensão de dados (14 anos de medições, frente à 1 ano da estação Nova Ponte).

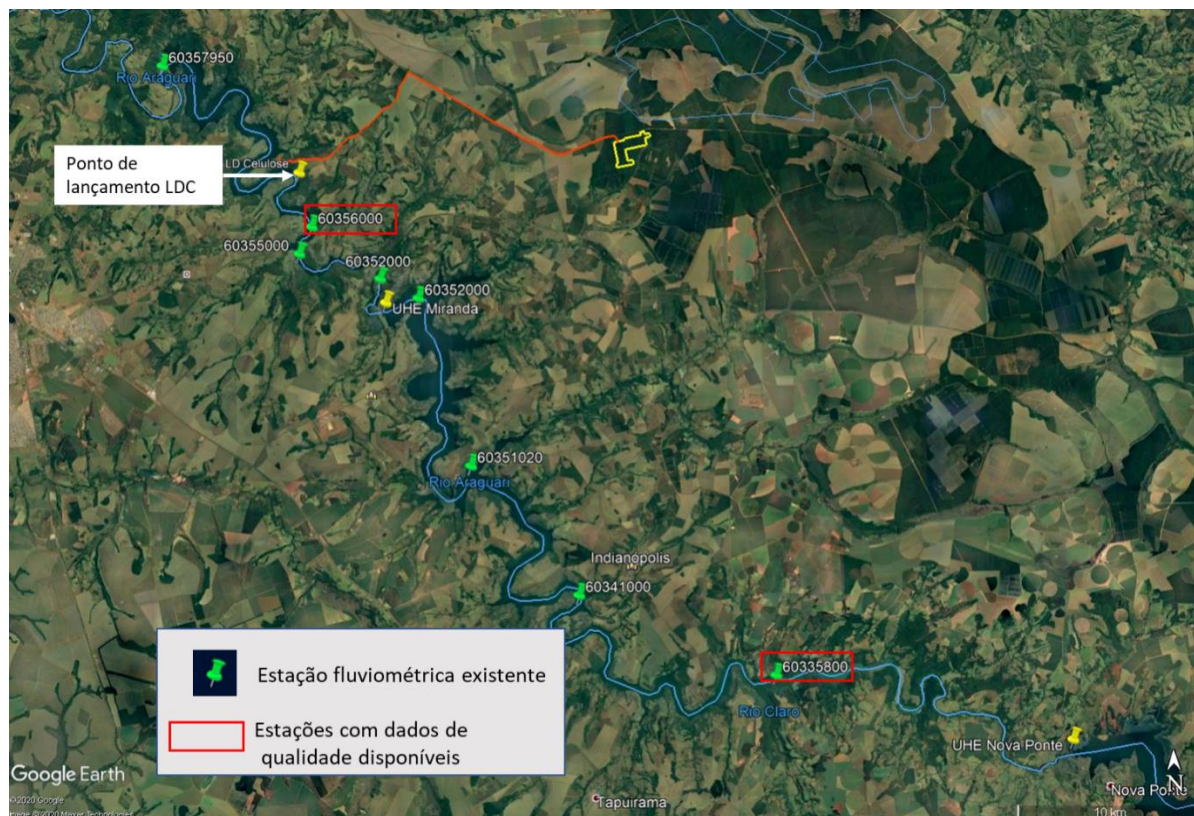


Figura 3.14 – Estações fluviométricas existentes no rio Araguari no trecho em estudo

O **Quadro 3.5** a seguir ilustra os valores médios amostrados na estação Uberlândia entre 1997 e 2018, dos quais destacam-se:

- A concentração média de fósforo (0,030 mg/L) se encontra no limite especificado pela Resolução CONAMA nº 357/2005 – rios Classe II;
- O valor de amônia apresentado foi calculado de modo indireto com base em formulações bibliográficas considerando a concentração de nitrogênio amoniacal presente na amostra em questão;
- Para os demais parâmetros a média das concentrações se mostraram adequadas à Resolução CONAMA nº 357.

Quadro 3.5 - Dados de qualidade da água verificado na Estação Uberlândia (60356000)

Parâmetro (mg/L)	Entrada Pontual Estação ANA
OD	*4,6 – 9,6 ** 6,7 +- 0,9
DBO	*0,2 – 7,7 ** 1,8 +- 0,8
Nitrogênio orgânico	* 0,0 – 0,4 ** 0,09 +- 0,06
Amônia	* 0,0 – 0,5 ** 0,1 +- 0,06
Nitrato	* 0,0 – 0,7 ** 0,2 +- 0,1
Fósforo total	* 0,0 – 0,2 ** 0,03 +- 0,05
* Mínimo – máximo ** Média +- desvio padrão	

Fonte: Poyry, 2018.

Segundo Resolução CONAMA nº 357/2005, as concentrações máximas de fósforo total permitidas para rios Classe II são:

- a) até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; e,
- b) até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico.

O tempo de residência do reservatório da UHE Capim Banco I durante períodos de estiagem é superior a 40 dias (considerando seu volume de 240 milhões de m³), de modo que a concentração máxima de fósforo para o caso em questão é de **0,030 mg/L**.

Ainda que a estação Nova Ponte só contenha 4 medições de qualidade, em um mesmo ano (2018), os resultados indicaram que a concentração média de fósforo foi de 0,023, próximo ao limite do CONAMA. Os demais resultados não se mostraram acima do permitido.

Adicionalmente, a LD Celulose realizou 63 campanhas de coleta e caracterização da qualidade da água no rio Araguari, próximo ao futuro ponto de captação, entre jul/2017 e dez/2019, com o objetivo de inferir a qualidade atual da água superficial do rio Araguari antes da operação do

empreendimento (considerando não apenas os parâmetros amostrados pela ANA, mas os principais parâmetros estabelecidos na Deliberação Normativa COPAM nº 01/2008 e Resolução CONAMA nº 357/2005).

Os resultados destas campanhas demonstraram que a maioria dos parâmetros analisados se encontraram dentro das condições exigidas para corpos d'água Classe 2 e de acordo com as legislações vigentes. Contudo, foram verificadas não conformidades (valores acima do permitido) dos seguintes parâmetros:

- Manganês (8 medições)
- DBO (3 medições)
- Fósforo total (8 medições)
- Oxigênio dissolvido (2 medições)
- Sólidos suspensos totais (1 medição)

A figura a seguir ilustra os valores de concentração obtidas pela LD Celulose no rio Araguari, para o parâmetro Fósforo.

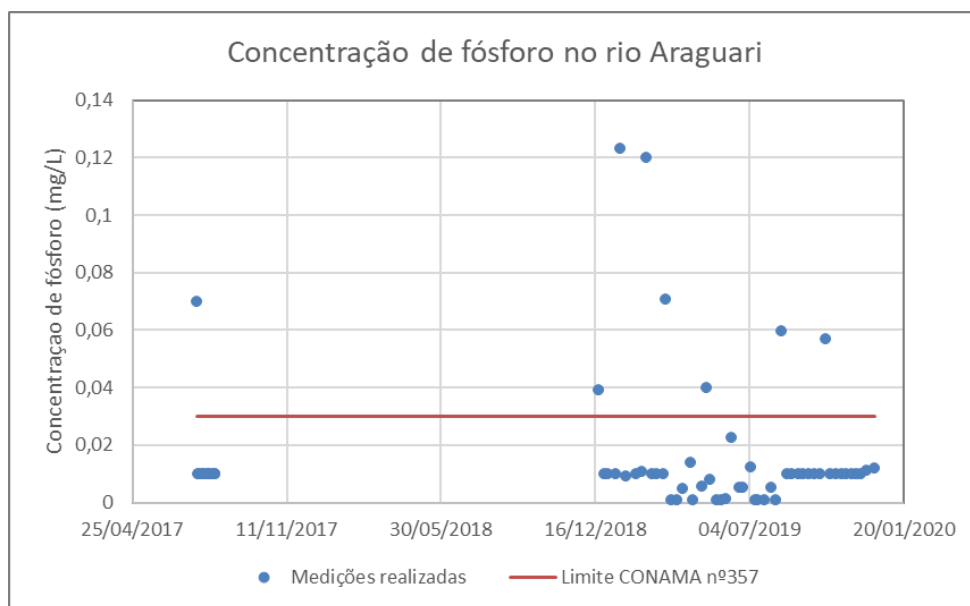


Figura 3.15 – Concentração de fósforo no rio Araguari

Com base nesta figura, que ilustra os oito não atendimentos verificados quanto ao fósforo mencionado acima, pode-se inferir:

- A maioria dos não atendimentos ocorreram durante período de chuvas;
- Os eventos de não conformidades aconteceram em momentos isolados e descontínuos, ou seja, provavelmente devido à algum evento esporádico, e nos dias subsequentes as concentrações já caíram para valores abaixo dos limites;
- Os não atendimentos chegaram a exceder os limites da Resolução CONAMA nº 357/2005 em até quatro vezes o limite máximo permitido;

- Não é possível concluir se o rio se encontra no limite quanto a esse parâmetro, contudo, verifica-se recorrência de excedência aos limites permitidos.

O documento “Ambev”; Condicionante 4.1 – Efluentes – Gestão de Conformidade Ambiental (2019), no qual são apresentados resultados de amostragens mensais realizadas no rio Araguari em pontos a montante e jusante do ponto existente de lançamento de efluente final da Ambev (10km a montante do futuro ponto de lançamento da LD Celulose), indicou o não atendimento na concentração de fósforo entre janeiro e agosto de 2019 já a montante do ponto de lançamento dessa empresa. Segundo os estudos de autodepuração realizado especificamente pela Ambev já ficou identificado que a concentração de fósforo do rio Araguari se encontrava ocasionalmente acima do preconizado para rios Classe 2.

Com base neste contexto pode-se inferir que a bacia do rio Araguari apresenta fontes difusas de poluição que incidem na elevação no teor de fósforo. Esta ocorrência foi verificada principalmente durante períodos de chuvas, quando o volume escoado carrega os eventuais poluentes contidos superficialmente no solo.

Em relação aos metais pesados, com base nas informações disponíveis, não é possível construir um diagnóstico em relação à presença ou não desses elementos no corpo do rio, contudo, com base nas informações disponíveis, destaca-se a presença de manganês (conforme mencionado anteriormente).

Quadro 3.6 – Status de dados disponíveis quanto à Metais Pesados

Metais pesados		
Parâmetro	Medições LDC	Medições ANA
Chumbo	Sem informações	Sem informações
Mercúrio	Sem informações	informações não conclusivas
Cromo	Sem informações	Concentrações próximas ao limite (0,05 mg/L)
Níquel	Sem informações	Concentrações abaixo do limite
Platina	Sem informações	Sem informações
Prata	Sem informações	Sem informações
Cobalto	Sem informações	Sem informações
Cobre	Concentrações dentro do limite	Concentrações dentro do limite
Ferro	1 amostra em 2 anos fora do limite	Sem informações
Manganês	Verificado não atendimentos (8 amostras em 2 anos)	Verificado não atendimentos (7 amostras em 14 anos)
Zinco	Amostras dentro do limite	Amostras dentro do limite
Estanho	Sem informações	Sem informações

Quanto aos não atendimentos no manganês, segundo IGAM (2014), este elemento é um importante constituinte da camada de substrato dos solos no estado de Minas Gerais e pode ser considerado natural das águas superficiais, assim como o ferro, que também se verificou presente na água superficial.

Pela análise do uso e ocupação do solo da bacia pode inferir que as principais potenciais fontes de poluição são: i) fazendas voltadas a culturas agrícolas localizadas na bacia, que utilizam fertilizantes em suas produções; ii) fazendas de criação de suínos, bovinos e aves; iii) lançamento de esgotos domésticos e industriais sem tratamento, destacando-se o lançamento

de esgotos não tratado da área urbana da cidade de Indianópolis (localizada à 40 km da área de análise), além de potenciais lançamentos de diversos bairros localizados nas margens do reservatório da UHE Miranda.

Não foram disponibilizadas informações sobre concentrações de amônia não ionizável no rio Araguari, parâmetro de relevância para o contexto em objeto, em que há a presença de pisciculturas no entorno. A concentração máxima de nitrogênio amoniacal não superou 10% do máximo permitido.

As concentrações de pH verificadas não superaram o valor de 7,5 em 95% das amostras.

Considerando que o curso d'água é um reflexo do uso e ocupação da bacia hidrográfica, apresenta-se a seguir uma breve descrição das principais tipologias de empreendimentos já existentes no território e seus impactos (reais ou potenciais) na Qualidade do rio Araguari.

Lançamento de efluentes da AMBEV

A unidade industrial da AMBEV se localiza no município de Uberlândia (MG), próximo à rodovia BR-452. Seu efluente final é lançado no rio Araguari, a jusante da barragem da UHE Miranda, e localizado a cerca de 10 km do ponto de lançamento da LD Celulose.

Segundo Parecer nº 1281374/2016 (SIAM) – que certifica a LO do empreendimento desta empresa, o volume de efluente gerado para a atual capacidade produtiva é de 7.983,1 m³/dia (0,092 m³/s), sendo que o volume de efluente quando a unidade atingir a capacidade plena de produção será de 25.920 m³/dia (0,3 m³/s).

Seus efluentes industriais são atualmente tratados por uma ETE específica, que realiza o tratamento por meio de sistema aeróbio, tanques de aeração e decantadores, dentre outros equipamentos.

De acordo com o documento “*Condicionante 4.1 – Efluentes 2019 - AMBEV*”, os resultados do tratamento de efluentes da ETE atual da AMBEV apresentam eficiência no tratamento satisfatória, não havendo mudanças significativas no corpo receptor. Contudo, já neste documento foi identificado que em alguns casos a concentração do parâmetro fósforo já se encontra no limite do permitido pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Fontes de poluição difusa na bacia em estudo

Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Paranaíba (ANA), na área de estudo predomina boa aptidão agrícola para lavouras, o que pode ser verificado tanto na figura a seguir, quanto em análises de imagens de satélite da área.

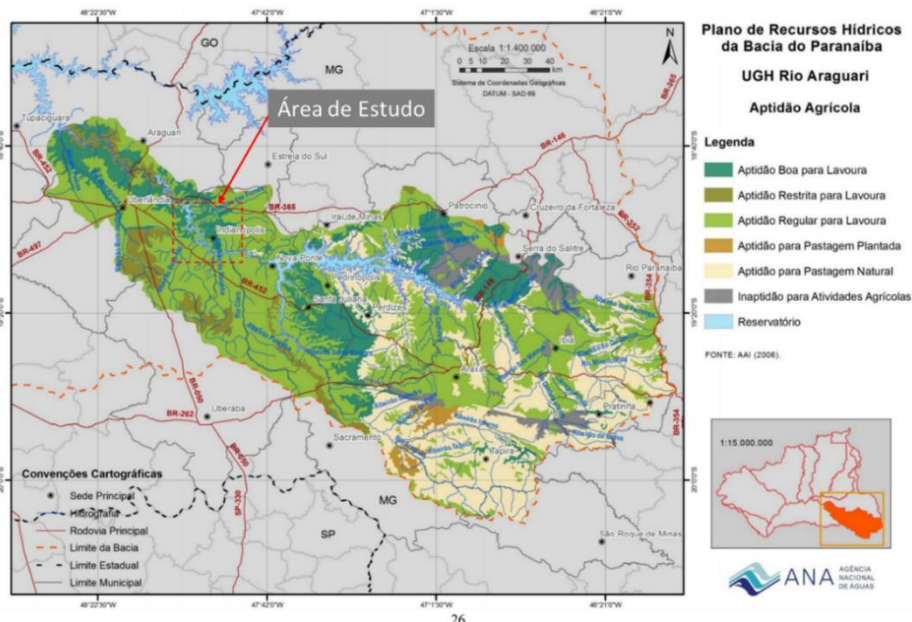


Figura 3.16 - Aptidão agrícola da bacia do rio Araguari, com destaque para a área em estudo

Fonte: ANA

Por meio da análise de imagens de satélite das bacias dos afluentes do rio Araguari, no entorno do empreendimento, é possível confirmar a presença de diversas áreas já consolidadas de cultivo, assim como áreas de expansão da produção, principalmente no entorno da rodovia LMG-748, nas cabeceiras das bacias dos afluentes.

A presença destas atividades, dentre outras, indica a potencialidade de contaminação do solo por quantidades elevadas de fertilizantes artificiais, como o NPK (que apresentam elevados teores de nitrogênio, fósforo e potássio), e que podem escoar para dentro dos corpos d'água durante os períodos de chuva.

Além das atividades agrícolas, foram identificadas a presença de empreendimentos voltados à pecuária de suínos, aves em geral, bovinos, ovinos, equinos, caprinos, entre outros. Estes empreendimentos consistem em fontes potenciais de poluição difusa nos cursos d'água, em seus entornos e no rio Araguari como um todo.

Adicionalmente, há a presença das fazendas de eucaliptos, cuja produção existente já se encontra consolidada na região e que fornecerá grande parcela da matéria bruta para a fabricação de celulose. Devido à forma de manejo deste tipo de fazendas, não são previstas potenciais contaminações difusas devido a este tipo de empreendimento.

Poluição difusa nos reservatórios existentes

No entorno do reservatório da UHE Miranda são verificadas a presença de vilas, bairros e comunidades residenciais e industriais, além da própria área urbana de Indianópolis, conforme figura a seguir.

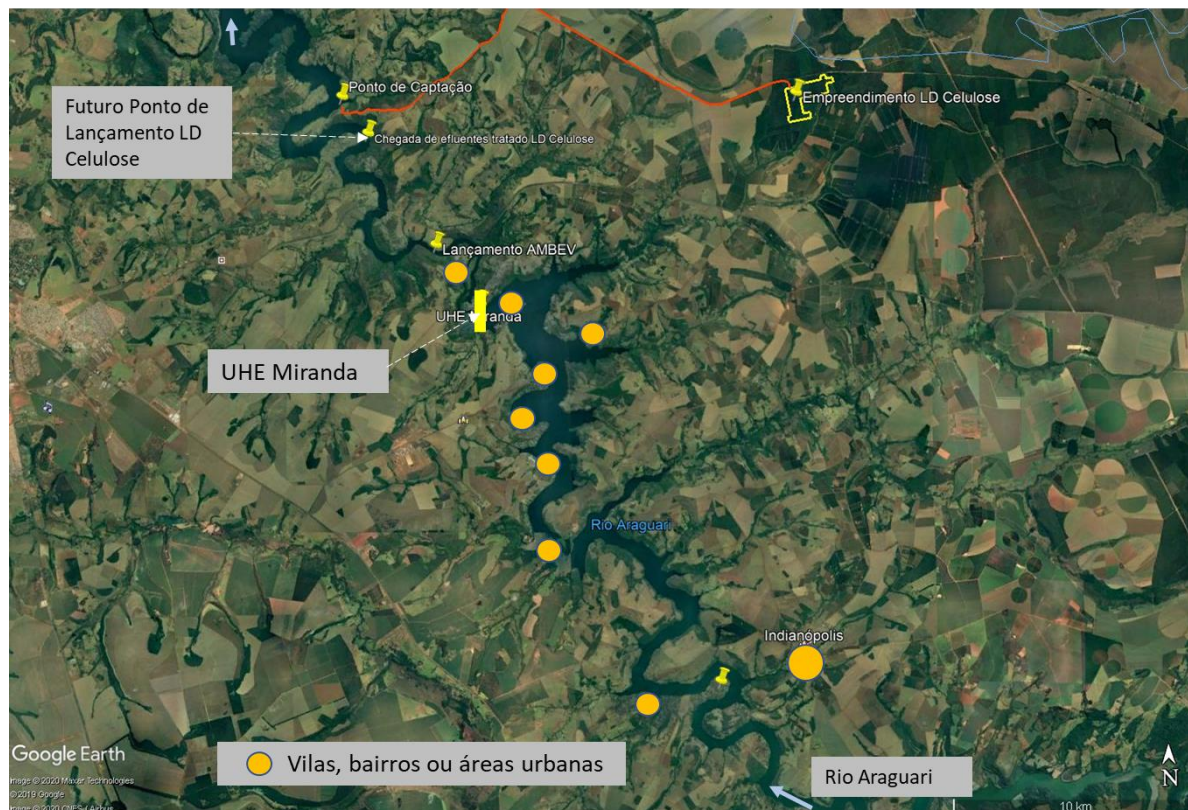


Figura 3.17 - Presença de ocupações no entorno do reservatório da UHE Miranda

A presença destes elementos é importante de ser destacada devido ao potencial risco de contaminação do rio Araguari por lançamentos de efluentes não tratados, desde esgoto doméstico até drenagem contaminada com óleos entre outros.

Ainda que consistam em ocupações de menores dimensões (com exceção da cidade de Indianópolis), e estejam localizados entre 20 e 40 km do ponto de estudo (fora da área de estudo), potenciais poluições provenientes destas áreas podem contribuir para a degradação da qualidade da água do rio Araguari.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Indianópolis (2014), o Sistema de Esgotamento Sanitário de Indianópolis coleta 98% da área urbana, por meio de dois interceptores principais, e lança este volume coletado nos córregos Lava-pés e Manoel Velho, sem qualquer sistema de tratamento do efluente. Estes córregos consistem em afluentes do rio Araguari, e se localizam a cerca de 40 km a montante do futuro ponto de lançamento do empreendimento da LD Celulose.

Pisciculturas no rio Araguari

O reservatório da UHE Capim Branco conta com a presença consolidada de atividades pesqueiras e de pisciculturas. No entorno da área da futura captação e lançamento da LD Celulose podem ser contabilizadas ao menos cinco áreas de fazendas de peixes, assim como visualizado na figura a seguir.

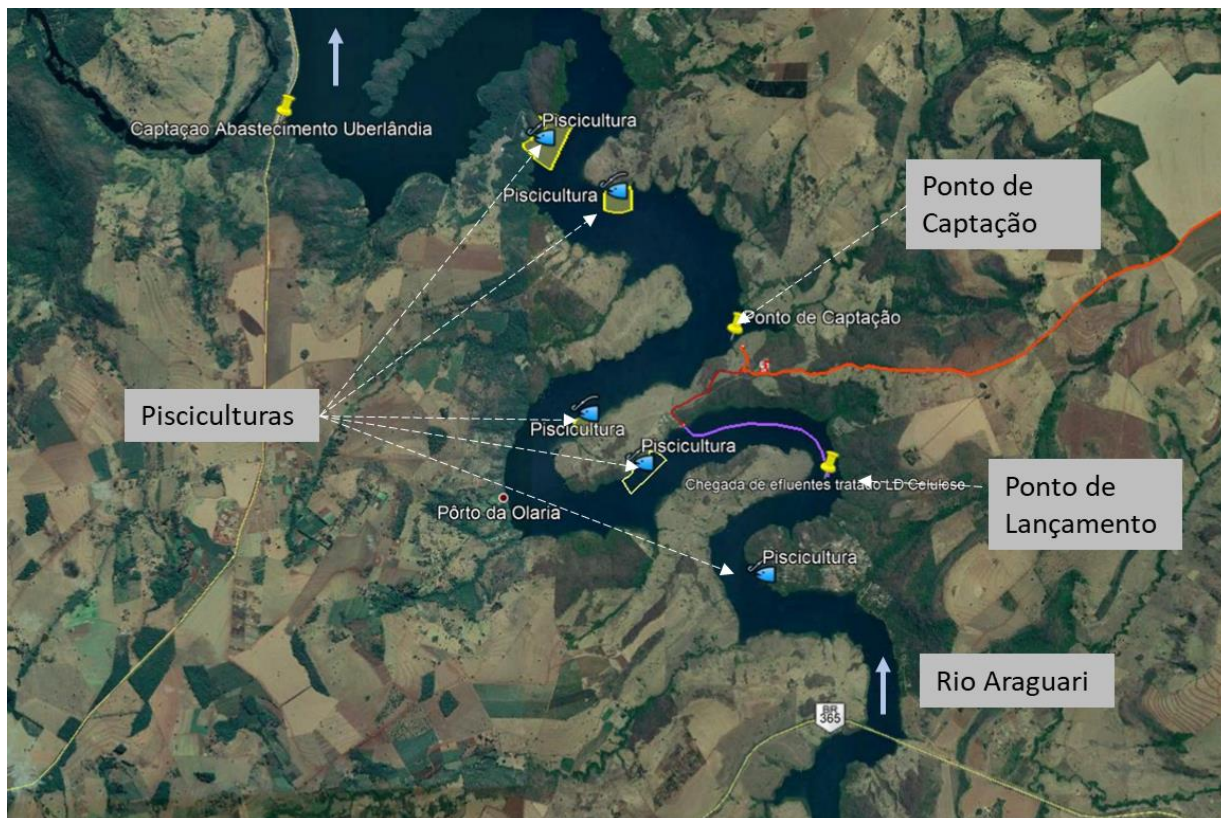


Figura 3.18 - Presença de Pisciculturas na área de estudo.

A presença destas culturas implica nas seguintes situações:

- A criação de peixes consiste em uma atividade integralmente dependente da utilização de água sem poluentes. Como destaque, os peixes apresentam elevada sensibilidade à presença de Amônia, quando esta está apresentada em sua forma não ionizada.
- Por outro lado, a atividade de piscicultura consiste em uma atividade que causa degradação da qualidade da água, sendo classificada pela agência norte americana de proteção ambiental (EPA), de acordo com Bastian (1991), apud ZANIBONI-FILHO (1997), como fonte potencialmente significativa de poluição das águas.
- Os maiores impactos causados pela piscicultura correspondem ao aumento nas concentrações de fósforo, nitrogênio e matéria orgânica, tanto na água quanto no sedimento (GUO; LI, 2003). Segundo Folke e Kautsky (1992), 13% do nitrogênio e 66% do fósforo aportado via ração sofre sedimentação, 25% do nitrogênio e 23% do fósforo são convertidos em massa (carne) e 62% de nitrogênio e 11% de fósforo ficam dissolvidos na água.

3.7.3.5. Resumo Geral da Linha de Base da Qualidade da Água do Rio Araguari para o trecho em estudo

Com base no apresentado nos itens 3.7.3.1 à 3.7.3.4, faz-se o seguinte resumo:

- O regime de vazões do rio Araguari é atualmente controlado pelas hidrelétricas implantadas no rio, com especial destaque para a UHE Nova Ponte, localizada na porção de montante da bacia hidrográfica. No período de piracema (janeiro a março) as vazões mínimas descarregadas por esta UHE devem ser superiores à 100 m³/s,

enquanto nos demais meses as vazões mínimas devem atender à resolução IGAM nº 48/2019 (50% da Q7,10). Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Araguari, este critério corresponderia à uma vazão da ordem de 40 m³/s.

- O rio Araguari possui uma disponibilidade hídrica muito superior frente às fontes de poluição existentes. Como exemplo destaca-se a vazão média do rio (Q_{mlt}) de cerca de 330 m³/s, enquanto o lançamento atual da AMBEV, por exemplo, é de 0,092 m³/s e 0,020 m³/s (estimado) os lançamentos de Indianópolis.
- Não são previstas variações significativas na lâmina d'água do rio Araguari no trecho em estudo (reservatório da UHE Capim Branco) sendo que predomina o regime hidráulico de reservatório.
- Considerando as informações disponibilizadas pode-se inferir que o rio Araguari apresenta padrões de qualidade de água de acordo com a classe do rio (Classe II).
- As amostras coletadas tanto pela Agência Nacional de Águas - ANA quanto por entidades privadas (LD Celulose e Ambev) indicam que o rio Araguari possui, de modo geral, boa qualidade da água, estando de acordo com sua classificação (Classe II). Contudo, são necessários dados mais extensos e detalhados para permitir uma análise mais completa, considerando todos os parâmetros sob análise do CONAMA.
- Entende-se que o aumento da concentração de fósforo durante períodos de chuvas é resultado do processo de lixiviação dos poluentes contidos no solo para dentro dos cursos d'água da bacia. As fontes mais prováveis para este tipo de contaminação consistem nas atividades agrícolas e fazendas de cultivo de animais do entorno e bacias de montante da área de estudo, além dos lançamentos sanitários sem tratamento do entorno do rio, e atividades de piscicultura.
- Considerando os dados disponíveis não é possível diagnosticar a condição do rio quanto à concentração atual de amônia, principalmente na forma de amônia não ionizável, parâmetro de especial atenção dada a presença de pisciculturas.

A Figura a seguir sintetiza os principais elementos de estudo no contexto da RCIA.

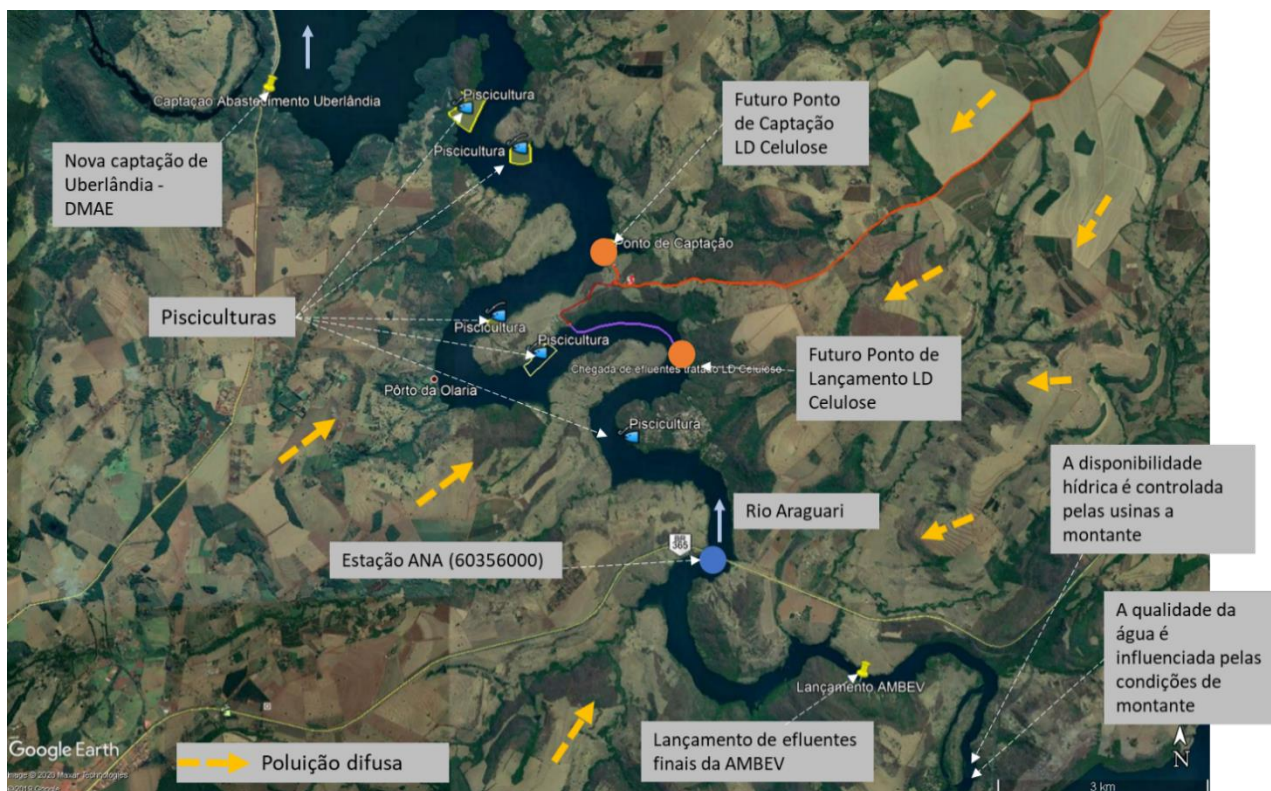


Figura 3.19 - Principais elementos de estudo no contexto da RCIA.

3.8. Componente de Valor x Empreendimentos e Fatores Naturais

Considerando o baseline bem como os empreendimentos existentes e previstos na área de estudo, bem como os fatores naturais que podem influenciar na dinâmica do Rio Araguari, elaborou-se o **Quadro 3.7** a seguir considerando as principais tipologias de empreendimentos e os impactos sobre a Qualidade da Água Superficial do Rio Araguari, nosso componente de valor.

Quadro 3.7 – Análise dos possíveis impactos sobre o componente de valor

Item em análise	Possíveis impactos
Mudanças Climáticas	Segundo documento "Avaliação de Impactos de mudanças climáticas sobre a Economia Mineira", há tendência de aumento nas temperaturas médias na região do triângulo mineiro, contudo também é previsto aumento do volume precipitado para a mesma região. Não é prevista a redução da disponibilidade hídrica no rio Araguari.
Erosão	A área de estudo, de forma geral, apresenta erosão baixa, entretanto, boa parte do recorte apresenta susceptibilidade à degradação estrutural do solo e potencial de erosão média a alta principalmente nas margens do Rio Araguari. Assim, a contribuição de sedimentos para o Rio é um potencial impacto a ser mitigado.
Usinas Hidrelétricas atuais	O médio e baixo Rio Araguari já se encontra totalmente ocupado por usinas hidrelétricas. No caso de uma seca severa e prolongada, a UHE Nova Ponte, que regulariza as vazões do rio Araguari, poderá reduzir as vazões

Item em análise	Possíveis impactos
	<p>descarregadas para o mínimo determinado pela Portaria IGAM nº 48, de 04 de Outubro de 2019 (50% da Q7,10), por tempo indeterminado, reduzindo a velocidade de escoamento do rio e, conseqüentemente, sua capacidade de diluição e autodepuração. Por outro lado, a regularização pode ser favorável, garantindo uma vazão maior que a esperada em certos momentos do ano.</p> <p>A UHE Capim Branco I é a fio d'água e não é previsto o deplecionamento do reservatório. Contudo, caso o nível d'água venha a rebaixar mais de 5 m entende-se que os efeitos de diluição podem ser afetados</p>
<p>Captção de Água: DMAE e LD Celulose</p>	<p>Se encontra em andamento a construção do Sistema de Captação e Tratamento de Água Capim Branco, em Uberlândia, pertencente ao DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgoto de Uberlândia. Esta obra é dividida em três fases, cada uma com a capacidade de produzir 2 m³/s, ao final, o sistema terá condições de captar e tratar 6 m³/s.</p> <p>Está prevista a implantação de captação de água da LD Celulose, para abastecimento da unidade fabril, a qual reduzirá a vazão disponível no rio Araguari em cerca de 3.000 m³/h (0,83 m³/s), o que corresponde à um valor muito inferior à disponibilidade hídrica média e mínima do rio (cerca de 330 e 40 m³/s, respectivamente).</p> <p>Importante mencionar que a LD Celulose irá captar 0,83 m³/s e lançar 0,6m³/s como efluente tratado, de modo que a redução real na disponibilidade hídrica será de 0,2 m³/s.</p> <p>Deste modo, não são previstos impactos significativos referente a estas atividades.</p>
<p>Lançamento de Efluentes AMBEV</p>	<p>Atualmente ocorre um lançamento de efluentes da AMBEV há cerca de 9,5 km do ponto de lançamento da LD Celulose, que corresponde à uma vazão de 7.983,1 m³/dia (0,092 m³/s). Contudo, a vazão correspondente ao volume final de produção será de 25.920 m³/dia (0,3 m³/s), o que corresponde à triplicar o que ocorre atualmente.</p> <p>O lançamento de efluentes da AMBEV representa uma significativa contribuição de poluentes ao Rio Araguari, em especial no que tange o Fósforo, que já se apresenta com teores próximos aos limiares estabelecidos pela legislação brasileira antes mesmo do lançamento da AMBEV. No entanto, o rio Araguari apresenta condições de auto depurar o efluente, dada as condições atuais do rio e a vazão de efluentes.</p>
<p>Lançamento de Efluentes LD Celulose</p>	<p>Está prevista o lançamento de efluentes da LD Celulose com uma vazão média de 1.900 m³/h média e máxima de 2.200 m³/h, o que contribuirá para alteração da qualidade da água do Rio Araguari momentaneamente, uma vez que de acordo com os estudos de diluição e auto depuração realizados haverá rápida mistura do efluente em toda a coluna de água (pluma máxima de 500 m), o que deverá resultar em rápida diluição da pluma e atendimento aos critérios ambientais do efluente para todos os parâmetros analisados antes dos pontos de captação da LD Celulose e do Sistema de tratamento de Água Capim Branco.</p>
<p>Cultivos</p>	<p>As bacias incrementais entre as UHEs Miranda e Capim Branco apresentam considerável parcela de áreas de cultivo, que possuem potencial de poluição difusa por fertilizantes.</p> <p>Há tendência de aumento nas áreas de agricultura, o que pode resultar na elevação da concentração de parâmetros como Nitrogênio, Fósforo entre outros.</p>

Item em análise	Possíveis impactos
Criações	<p>Assim como para os cultivos, as bacias incrementais entre as UHEs Miranda e Capim Branco I apresentam áreas de criação de animais (bovinocultura, avicultura e suinocultura, por exemplo), assim, a lixiviação dos excrementos, bem como potenciais gerações de efluentes podem representar potenciais fonte de poluição, tanto difusa quanto pontual.</p> <p>Foi considerado que há tendência de aumento das criações, o que pode resultar no aumento da concentração de alguns poluentes.</p>
Pisciculturas	<p>Atualmente o reservatório de Capim Branco conta com cerca de 5 fazendas de peixes, sendo a maioria localizada a jusante do ponto de lançamento da LD Celulose, sendo a mais próxima localizada a 2 km do ponto de lançamento. Há a possibilidade da criação de novas fazendas, mais próximas do empreendimento, que esteja em área de depuração de alguns parâmetros de qualidade da água (Ex: fósforo).</p> <p>As pisciculturas (tanto existentes quanto eventuais futuras) podem aumentar as concentrações de fósforo, nitrogênio e matéria orgânica, tanto na água quanto no sedimento.</p>
Ocupações no entorno do reservatório da UHE Miranda	<p>São verificadas a presença de ocupações no entorno do reservatório, o que indica a possibilidade de lançamentos de efluentes fora dos padrões legais no reservatório, impactando a qualidade da água.</p>
Serviços	<p>Há na área de estudo um posto de combustível e um comércio atacadista de defensivos agrícolas, adubos, fertilizantes e corretivos do solo. Esses empreendimentos estão localizados em áreas que em caso de eventuais vazamentos pode vir a contaminar afluentes do Rio Araguari.</p>

Considerando que a presente RCIA está sendo realizada em virtude do lançamento dos efluentes da LD Celulose, apresenta-se a seguir uma descrição mais detalhada acerca dos potenciais impactos sobre a Qualidade da Água do Rio Araguari.

3.8.1. Impactos da implantação da Fábrica de Celulose da LD Celulose no rio Araguari

Os impactos da implantação da LD Celulose estão associados às futuras estruturas e operação de captação e lançamento de efluentes finais.

A captação de água reduzirá a vazão disponível no rio Araguari em cerca de 3000 m³/h (0,83 m³/s), o que corresponde à um valor muito inferior à disponibilidade hídrica média e mínima do rio (cerca de 330 e 40 m³/s, respectivamente). Importante mencionar que a LD Celulose irá captar 0,83 m³/s e lançar 0,6m³/s como efluente tratado, de modo que a redução real na disponibilidade hídrica será de 0,2 m³/s. Deste modo, não são previstos impactos significativos referente a impactos na disponibilidade hídrica do rio.

Em relação aos efeitos do lançamento de efluentes foram consideradas as informações disponibilizadas no documento “*Projeto Amadeus Estudo de dispersão de efluentes - Análise da alternativa de descarte localizada a montante da posição original*”, elaborado pela empresa DHI em fevereiro/2020

Este estudo consistiu em uma modelagem hidrodinâmica 3D da dispersão do efluente tratado da LD Celulose considerando: levantamentos batimétricos no reservatório da UHE Capim Branco I, os regimes de operação das UHEs, a contribuição da bacia intermediária, o regime de operação do sistema de captação de água e descarte de efluente da planta de celulose e os forçantes meteorológicos. A calibração do modelo hidrodinâmico foi verificada através da comparação entre os resultados modelados e observações de campo.

Este estudo considerou três condições hidrodinâmicas para análise da dispersão do efluente: i) cenário de verão: representativo das maiores vazões defluentes dos barramentos de montante e jusante; ii) cenário de inverno: representativo das menores vazões defluentes dos barramentos de montante e jusante e também de maior homogeneidade da coluna de água; e iii) cenário crítico: cenário adicional selecionado por representar uma condição operacional com interrupções periódicas (diárias) das vazões defluentes do barramento de jusante.

Foram ainda considerados os modelos CORMIX (Cornell Mixing Zone Expert System) e MIKE 3 FM (Flexible Mesh) para simular o comportamento da pluma nos campos próximo e afastado.

Como síntese, pode-se concluir que foi utilizada uma base metodológica robusta e que permite uma análise em três dimensões da dispersão do efluente de forma bastante representativa e adequada, considerando o contexto de lançamento em questão.

Ainda segundo este documento, os resultados das simulações indicam que haverá rápida mistura do efluente em toda a coluna de água, o que deverá resultar em rápida diluição da pluma e atendimento aos critérios ambientais do efluente para todos os parâmetros analisados. Em todos os cenários analisados a pluma alcançará os pontos de captação da LD Celulose S.A e da ETA Capim Branco com concentrações e temperaturas abaixo dos limites de enquadramento do rio.

Os estudos foram desenvolvidos para os parâmetros Temperatura, DBO, DQO, Sólidos Suspensos Totais (SST), Fósforo Total e Cor verdadeira. Importante mencionar que estes não consideraram as condições de qualidade atuais do rio, sendo que seus resultados foram desenvolvidos em níveis de acréscimo de concentração em relação à condição atual.

São apresentadas nas figuras a seguir os resultados obtidos para o cenário mais crítico em níveis de disponibilidade hídrica do rio.

A faixa de maior impacto corresponderá aos primeiros 500 m após o lançamento, quando os acréscimos nas concentrações são mais significativos e resultarão em concentrações acima dos valores permitidos pelo Resolução CONAMA nº 357/2005. Após esta faixa média, os impactos se reduzem para valores pouco significativos e abaixo dos limites estabelecidos.

Ressalta-se, no entanto, que estes impactos não foram sobrepostos à um cenário em que as concentrações do rio já se mostrem desfavoráveis.

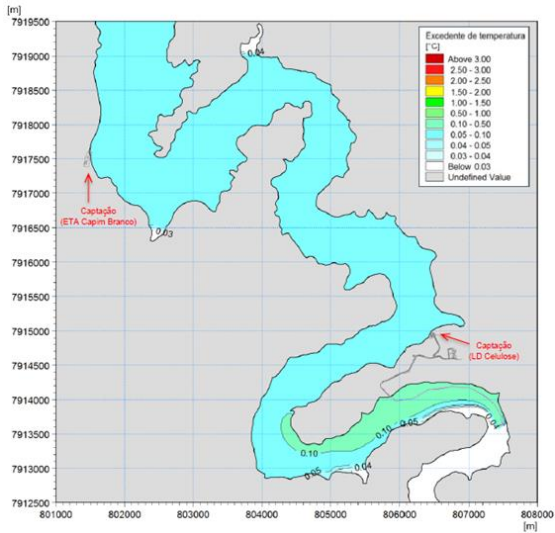


Figura 3.20 – Estudo de Dispersão de Efluentes: Temperatura

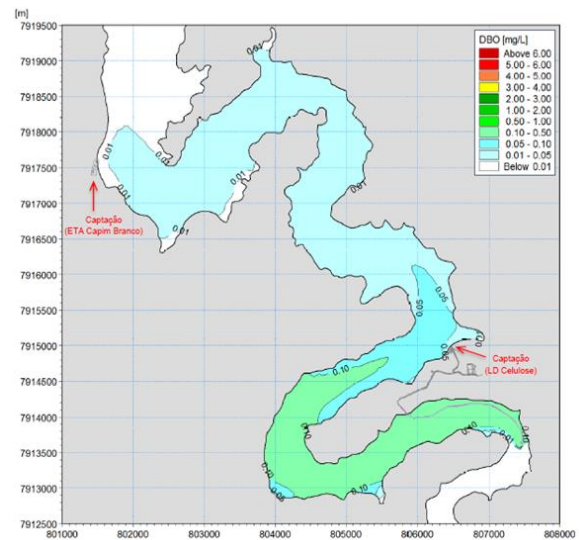


Figura 3.21 – Estudo de Dispersão de Efluentes: DBO

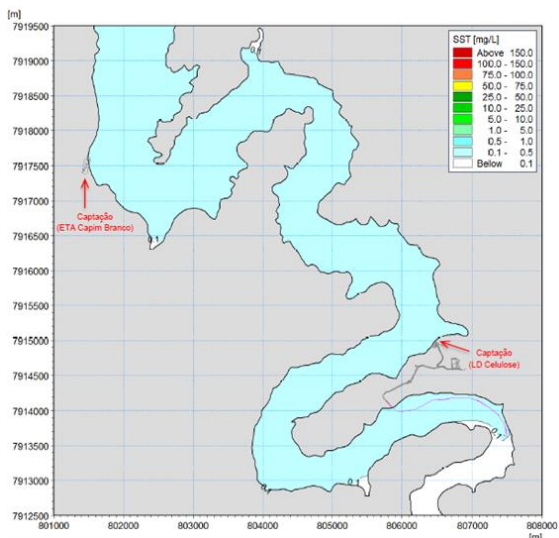


Figura 3.22 – Estudo de Dispersão de Efluentes: Sólidos Suspensos Totais (SST)

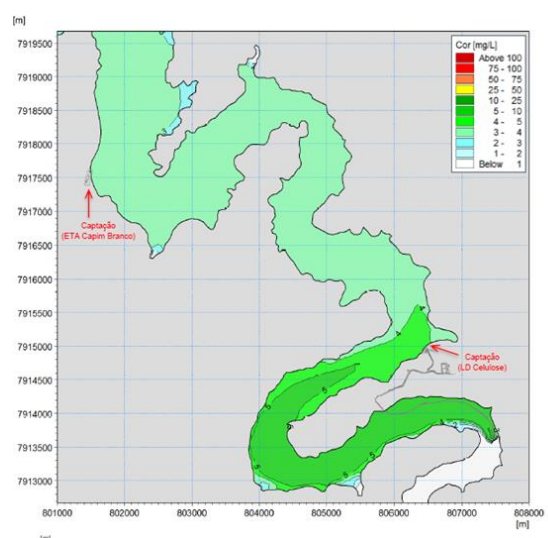


Figura 3.23 – Estudo de Dispersão de Efluentes: Cor Verdadeira

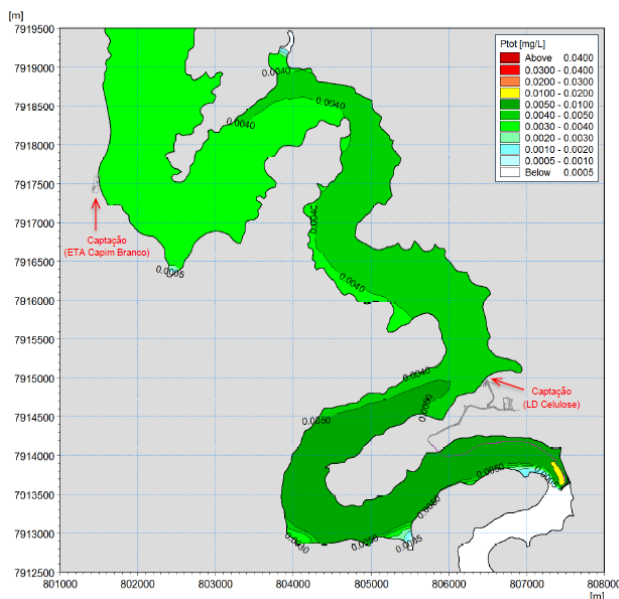


Figura 3.24 – Estudo de Dispersão de Efluentes: Fósforo Total



Figura 3.25 – Concentrações máximas de Fósforo Total geradas pelo lançamento do efluente

Em relação ao aumento na concentração de fósforo no rio Araguari devido ao lançamento da LD Celulose, é apresentado **Quadro 3.8** a seguir, que resume os resultados obtidos para três pontos de interesse para o presente estudo. Esses aumentos foram considerados em relação ao limite estabelecido pela Resolução Conama nº 357/2005.

Quadro 3.8 – Resumo do aumento na concentração de fósforo no rio Araguari devido ao lançamento da LD Celulose.

Acréscimo na concentração de fósforo em relação ao máximo permitido pelo CONAMA nº 357/2005 (0,03 mg/L)			
Cenário hidrológico	Zona de mistura	Áreas de piscicultura mais proximidades do ponto de lançamento	Ponto de captação - DMAE
Cenário de vazões durante o verão (período de cheias)	0,005 mg/L (16% do máx.)	0,003 mg/L (10% do máx.)	0,002 mg/L (7% do máx.)
Cenário de vazões durante o inverno (período de seca)	0,01 mg/L (33% do máx.)	0,004 mg/L (13% do máx.)	0,003 mg/L (10% do máx.)
Cenário de vazões em condições mínimas extremas	0,02 mg/L (66% do máx.)	0,01 mg/L (33% do máx.)	0,004 mg/L (13% do máx.)

Com base nesta tabela são feitas as seguintes considerações:

- O maior impacto no aumento da concentração de fósforo ocorre na zona de mistura, quando a concentração pode chegar à 66% do máximo permitido;
- Para cenários considerados normais (período de verão e inverno) o aumento da concentração de fósforo não ultrapassa 13% do limite na área de piscicultura do entrono, e 10% na área de captação do DMAE;
- No cenário mais crítico (seca extrema) a concentração no ponto de captação do DMAE é da ordem de 13% do máximo permitido.

No contexto de importância da futura captação da ETA Capim Branco – DMAE e confirmando os dados supramencionados, são previstos os seguintes acréscimos no ponto de captação da ETA:

- Temperatura: 0,05 a 0,10 °C
- DBO: 0,01 mg/L
- DQO: 1mg/L
- Sólidos suspensos totais: 0,1 – 0,5 mg/L
- Fósforo total: 0,003 – 0,004 mg/L

Desse modo, se observa a princípio, sem considerar as condições do rio, que o lançamento dos efluentes do Projeto Amadeus irá gerar uma alteração sutil na qualidade da água no ponto de captação da ETA Capim Branco.

3.9. Avaliação dos Impactos cumulativos sobre a Qualidade da Água

3.9.1. Metodologia para avaliação da significância dos impactos

Nos estudos ambientais em geral, os conceitos de ‘significância’ e ‘significativo’ ganharam ênfase devido à necessidade de quantificar e qualificar os impactos identificados presentes em um projeto. Há diversos critérios possíveis para determinação da significância dos impactos ambientais, alguns deles podem ser:

- Severidade (dano potencial);
- Extensão espacial;
- Classe do Impacto (Benéfico ou Adverso);
- Tempo de duração;
- Frequência/Probabilidade de ocorrência;
- Segurança na previsão;
- Dentre outros.

O Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais (LAIA) é uma ferramenta útil para conhecer melhor a conexão do empreendimento com o meio ambiente ao seu redor e sua relação com os recursos naturais.

Sua metodologia permite avaliar critérios como severidade, classe, frequência/probabilidade e abrangência dos impactos ambientais (classificando-os em ALTO, MÉDIO e BAIXO) e atribuindo uma pontuação para cada uma das respostas, conforme as definições abaixo.

3.9.1.1. Classe do Impacto

Indica a natureza da consequência do impacto ambiental sobre o meio ambiente.

- **BENÉFICA** (Pontuação = 0)

Quando o aspecto ambiental melhora a qualidade ambiental. Ex.: Recomposição da fauna e flora.

- **ADVERSA** (Pontuação = 1)

Quando o aspecto ambiental piora a qualidade ambiental. Ex.: Poluição atmosférica.

3.9.1.2. Severidade do Impacto

Representa a dimensão do dano ambiental, sendo influenciada pela natureza do aspecto ambiental que gerou tal dano.

Quadro 3.9 – Classes para classificação da severidade do impacto

Severidade	Critério		Pontuação
	Comprometimento da quantidade	Comprometimento da qualidade	
Baixa (B)	Captação / intervenção de água superficial com alteração insignificante na vazão do corpo hídrico.	Sem alteração significativa da qualidade da água superficial	1
Média (M)	Captação/ intervenção expressiva com necessidade de adequações em períodos de seca.	Alteração da qualidade da água superficial por substâncias orgânicas e/ou inorgânicas não-tóxicas	2
Alta (A)	Captação / intervenção de água superficial com interrupção parcial ou total da vazão.	Contaminação por substâncias tóxicas ou patogênicas ou processo de eutrofização	3

3.9.1.3. Dimensão do empreendimento

Representa a dimensão da produção ou representatividade da contribuição de uma ação ao impacto. Para relativização da dimensão, foram avaliados todos os empreendimentos e comparados entre si, portanto este critério é específico para o recorte espacial e empreendimentos identificados.

Quadro 3.10 – Classes para classificação da dimensão do impacto

Frequência	Critério	Pontuação
Pequeno (P)	Menor área / menor produção entre os empreendimentos	1
Médio (M)	Dimensão intermediária ou ausência de informação	2
Grande (A)	Maior área / maior produção entre os empreendimentos	3

3.9.1.4. Frequência (ou Probabilidade) do Impacto

A **Frequência** (utilizada para situações operacionais planejadas) representa uma estimativa de quantas vezes ocorre um aspecto ambiental sob condições operacionais planejadas.

Quadro 3.11 - Classes para classificação da frequência do impacto

Frequência	Critério	Pontuação
Baixa (B)	Ocorrência anual ou de maior intervalo	1
Média (M)	Ocorrência bimestral a semestral	2
Alta (A)	Ocorrência diária a mensal	3

A **Probabilidade** (utilizada para situações operacionais não-planejadas) representa uma estimativa da possibilidade de ocorrer um evento não planejado que pode gerar impacto ao meio ambiente.

Quadro 3.12 - Classes para classificação da probabilidade do impacto

Probabilidade	Critério	Pontuação
Baixa (B)	<u>Pouco provável de ocorrer.</u> -Histórico de ocorrências é muito baixo ou não há registro de ocorrência. -Impacto sem recorrência nos últimos 5 anos, ou ocorrência superior a 5 anos.	1
Média (M)	<u>Provável de ocorrer.</u> -Infrequentes. -Impacto com recorrência passada nos últimos 3 anos. - Número pequeno de ocorrências um evento em 3 anos	2
Alta (A)	<u>Regular.</u> -Frequências constantes. - Até 5 vezes por ano. - Número elevado de ocorrências.	3

3.9.1.5. Abrangência (ou Escala) do Impacto

Estimativa da área atingida pelo impacto ambiental.

Quadro 3.13 - Classes para classificação da abrangência do impacto

Abrangência	Critério	Pontuação
Baixa (B)	Interferência pontual	1
Média (M)	Comprometimento de parte do recorte espacial	2
Alta (A)	Comprometimento de todo o recorte espacial	3

3.9.1.6. Avaliação da Significância (ou Importância)

Para cálculo da significância são utilizadas as fórmulas a seguir:

Situação Planejada:

$$I = F \times C \times D \times S \times A$$

Sendo:

- I – Importância
- C – Classe
- D – Dimensão do empreendimento
- S – Severidade
- F – Frequência**
- A - Abrangência

Situação Hipotética:

$$I = P \times C \times D \times S \times A$$

Sendo:

- I – Importância
- C – Classe
- D – Dimensão do empreendimento
- S – Severidade
- P – Probabilidade**
- A - Abrangência

O resultado da análise destes critérios resulta em uma matriz com o grau de significância de cada impacto, conforme **Quadro 3.14** a seguir.

Quadro 3.14 - Matriz de avaliação da significância dos impactos

		Frequência ou Probabilidade								
		B	B	B	M	M	M	A	A	A
		Abrangência			Abrangência			Abrangência		
Dimensão	Severidade	B	M	A	B	M	A	B	M	A
P	B	1	2	3	2	4	6	3	6	9
P	M	2	4	6	4	8	12	6	12	18
P	A	3	6	9	6	12	18	9	18	27
M	B	2	4	6	4	8	12	6	12	18
M	M	4	8	12	8	16	24	12	24	36
M	A	6	12	18	12	24	36	18	36	54
G	B	3	6	9	6	12	18	9	18	27
G	M	6	12	18	12	24	36	18	36	54
G	A	9	18	27	18	36	54	27	54	81

A partir da Matriz estabeleceu-se 05 (cinco) classes para definição da significância do impacto, conforme **Quadro 3.15** a seguir:

Quadro 3.15 – Classes de Significância

Resultado	Significância
1	Baixa
2	
3	
4	
6	
8	Média
9	
12	
16	
18	
24	Alta
27	
36	
54	
81	

3.9.2. Definição e Análise da Significância dos Impactos

Com base na metodologia descrita ao longo do item 3.9.1 e com os impactos previstos e descritos ao longo do item 3.8 foi elaborada a matriz de definição da significância dos impactos de cada empreendimento, conforme apresentada no Anexo 1.

Para cada tipologia de empreendimento e fator natural foi avaliada de que maneira poderiam interagir com a Componente de Valor.

Considerando que pisciculturas, criações de animais, cultivos, ocupações residenciais e barramentos para usos múltiplos apresentam-se difusos pelo recorte espacial, foram consideradas as práticas cotidianas de manejo para a região, obtidos nas mesmas fontes de consulta apresentados no item 3.4. Adicionalmente foi consultada a EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Para os casos pontuais, como o lançamento de efluentes tratados pela AMBEV e LD Celulose, Usinas Hidrelétricas, Serviços e Captação de Água para Abastecimento Público pelo DMAE, foram considerados os dados específicos, dentro dos limites de informações disponíveis.

Com isso, chegou-se a matriz de interação apresentada a seguir (Quadro 3.16), levando em conta a interação da tipologia com o Componente de Valor quanto a potencial impacto na quantidade de água ou na qualidade da água superficial, e também o período em que essa interação ocorre, podendo variar do presente até 2030.

Destaca-se que o Componente de Valor é a Qualidade da Água do rio Araguari, no entanto, apresenta-se também as análises de quantidade de água pois estas interferem diretamente no processo de diluição dos poluentes e conseqüentemente na qualidade da água.

Quadro 3.16 – Matriz de Interação

	Presente		Até 2040	
	Interferência na disponibilidade e hídrica	Interferência na concentração de carga orgânica e poluentes	Interferência na disponibilidade e hídrica	Interferência na concentração de carga orgânica e poluentes
Criações de animais	✓	✓	✓	✓
Psicultura / aquicultura	✓	✓	✓	✓
Cultivos	✓	✓	✓	✓
Serviços		✓		✓
Indústrias	✓	✓	✓	✓
Tratamento de água para abastecimento urbano			✓	
Usinas Hidrelétricas	✓	✓	✓	✓
Ocupações residenciais		✓		✓
Aumento de barramentos para usos múltiplos			✓	
Aumento dos empreendimentos de criações de animais			✓	✓
Aumento dos empreendimentos de psiculturas			✓	✓
Aumento das áreas produtivas			✓	✓
Aumento das ocupações residenciais nas margens do Rio Araguari e do reservatório da UHE Amador Aguiar I				✓
Expansão urbana nos afluentes				✓
Mudanças climáticas			✓	✓
Erosão				✓

A análise dos principais impactos baseou-se em três cenários de eventos:

- Presente
- Futuro previsto
- Futuro hipotético.

No cenário presente foram consideradas todas os empreendimentos já implantados e em operação, assim como os fatores naturais atuantes no momento, dentro do recorte espacial. Foram identificadas as seguintes tipologias atualmente presentes:

- Barramentos para usos múltiplos, como: dessedentação de animais, psicultura, irrigação e geração hidrelétrica;
- Criações de animais, como: bovinos, aves e suínos;
- Psicultura e/ou aquicultura;
- Cultivos perenes e temporários;
- Indústrias;
- Ocupações residenciais nas margens do rio Araguari e do reservatório da UHE Amador Aguiar I e também nos afluentes.

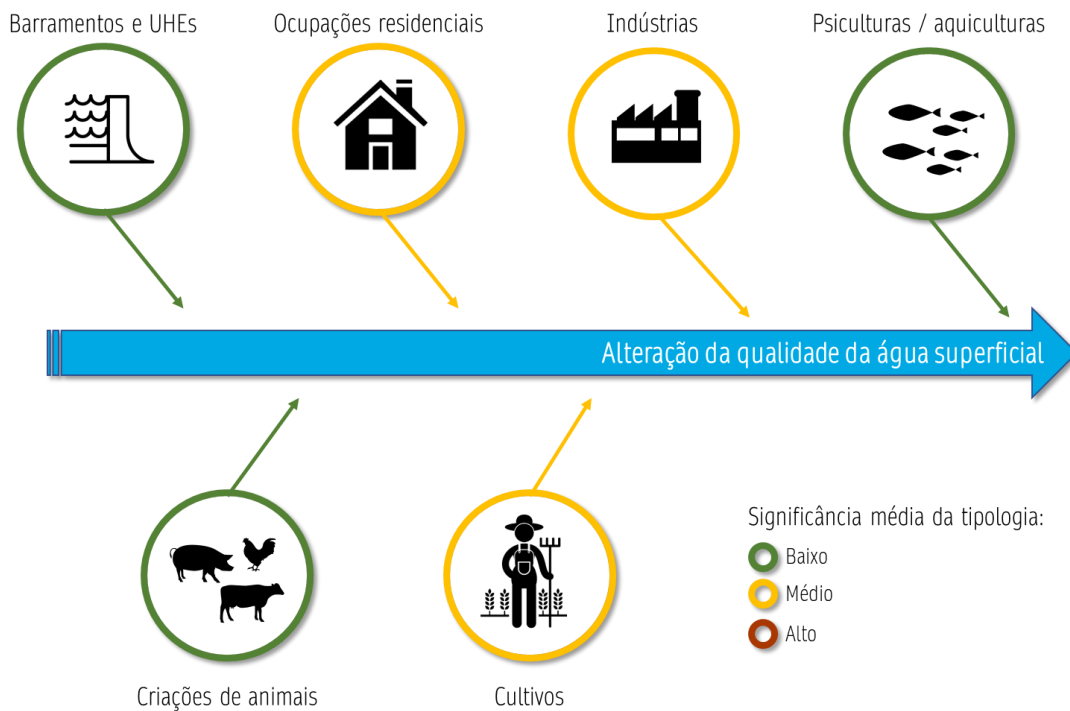


Figura 3.26 – Significância mediana das tipologias atuantes atualmente.

Considerando este cenário presente nota-se que há uma distribuição difusa das atividades desenvolvidas atualmente. A Figura 3.27 a seguir apresenta a distribuição dos empreendimentos identificados dentro do recorte espacial, sendo que o tamanho do marcador indica a significância calculada para aquele empreendimento.

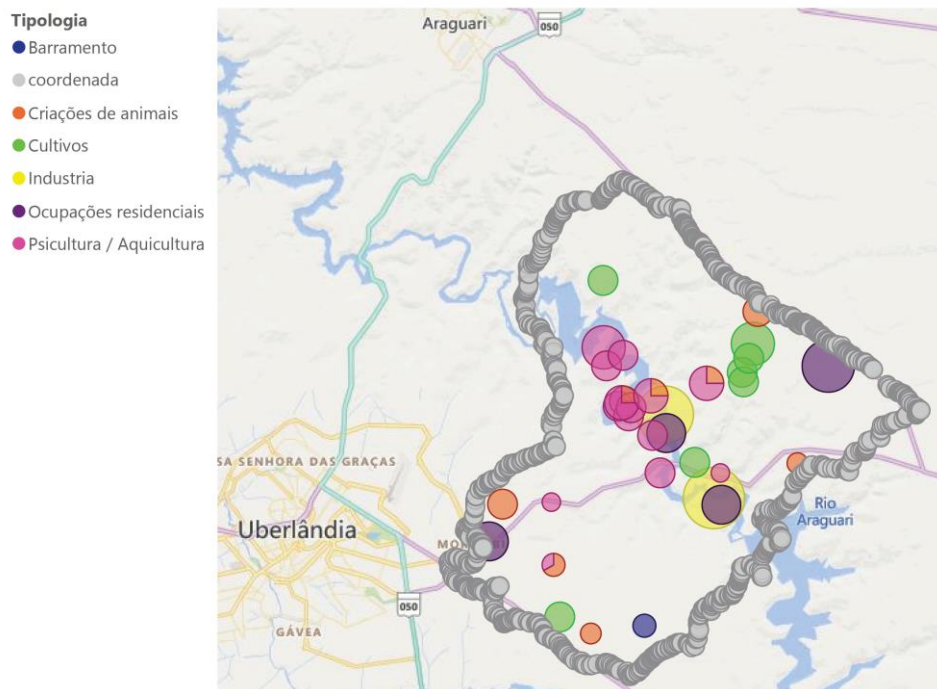


Figura 3.27 – Distribuição espacial de cada atividade e sua significância no cenário presente.

Considerando os empreendimentos e fatores existentes no presente com as projeções de expansão, instalação e adequações pretendidas, foi traçado um cenário futuro previsto, que incluem, além das tipologias identificadas atualmente, a captação para abastecimento público:

- Barramentos para usos múltiplos, como: dessedentação de animais, piscicultura, irrigação e geração hidrelétrica;
- Criações de animais, como: bovinos, aves e suínos;
- Piscicultura e/ou aquicultura;
- Cultivos perenes e temporários;
- Indústrias;
- Ocupações residenciais nas margens do rio Araguari e do reservatório da UHE Amador Aguiar I e nos afluentes;
- Captação para abastecimento público.

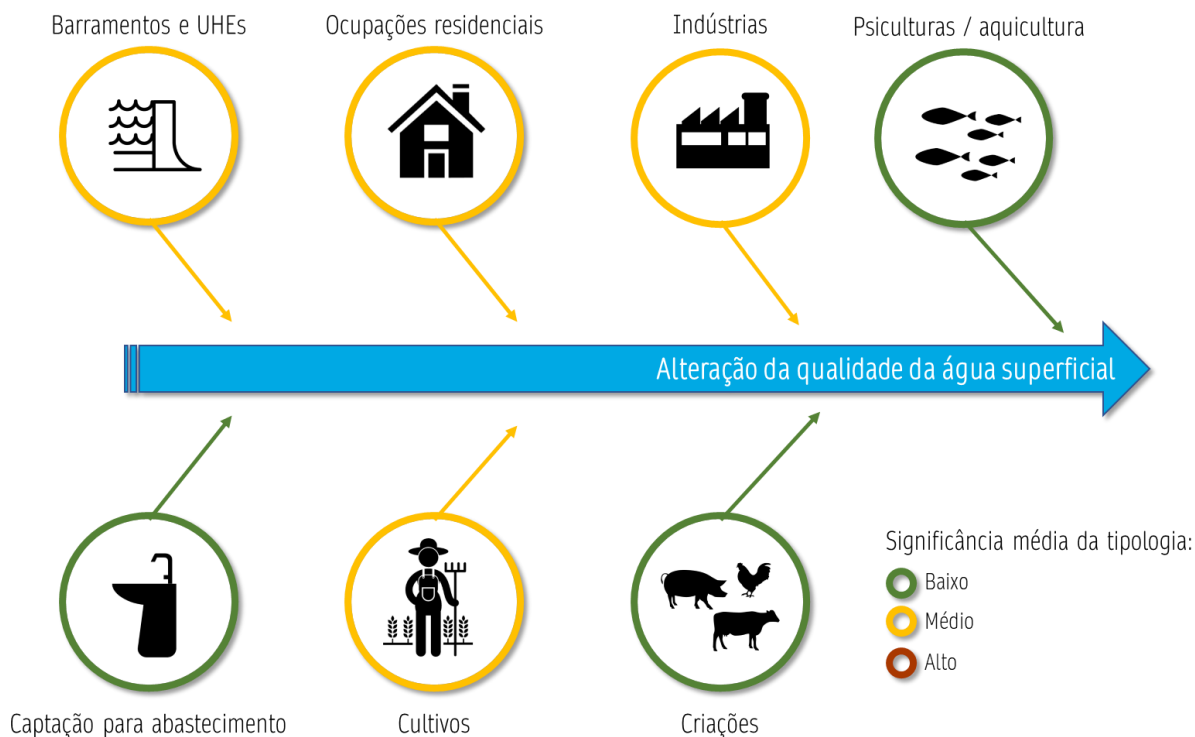


Figura 3.28 – Significância mediana das tipologias previstas para um futuro próximo.

No cenário futuro previsto, têm-se o aumento das atividades da AMBEV (ampliação), a instalação do Projeto Amadeus e a captação do DMAE – Capim Branco. Em relação a distribuição difusa das atividades de cultivo e criações de animais se mantém, tendo apenas o incremento da magnitude dado o processo de expansão. A Figura 3.29 a seguir apresenta a distribuição dos empreendimentos previstos para um futuro dentro do recorte espacial, sendo que o tamanho do marcador indica a significância calculada para aquele empreendimento.

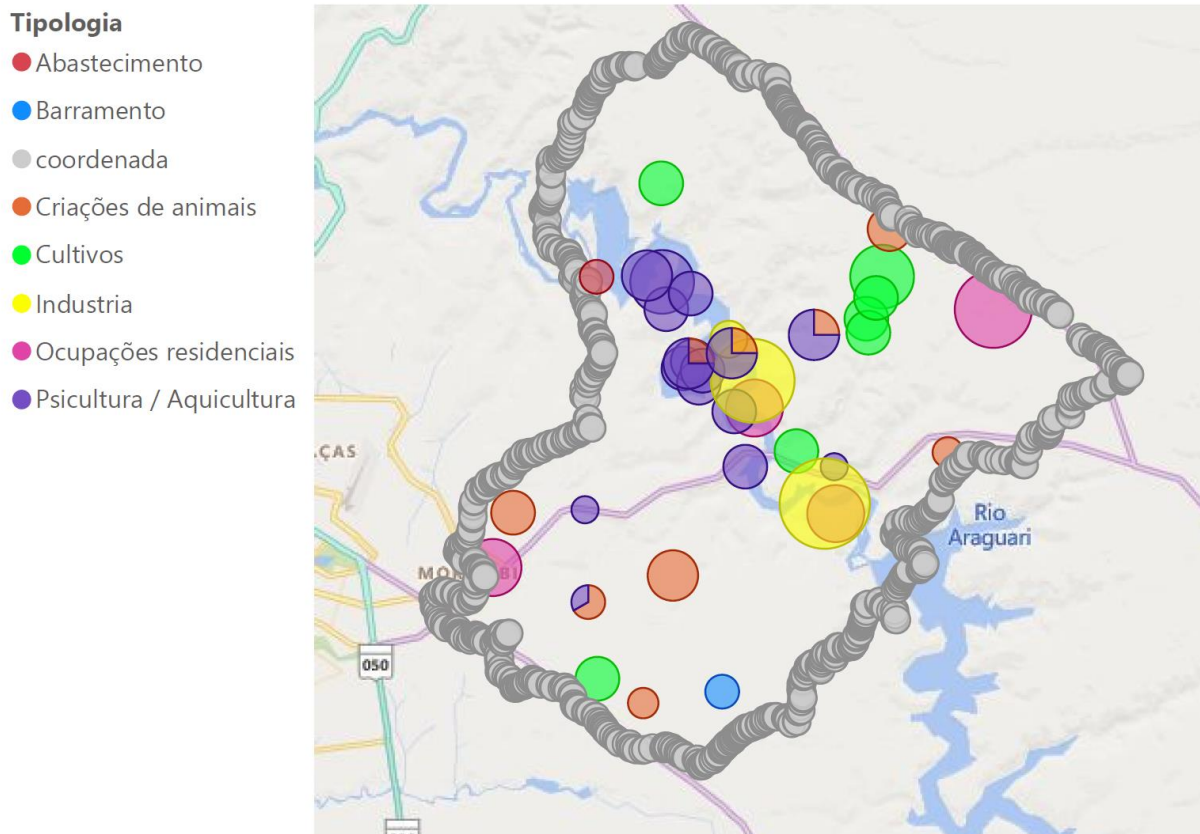


Figura 3.29 – Distribuição espacial de cada atividade e sua significância no cenário futuro previsto.

Há possibilidade de, em um cenário futuro hipotético, fatores e atividades não previstos atuarem. Foram consideradas como não previstas, mas possíveis:

- Mudanças climáticas: entende-se que mudanças climáticas podem influenciar no regime de chuvas e na intensificação de eventos extremos, entretanto não é certo se estas mudanças acontecerão no recorte temporal considerado neste estudo. Por conta das inúmeras incertezas relacionadas às ocorrências de mudanças climáticas, a mesma foi incluída no cenário de futuro hipotético.
- Intensificação de erosões: as erosões podem ocorrer naturalmente, entretanto, podem ser intensificadas por mudanças nos fatores naturais ou por manejo inadequado no solo.
- Acidentes, vazamentos e lançamentos inadequados de indústrias e serviços: no cenário futuro hipotético foi considerada a possibilidade dos empreendimentos (serviços e indústrias) ocasionarem contaminação dos corpos hídricos por vazamento, lançamentos inadequados ou mesmo acidentes, e a significância para cada empreendimento variou principalmente devido à severidade e probabilidade de cada empreendimento causar o impacto.
 - As indústrias incluídas neste cenário localizam-se dentro do recorte espacial, mas não realizam lançamentos de efluentes neste mesmo recorte.

- Pela AMBEV se localizar parcialmente dentro do recorte espacial, também foi considerado o potencial impacto por acidente, vazamento ou lançamentos inadequados.
- No cenário futuro hipotético foi considerado que todos estes empreendimentos atuariam simultaneamente, apesar da baixa probabilidade destes eventos serem simultâneos.
- Alterações de vazão e de nível dos reservatórios das UHEs Miranda e Campim Branco I: foi considerado que decisões para regular a vazão dos barramentos, previstos em legislação, e potencial diminuição do nível dos reservatórios foram incluídos como hipotéticos devido à baixa ocorrência de tais eventos desde a construção das UHEs.

No cenário futuro hipotético, portanto, considerou-se todas as tipologias e fatores atuantes em um cenário futuro previsto adicionado de eventos possíveis, porém de baixíssima probabilidade de ocorrer, sendo todas estas as ocorrências simultâneas neste cenário hipotético. Deste modo, o cenário futuro hipotético apresenta a potencial cumulatividade no pior cenário vislumbrado.

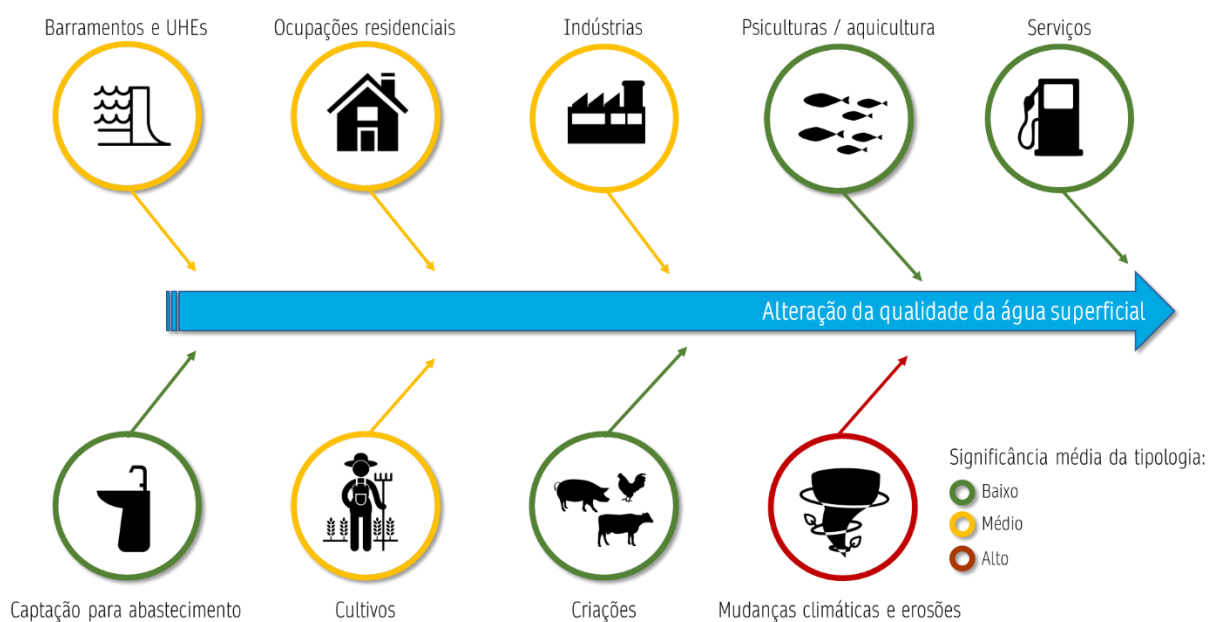


Figura 3.30 – Significância mediana das tipologias previstas para um futuro hipotético.

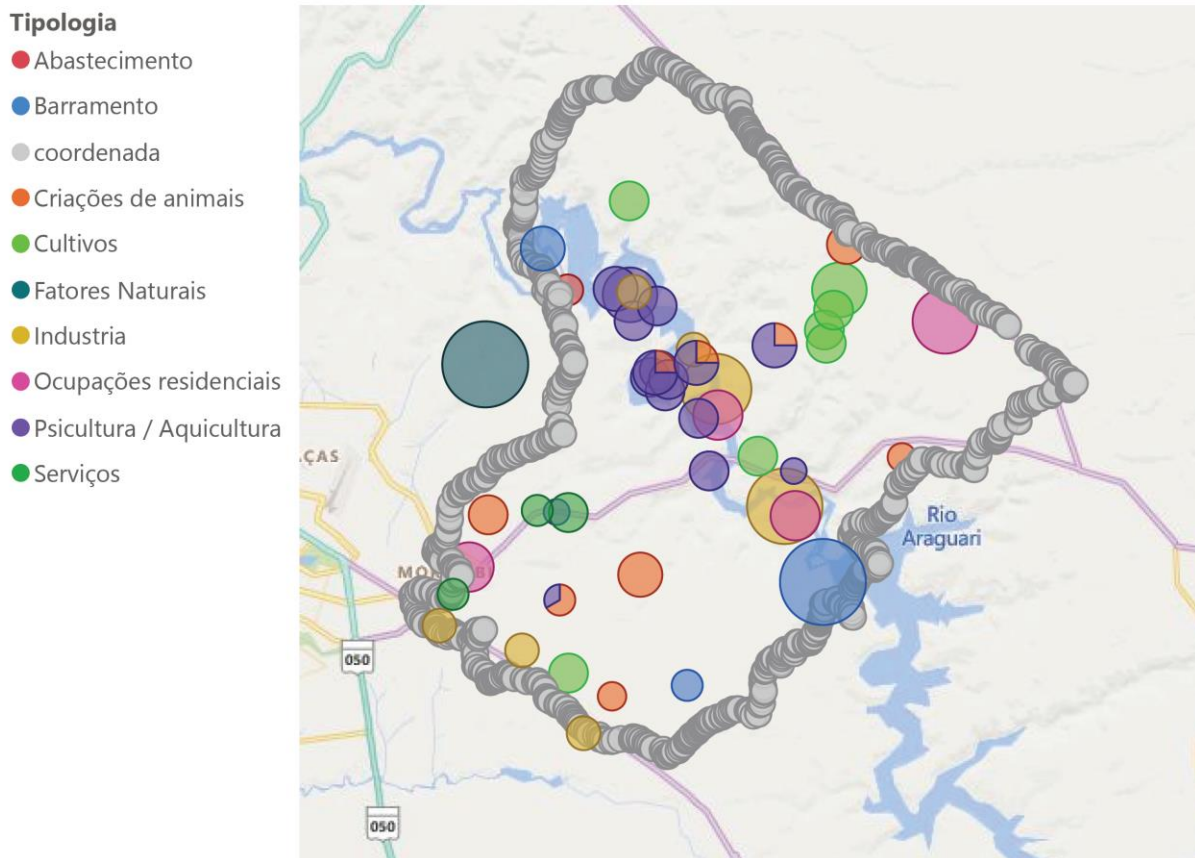


Figura 3.31 – Distribuição espacial de cada atividade e sua significância no cenário futuro hipotético.

A seguir apresenta-se análise dos principais impactos por tipologia de empreendimento.

Criações de animais

Para as criações de animais que foram identificadas na área do recorte espacial, o cálculo da significância para cada empreendimento resultou em **impacto adverso baixo a médio**, a depender do tipo de criação, principalmente pelo aumento da carga orgânica ou nutrientes nos corpos hídricos superficiais que pode ser oriundo de lixiviação do solo com excrementos ou pelo lançamento de efluentes não tratados, gerados nas limpezas das estruturas dos criadouros.

Em um cenário futuro, no qual se estima que haverá aumento na quantidade e tamanho das criações, haverá um incremento na significância, no qual resultará em **impacto adverso alto**.

Piscicultura

As atividades de piscicultura para pesque-pague foram classificadas como de **impacto adverso baixo**, pela interferência na qualidade da água superficial ao lançar seus efluentes.

Já as atividades de piscicultura em tanque-rede, distribuídas principalmente ao longo do Rio Araguari, foram classificadas individualmente como de **impacto adverso baixo a médio**, dependendo do porte de cada empreendimento.

Uma expansão destas atividades acarretaria num incremento destes impactos, e esta expansão foi classificada como de **impacto adverso alto**.

Cultivos

Os cultivos na área de estudo são tanto do tipo perene quanto do tipo temporário, entretanto, pelo solo da região, entende-se que é necessário a aplicação de defensivos agrícolas e fertilizantes, com isso, entende-se individualmente que há um **impacto adverso baixo a médio** devido à lixiviação dos defensivos e fertilizantes, dependendo do porte da fazenda.

Em um cenário futuro, no qual se estima que haverá aumento na quantidade e áreas de cultivo, havendo um incremento na significância, no qual este aumento passa a classificá-lo como **impacto adverso alto**.

Serviços

No caso dos serviços, o impacto refere-se a potenciais acidentes que possam ocorrer, e que tenham lixiviação e carreamento para corpos hídricos superficiais.

Pela natureza das atividades e probabilidade dos eventos, um possível vazamento do posto de combustível foi classificado como **impacto adverso médio**, enquanto que, um vazamento na área da Varrefétil ou da F.G. Peixoto Reciclagem, foi classificado como **impacto adverso baixo**.

Indústrias

Referente aos lançamentos de efluentes, previstos pela AMBEV e pela LDC, estes tiveram sua significância calculadas como **impactos adversos altos**. Um eventual aumento no lançamento de efluentes da AMBEV geraria um incremento no valor da significância, que já é alto.

Para as indústrias consideradas somente no cenário futuro hipotético foram calculados **impactos adversos baixo a médio**.

Tratamento de água para abastecimento urbano

Foi identificado somente um empreendimento (DMAE) cujo cálculo da significância resultou em um **impacto adverso baixo** pela diminuição da disponibilidade hídrica no recorte espacial deste estudo.

Barramentos

Atualmente já existem barramentos de usos múltiplos na área de estudo, classificados como **baixo impacto adverso**, entretanto no caso de aumento na quantidade e magnitude de barramentos nos afluentes do rio Araguari, estes impactos passam a ter um incremento passando a ser um **impacto adverso médio** por conta da interferência na disponibilidade da água superficial principalmente dos afluentes do Rio Araguari.

A UHE Miranda pode regularizar a vazão do Rio Araguari nos períodos de seca, ao liberar água acumulada do reservatório. Assim, a UHE Miranda pode ter um **impacto benéfico** ao disponibilizar água ao Rio Araguari em um período com menor recarga natural, e conseqüentemente, melhorar a diluição e diminuir a concentração de matéria orgânica e poluentes. Entretanto, em casos de seca intensa e prolongada, o nível do reservatório da UHE Miranda poderá ser reduzido, causando **impacto adverso alto** por conta da diminuição da

disponibilidade hídrica, que por consequência pode causar aumento nas contrações da matéria orgânica e poluentes que são lançados por outras fontes.

Já para UHE Amador Aguiar I foi identificada apenas que, em situação de seca intensa e prolongada, poderá ocorrer um **impacto adverso médio** pela diminuição da disponibilidade hídrica, que por consequência pode causar aumento nas contrações da matéria orgânica e poluentes que são lançados por outras fontes.

Ocupações residenciais

As ocupações residenciais consideradas para avaliação consistem nas construções existentes nas margens do Rio Araguari e do reservatório da UHE Amador Aguiar I e, também na expansão urbana que se aproximam das nascentes dos afluentes do Rio Araguari.

Para estes casos, tanto em um cenário presente, quanto em um potencial aumento futuro destas ocupações residenciais, foram calculados **impactos adversos baixos a alto**, devido ao lançamento de efluentes domésticos *in natura* que contribuem para o aumento das concentrações de carga orgânica e de poluentes nos corpos hídricos superficiais. A variação da significância se deu pela região de ocupação residencial, uma vez que os afluentes na margem esquerda se aproximam da área urbana de Uberlândia, enquanto que as demais áreas apresentam menor adensamento de construções.

Erosão

Atualmente a região apresenta erosão de baixa magnitude, sendo insignificante para uma análise de sua significância. Em um cenário futuro de aumento de criações de animais de áreas de cultivos, a adoção de práticas pouco eficientes ou manejo inadequado do solo pode contribuir para o aumento da erosão. Pelo tipo de manejo praticado de modo geral no Brasil, entende-se que um recorte temporal de 20 anos não é suficiente para que mudanças de técnica e novas práticas sejam sentidas, de modo que a erosão mostra-se como potencial **impacto adverso alto**, ao disponibilizar, para os rios e córregos, aqueles nutrientes e componentes que estavam adsorvido na matriz do solo erodido.

Mudanças climáticas

Para as mudanças climáticas foram vislumbrados dois cenários futuros possível, que não são excludentes: seca intensa e pluviosidade intensa.

Para o cenário de seca intensa, o cálculo da significância resultou em **impactos adversos altos** por conta da diminuição da disponibilidade hídrica que por consequência pode causar aumento nas contrações da matéria orgânica e poluentes que são lançados ou lixiviados.

Para o cenário de pluviosidade intensa, o cálculo da significância resultou em **impacto benéfico** devido ao aumento da disponibilidade hídrica, entretanto, a pluviosidade excessiva pode intensificar processos erosivos e de lixiviação que acabarão por ter um **impacto adverso médio** ao contribuir para o aumento na concentração de poluentes e da carga orgânica nos corpos hídricos superficiais.

3.9.3. Avaliação dos Impactos Cumulativos

Conforme análises apresentadas, foram identificados impactos potenciais sobre a qualidade da água do rio Araguari. Estes impactos são determinados por dois fatores principais: i) redução da disponibilidade hídrica no rio; e ii) aumento da carga de poluentes na bacia como um todo.

Se analisados de modo individuais, os atuais impactos representam pontos de atenção, sendo que as variáveis identificadas como de maior relevância consistem no Fósforo e na Amônia. Existe ainda a previsão da implantação de novos empreendimentos na bacia, ou a possibilidade de ocorrência de fenômenos naturais, que podem contribuir, a princípio de modo individual, para a alteração da qualidade da água no rio Araguari.

Consequentemente, ainda que o rio Araguari apresente atuais pontos de atenção quanto à qualidade da água, entende-se que as reações de stress hídrico mais relevantes dependerão da simultaneidade desses fatores, cuja cumulatividade venham a degradar as condições de qualidade do rio de modo majorado.

Os principais grupos de eventos com possibilidade de afetar a condição do componente de valor Qualidade da Água do rio Araguari são:

I - Redução na disponibilidade hídrica do rio para valores mínimos por período prolongado;

II - Intensificação da contaminação dos cursos d'água por poluição difusa;

III - Aumento da contaminação por lançamento de esgoto sanitário e efluentes industriais não tratados.

Assim, os principais impactos cumulativos se referem ao excesso de nutrientes e a redução da disponibilidade hídrica de tal modo que possa comprometer a qualidade da água e consequentemente gerar processos de degradação do rio (eutrofização, aumento da toxicidade pela amônia, dentre outros) e de conflitos de uso.

3.9.3.1. Redução da disponibilidade hídrica no rio Araguari

Existe a possibilidade de cumulatividade de fatores que venham a reduzir a disponibilidade hídrica da bacia do rio Araguari e impactar na capacidade de diluição de efluentes, tanto no curso d'água principal quanto nos seus afluentes.

As principais fontes de redução da disponibilidade hídrica são:

- Regime operativo das usinas hidrelétricas em operação no rio;
- Aumento do número de pequenos barramentos para usos múltiplos na bacia;
- Aumento no número de captações no rio Araguari.

Os estudos de referência consultados, quanto à cenários de mudança climática na região, não indicam de modo direto a redução da disponibilidade hídrica média, contudo, há o aumento na possibilidade da ocorrência de eventos extremos, entre eles secas prolongadas. Assim, um evento de seca prolongada, acumulado em relação às fontes mencionadas acima, podem potencializar a disponibilidade hídrica no rio Araguari.

Atributo	Opção	Definição
Impacto Cumulativo		Redução da disponibilidade hídrica no rio Araguari.
Impacto	Adverso	
Abrangência	Alta	Os efeitos podem se estender à toda a bacia.
Frequência	Contínuo	Enquanto durar o período de seca hidrológica.
Severidade	Alta	
Significância	Alta	

3.9.3.2. Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes

Considerando os empreendimentos da área de estudo, pode-se destacar que a maior parcela apresenta potencial de aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes na bacia do rio Araguari, e no curso d'água principal.

Destes, destacam-se as poluições difusas e pontuais oriundas de:

- Atividades de piscicultura;
- Criações de animais;
- Cultivos;
- Efluentes industriais tratados;
- Ocupações humanas.

Ainda que em menor escala, ainda existe a possibilidade de aumento de sedimentos e carga orgânica no rio devido a erosões nas margens, atividades de serviços entre outros.

Atributo	Opção	Definição
Impacto Cumulativo		Aumento da carga de poluentes no rio devido à presença e aumento no número de fontes pontuais e difusas na bacia do rio Araguari.
Impacto	Adverso	
Abrangência	Média	Os efeitos podem se estender à alguns quilômetros da área de estudo.
Frequência	Média à Alta	Existe a previsão de fontes contínuas, como por exemplo, os lançamentos de efluentes pontuais e sazonais (exemplo: períodos de uso de agrotóxicos).
Severidade	Alta	
Significância	Alta	

As prováveis cumulatividades entre as fontes de poluição na bacia do rio Araguari, não apenas na área de estudo, mas em toda sua extensão, representa em um risco significativo para a perda de qualidade do rio Araguari.

Estas fontes, que podem ser pontuais ou difusas, possuem potencial de ocasionar, em cenários de aumento nas concentrações de alguns parâmetros de qualidade, dentre eles o fósforo e nitrogênio, maior carga orgânica e/ou nutrientes nos corpos hídricos da Bacia do rio Araguari.

3.9.3.3. Alteração da qualidade da água do rio Araguari

Considerando a cumulatividade dos fatores de redução da disponibilidade hídrica e aumento carga orgânica e/ou concentração de poluentes na bacia do rio Araguari, têm-se a alteração da alteração da capacidade de diluição de efluentes do Rio Araguari e conseqüentemente alteração de sua qualidade da água.

A alteração da qualidade da água, dependendo de sua intensidade, ou seja, da forma como a cumulatividade dos fatores se dará, poderá gerar riscos aos usuários de recursos hídricos e ao meio ambiente. Nesse sentido, têm-se os potenciais riscos:

- Aumento dos conflitos por usos múltiplos;
- Tratamento adicional da água para remoção de poluentes;
- Processos de eutrofização;
- Aumento da toxicidade do rio pela amônia.

Aumento dos conflitos por usos múltiplos

Considerando o cenário de cumulativos dos impactos (redução da disponibilidade hídrica + aumento da carga orgânica e/ou poluentes) pode haver um aumento no conflito por usos múltiplos, uma vez que a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997) estabelece como prioridade o uso dos recursos hídricos para abastecimento público, dessedentação animal e etc.

Assim, as vazões outorgadas podem ser revistas em decorrência da necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas; necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental; necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas; e necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água, por exemplo.

Tratamento adicional da água para remoção de poluentes

Outro risco verificado, caso a cumulatividade dos impactos venha a se concretizar é quanto a necessidade de tratamento adicional da água para atendimento aos padrões estabelecidos para cada uso, seja em relação a potabilidade para consumo humano, dessedentação de animais, irrigação ou industrial.

Processo de eutrofização

Como descrito ao longo desse RCIA foi constatada a presença de fósforo no rio Araguari em concentrações no limite ou acima do permitido pelo Resolução CONAMA nº 357/2005. Estas ocorrências, no entanto, ocorreram sem uma continuidade que se evidencie a degradação do rio e a presença iminente de processos de eutrofização no curso d'água.

Contudo, caso as concentrações de fósforo venham a aumentar tanto em intensidade quanto em periodicidade, há a possibilidade de que o fenômeno de eutrofização venha a ocorrer no rio Araguari, principalmente nos trechos de reservatório.

No caso da ocorrência de processos de eutrofização, o curso d'água pode sofrer com problemas tais como: redução da concentração de oxigênio dissolvido na água, processos anaeróbios, alterações na cor e turbidez da água, florescimento excessivo de algas, provocando uma deterioração do ecossistema aquático.

Além do mais este processo pode ocasionar aumento do pH da água em determinados momentos (período diurno), induzindo a ionizar as partículas de Amônia presente na água (mais bem explicado no próximo item).

Aumento da toxicidade do rio pela amônia

Tratando-se de análises de impactos em ambientes com culturas de peixes, o nitrogênio ganha relevância por consistir em um dos elementos mais importantes no metabolismo de ecossistemas aquáticos, tanto por consistir em elemento base para estes ecossistemas, como por também representar um risco, quando em concentrações elevadas.

Dentre os compostos nitrogenados dissolvidos na água, encontra-se uma forma ionizada, NH_4^+ , denominada íon amônio, ou simplesmente amônio, e outra não ionizada, NH_3 , amplamente conhecida como amônia. As duas formas juntas constituem a amônia total, ou nitrogênio amoniacal total.

As porcentagens de cada forma se relacionam entre si por uma reação ácido-básica: sendo que quanto mais elevado for o pH, maior será a porcentagem da amônia total presente na forma NH_3 , não ionizada (forma tóxica), ao invés de na forma ionizada (NH_4^+), não tóxica.

Em condições de elevação do pH da água (que pode ocorrer durante os períodos de elevada fotossíntese), a amônia apresenta-se em grande parte na forma livre (NH_3), tóxica aos peixes.

A concentração de amônia livre (ou não ionizável) é muito sensível à temperatura e pH, sendo que ao se aumentar um dos dois a concentração de amônia aumenta sensivelmente.

De acordo com Kubitza (1999), valores de amônia não ionizada acima de 0,20 mg/L já são suficientes para induzir toxicidade crônica e levar à diminuição do crescimento e da tolerância dos peixes a doenças. Níveis de amônia entre 0,70 e 2,40 mg/L podem ser letais para os peixes, quando expostos por curto período. Exposição contínua ou frequente a concentrações de amônia tóxica acima de 0,02 mg/L pode causar intensa irritação e inflamação nas brânquias.

Mesmo na ausência de níveis detectáveis de amônia total na água, grande elevação do pH da água durante períodos de intensa fotossíntese prejudica a excreção da amônia. Tal condição invariavelmente resulta na auto-intoxicação dos peixes pela amônia gerada em seus próprios processos metabólicos. A intoxicação por amônia é a condição principal para o estabelecimento da Doença Ambiental das Brânquias (DAB), doença esta que geralmente causa grande mortalidade de peixes em piscicultura intensiva.

Desta forma, existe o risco de que a ocorrência de processos de eutrofização entre outros encadeie a elevação do pH do rio e aumento de modo significativo a concentração de amônia não ionizável, impactando diretamente as atividades de piscicultura do entorno e a ictiofauna local.

Dados os aspectos supracitados ao longo desse item (3.9.3) apresenta-se na Figura 3.32 mapa conceitual desenvolvido para Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos sobre a Qualidade da Água do rio Araguari.

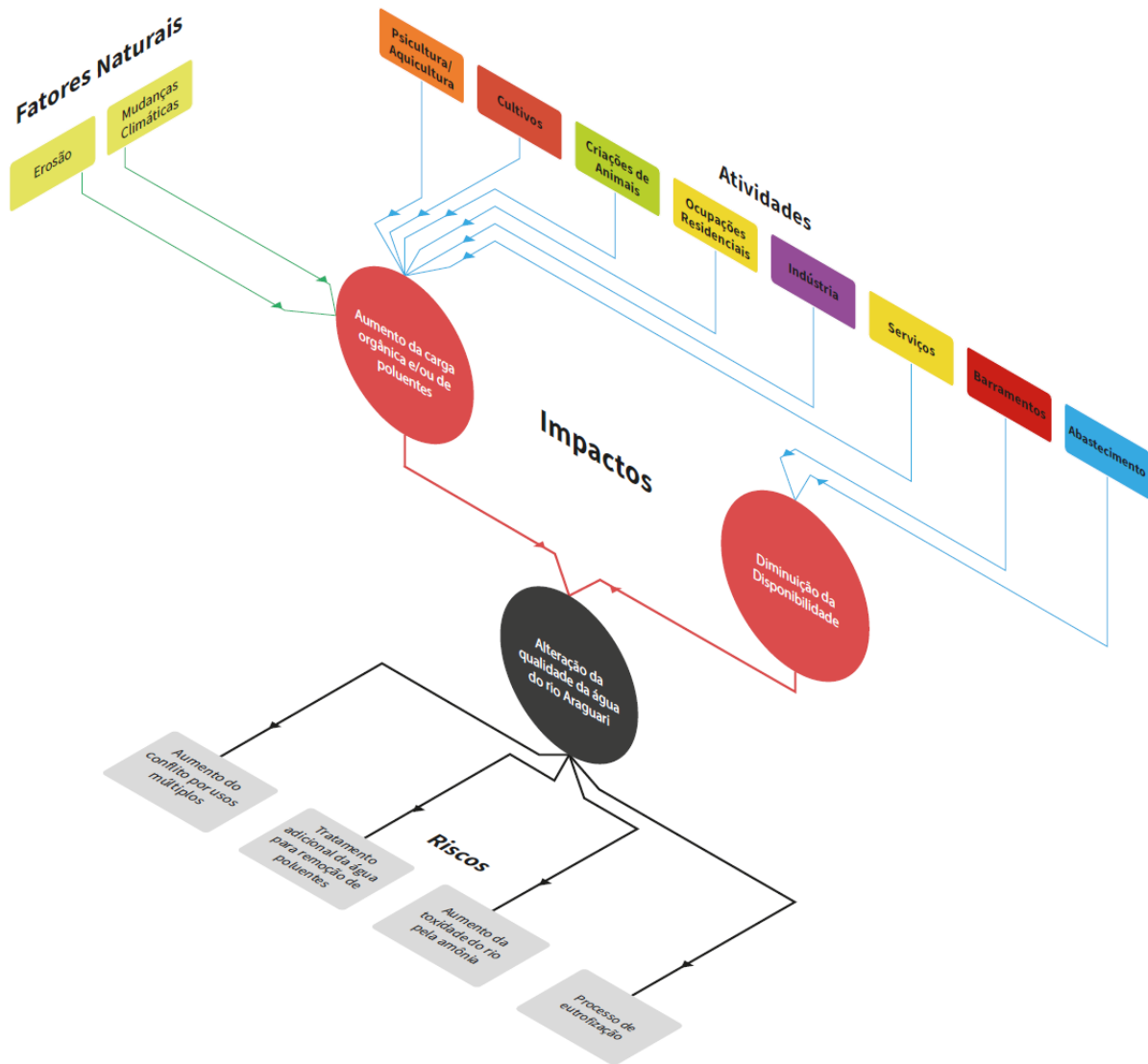


Figura 3.32 – Mapa conceitual para RCIA – VC Qualidade da Água

Esse mapa conceitual foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar a avaliação qualitativa do componente de valor uma vez que os dados disponíveis para a bacia do rio Araguari não permitem uma avaliação quantitativa mais aprofundada.

3.9.3.4. Distribuição das fontes de impacto cumulativo

A presença das atividades de cultivo, criações de animais e pisciculturas é difusa, ou seja, as atividades são realizadas por todo o recorte espacial, e esta é uma característica da região e não só do recorte espacial deste estudo. Além destas atividades, a ação dos fatores naturais também deve ser compreendida como ampla no recorte espacial.

Apesar dessa difusão de fontes de impacto, foi possível verificar que os empreendimentos identificados se concentram em determinadas regiões, como é possível observar no mapa a seguir, no qual as cores mais escuras indicam maior quantidade de empreendimentos listados no cenário presente.

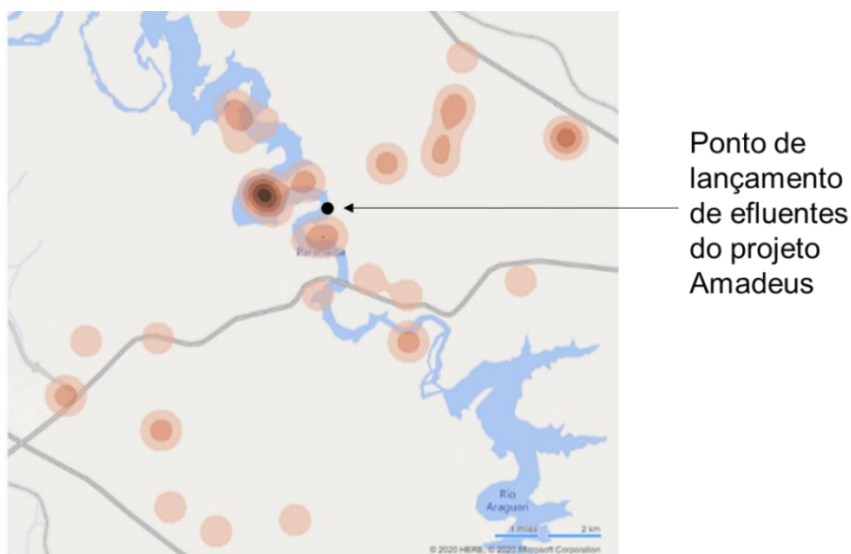


Figura 3.33 – Mapa de calor: empreendimentos existentes e previstos na área de estudo

O ponto no mapa indica o local onde será realizado o lançamento de efluentes do projeto Amadeus. Nota-se que há uma concentração de empreendimento à jusante do ponto. Também é possível notar que os afluentes que chegam à jusante pela margem esquerda estão sujeitos à impactos, somando-se àqueles que já chegam pelo rio.

Vale ressaltar que na etapa de identificação de atividades e fatores com impactos potencialmente cumulativos identificou os empreendimentos de porte licenciável pela agência ambiental e se baseou, também, no banco de dados da LD Celulose, cujo levantamento de stakeholders baseou-se na abrangência do EIA – Estudo de Impacto Ambiental, que não coincide necessariamente com o recorte espacial deste estudo CIA.

Portanto, na bacia pode haver outras fazendas ou empreendimentos familiares de menor porte, que não são alvos de licenciamento, mas que poderão contribuir com o impacto na qualidade da água do Rio Araguari a depender das atividades que realizam.

Apesar de não algo conclusivo, a identificação de maior concentração de empreendimentos e atividades logo à jusante indica que a cumulatividade do impacto na qualidade de água do rio poderá ser sentida principalmente após o lançamento da LD Celulose, apesar do impacto ter contribuições difusas e ser verificado já em diversos pontos à montante do lançamento de efluentes da LD Celulose.

4. Plano de Gestão dos Impactos Cumulativos

A gestão de bacia hidrográfica tem como desafio a intersetorialidade, interdisciplinaridade e matriz institucional complexa, pois trata-se de uma governança territorial – no caso, de unidade de planejamento intitulada bacia hidrográfica, cujos limites são físicos e geográficos, diferente de outras unidades de planejamento territorial que tem como limite a divisão municipal e demais aspectos e interesses políticos e econômicos.

Considerando as ações necessárias para minimização dos impactos cumulativos sobre a qualidade da água na Bacia do rio Araguari, está previsto o envolvimento de instituições públicas e privadas, dentre elas: LD Celulose, AMBEV, Comitê de Bacias Hidrográficas – CBH do rio Araguari, IGAM, EMATER-MG, dentre outros atores que se façam necessários ao longo da execução do Plano de Gestão dos Impactos Cumulativos.

Assim, como se trata de ações que envolvem diversos *stakeholders* o estabelecimento de uma **rede de governança** é de suma importância para que haja uma articulação das ações e o monitoramento das mesmas. Nesse sentido, propõe-se, de forma simplificada, a seguir uma governança para implementação do presente Plano de Gestão dos Impactos Cumulativos.

4.1. Rede de Governança

A Bacia do rio Araguari dispõe de um Comitê, dessa forma entende-se que essa é a instituição que deverá coordenar e monitorar a implementação do Plano de Gestão, uma vez que a LD Celulose é uma empresa privada e não tem gestão sobre os demais stakeholders atuantes na bacia.

De acordo com o regimento interno do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Araguari (Deliberação Normativa CBH Araguari nº 17, de 28 de junho de 2017), o mesmo tem como competências, dentre outras:

- Promover o debate das questões relacionadas com recursos hídricos e articular a atuação de órgãos e entidades intervenientes;
- Arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- Aprovar o Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica com os planos de investimentos correspondentes, para integrar orçamentariamente o Plano Estadual de Recursos Hídricos e suas atualizações;
- Aprovar a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor, conforme a DN CERH nº 31, de 26 de agosto de 2009;
- Estabelecer critérios e normas e aprovar os valores propostos para cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- Aprovar o Plano Emergencial de Controle de Quantidade e Qualidade de Recursos Hídricos proposto por agência de bacia hidrográfica ou entidade a ela equiparada, na área territorial da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari;

- Deliberar sobre proposta para o enquadramento dos corpos de água em classes de usos preponderantes, com o apoio de audiências públicas, assegurando o uso prioritário para o abastecimento público;
- Acompanhar a execução das Políticas Estadual e Nacional de Recursos Hídricos na área territorial da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, formulando sugestões e oferecendo subsídios aos órgãos e às entidades participantes dos Sistemas de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Nesse contexto sugere-se que, após apresentação do estudo ao CBH pela LD Celulose, esse promova uma reunião de alinhamento com os demais stakeholders a fim de apresentar as ações e medidas necessárias para a gestão da Bacia, bem como realize reuniões periódicas (quadrimestrais) para acompanhamento e monitoramento das ações.

Como instrumento de monitoramento das ações sugere-se a elaboração de um painel de controle com todas as ações necessárias de cada um dos stakeholders a fim de avaliar o andamento das atividades necessárias para finalização das ações macro, tais como elaboração de termos de referência, publicação de editais, contratações etc.

A seguir apresenta-se proposição de ações para minimização dos impactos sobre a qualidade do rio Araguari. Ressalta-se que à medida que os resultados dos primeiros estudos forem sendo obtidos novas ações poderão ser imputadas aos usuários de recursos hídricos de forma a promover a melhoria da qualidade ambiental da bacia.

4.2. Plano de ação para gestão dos impactos cumulativos

Tendo por base a situação presente (Linha de Base) e a potencialidade de cumulatividade de impactos, são feitas, a seguir, algumas proposições de ações para minimização dos impactos. Essas proposições estão divididas nas ações de responsabilidade da LD Celulose e ações de outros atores, as quais foram divididas por temáticas para facilitar a gestão das ações e informações, bem como dos atores envolvidos.

4.2.1. LD Celulose

Considerando o contexto de elaboração dessa RCIA, que teve como objetivo avaliar os impactos cumulativos sobre o componente de valor qualidade da água do rio Araguari em virtude da implantação do Projeto Amadeus, apresenta-se a seguir as medidas mitigadoras a serem implantadas pela **LD Celulose**, além daquelas já previstas nos processos de licenciamento ambiental e demais acordos estabelecidos com o IFC, DMAE, Ministério Público e demais partes interessadas:

- Garantir que o funcionamento da Estação de Tratamento Efluentes atenda a eficiência proposta (dados de garantia);
- Avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental de implantação de um tratamento terciário;
- Implementar o monitoramento contínuo dos efluentes;
- Implantar programa de monitoramento da qualidade da água do rio Araguari, considerando pontos a montante e a jusante de seu ponto de lançamento;

- Implantar medidas que venham a interromper o lançamento de efluente tratado no rio Araguari caso ocorra o não atendimento aos padrões das Resoluções CONAMA;
- Realizar Avaliação de Impactos Cumulativos para outros componentes de valor;
- Realização de Estudos Toxicológicos do rio, de modo a obter informações sobre os impactos e vulnerabilidades das atuais pisciculturas no rio Araguari;
- Articular com o CBH do rio Araguari a apresentação do estudo para as partes interessadas e o acompanhamento das ações do Plano de Gestão de Impactos Cumulativos;
- Apresentar aos stakeholders os resultados do RCIA para o componente de valor Qualidade da Água do rio Araguari e envolvê-los nas demais etapas do processo de gestão dos impactos cumulativos.

4.2.2. Outros atores

As proposições abaixo listadas referem-se a ações que conjuntamente auxiliarão na melhoria da qualidade ambiental da bacia do rio Araguari e que demandam uma gestão integrada de ações das instituições governamentais, em especial do Estado de Minas Gerais, bem como de diversos usuários de recursos hídricos da Bacia.

Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos

- Revisar o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio Araguari;
- Criar um sistema integrado de gestão de dados da qualidade da água da bacia do Rio Araguari, promovendo a integração dos dados disponíveis e gerados pelos diversos atores da bacia;
- Implementar o instrumento de outorga para lançamento de efluentes na Bacia do rio Araguari, bem como a respectiva cobrança de acordo com os padrões de emissão dos efluentes;
- Ação conjunta entre o CBH e ONS para aumentar, mesmo que por períodos intermitentes, as vazões descarregadas nas usinas a montante, para aumentar a capacidade de diluição de efluentes.

Saneamento

- Eliminar os lançamentos de esgotos domésticos não tratados no rio Araguari e afluentes, com destaque para as vilas, bairros, condomínios e comunidades localizadas principalmente as margens do reservatório da UHE Miranda;
- Implementar Sistema de Tratamento de Efluentes nos municípios da Bacia do rio Araguari, em especial o Município de Indianópolis;
- Estimular o tratamento de dejetos animais, inclusive da aquicultura;
- Monitorar regularmente a qualidade dos lançamentos de efluentes industriais na bacia.

Manejo de Água e Solo

- Fomentar a Assistência Técnica e Extensão Rural, com vistas a maior eficiência do uso do recurso hídrico, melhoria dos métodos produtivos, uso racionalizado de agrotóxicos e fertilizantes e gestão adequada do uso do solo a fim de reduzir a poluição difusa;
- Fomentar o Manejo Integrado de Micro-bacias, com a aplicação de técnicas de conservação de solo e água;

Manejo das Pisciculturas

- Estimular a assistência técnica aos piscicultores para o manejo adequado, utilização de dietas balanceadas e o tratamento dos efluentes;
- Realizar análises trimestrais de qualidade da água a montante e jusante do empreendimento para os parâmetros de pH, OD, turbidez, DBO, nitrogênio amoniacal, fosforo total, coliformes totais e coliformes termotolerantes (Portaria do Instituto Estadual de Florestal – IEF nº 98/2002).

Lacuna de dados

- Ampliar a coleta de dados de vazões e qualidade da água em mais pontos da bacia, com destaque para as sub-bacias dos afluentes do rio Araguari que contém atividades agropecuárias de maior significância;
- Ampliar a coleta de dados sobre a concentração de metais pesados tanto no rio Araguari quanto principais efluentes;
- Realizar estudos de Diluição e Autodepuração integrados de toda a área do reservatório da UHE Capim Branco, para permitir análises integradas entre diferentes usos da bacia;
- Implantar o monitoramento de amônia não ionizável no curso d'água principal e afluentes.
- Disponibilizar dados de medições de qualidade que estejam eventualmente sendo amostrados pelas empresas Engie Brasil (detentora da concessão da UHE Miranda) e Consórcio Capim Branco Energia – CCBE (concessão da UHE Capim Branco).
- Realização de Estudos Toxicológicos do rio, de modo a obter informações sobre os impactos e vulnerabilidades das atuais pisciculturas no rio Araguari;
- Realizar estudo de capacidade suporte dos reservatórios (UHE Miranda e UHE Capim Branco I) para piscicultura e assim limitar a atividade no trecho do rio Araguari entre essas UHEs;
- Fomentar ações conjuntas de pesquisa para melhoria nos processos de tratamento de efluentes e novas tecnologias;
- Fomentar projetos e pesquisas junto à Instituições acadêmicas (universidades) para a realização de estudos específicos sobre a qualidade da água no rio Araguari.

A seguir, no **Quadro 4.1** é apresentado o Plano de Ação para gestão dos impactos cumulativos da LD Celulose.

Já no **Quadro 4.2** são apresentadas as ações a serem executadas para mitigação do impacto cumulativo (alteração da qualidade da água do rio Araguari) por outros atores, bem como os responsáveis e prazos de execução.

Em relação aos prazos foi considerado:

- Curto prazo – ações a serem iniciadas em 2020;
- Médio prazo - ações a serem iniciadas até 2022;
- Longo prazo – ações a serem iniciadas até 2024.

Quadro 4.1 – Plano de ação para gestão dos impactos cumulativos – LD Celulose

Temática	Ação	Responsáveis	Prazo
Projeto Amadeus	Garantir que o funcionamento da Estação de Tratamento Efluentes atenda a eficiência proposta (dados de garantia).	LD Celulose	Início da operação
	Avaliar a viabilidade de implantação de um tratamento terciário.	LD Celulose	Curto Prazo
	Implementar o monitoramento contínuo dos efluentes.	LD Celulose	Início da operação
	Implantar programa de monitoramento da qualidade da água do rio Araguari, considerando pontos a montante e a jusante de seu ponto de lançamento.	LD Celulose	Início da operação
	Implantar medidas que venham a interromper o lançamento de efluente tratado no rio Araguari caso ocorra o não atendimento aos padrões das Resoluções CONAMA.	LD Celulose	Início da operação
	Realizar Avaliação de Impactos Cumulativos para outros componentes de valor.	LD Celulose	Curto prazo
	Realização de Estudos Toxicológicos do rio, de modo a obter informações sobre os impactos e vulnerabilidades das atuais pisciculturas no rio Araguari.	LD Celulose	Curto prazo
	Articular com o CBH do rio Araguari a apresentação do estudo para as partes interessadas e o acompanhamento das ações do Plano de Gestão de Impactos Cumulativos.	LD Celulose	Curto prazo
	Apresentar aos stakeholders os resultados do RCIA para o componente de valor Qualidade da Água do rio Araguari e envolvê-los nas demais etapas do processo de gestão dos impactos cumulativos.	LD Celulose	Curto prazo

Quadro 4.2 – Plano de ação para gestão dos impactos cumulativos – outros atores

Temática	Ação	Responsáveis	Prazo
Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	Revisar o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio Araguari.	CBH do rio Araguari	Curto prazo
	Criar um sistema integrado de gestão de dados da qualidade da água da bacia do Rio Araguari, promovendo a integração dos dados disponíveis e gerados pelos diversos atores da bacia.	CBH do rio Araguari IGAM	Médio prazo
	Implementar o instrumento de outorga para lançamento de efluentes na Bacia do rio Araguari, bem como a respectiva cobrança de acordo com os padrões de emissão dos efluentes.	CBH do rio Araguari IGAM	Curto prazo
	Ação conjunta entre o CBH e ONS para aumentar, mesmo que por períodos intermitentes, as vazões descarregadas nas usinas a montante, para aumentar a capacidade de diluição de efluentes.	CBH do rio Araguari ONS	Longo prazo
Saneamento	Eliminar os lançamentos de esgotos domésticos não tratados no rio Araguari e afluentes, com destaque para as vilas, bairros, condomínios e comunidades localizadas principalmente as margens do reservatório da UHE Miranda.	Órgãos Municipais de Saneamento	Curto prazo
	Implementar Sistema de Tratamento de Efluentes nos municípios da Bacia do rio Araguari, em especial o Município de Indianópolis.	Órgãos Municipais de Saneamento	Médio prazo
	Estimular o tratamento de dejetos animais, inclusive da aquicultura.	CBH do Rio Araguari	Médio prazo
	Monitorar regularmente a qualidade dos lançamentos de efluentes industriais na bacia.	CBH do rio Araguari IGAM Usuários da Bacia	Curto prazo

Temática	Ação	Responsáveis	Prazo
Manejo de Água e Solo	Fomentar a Assistência Técnica e Extensão Rural, com vistas a maior eficiência do uso do recurso hídrico, melhoria dos métodos produtivos, uso racionalizado de agrotóxicos e fertilizantes e gestão adequada do uso do solo a fim de reduzir a poluição difusa.	Produtores e agricultores EMATER/MG	Curto prazo
	Fomentar o Manejo Integrado de Microbacias, com a aplicação de técnicas de conservação de solo e água.	Produtores e agricultores EMATER/MG	Médio prazo
Manejo das Pisciculturas	Estimular a assistência técnica aos piscicultores para o manejo adequado, utilização de dietas balanceadas e o tratamento dos efluentes.	Piscicultores EMATER/MG	Curto prazo
	Realizar análises trimestrais de qualidade da água a montante e jusante do empreendimento para os parâmetros de pH, OD, turbidez, DBO, nitrogênio amoniacal, fosforo total, coliformes totais e coliformes termotolerantes (Portaria do Instituto Estadual de Florestal – IEF nº 98/2002).	Piscicultores	Curto prazo
Lacuna de dados	Ampliar a coleta de dados de vazões e qualidade da água em mais pontos da bacia, com destaque para as sub-bacias dos afluentes do rio Araguari que contém atividades agropecuárias de maior significância.	CBH do rio Araguari IGAM	Curto e Médio prazo
	Ampliar a coleta de dados sobre a concentração de metais pesados tanto no rio Araguari quanto principais efluentes.	CBH do rio Araguari IGAM	Curto e Médio prazo
	Realizar estudos de Diluição e Autodepuração integrados de toda a área do reservatório da UHE Capim Branco, para permitir análises integradas entre diferentes usos da bacia.	CBH do rio Araguari	Curto prazo
	Realizar estudo de capacidade suporte dos reservatórios (UHE Miranda e UHE Capim Branco I) para piscicultura e assim limitar a atividade no trecho do rio Araguari entre essas UHEs.	CBH do rio Araguari	Curto prazo

Temática	Ação	Responsáveis	Prazo
	Implantar o monitoramento de amônia não ionizável no curso d'água principal e afluentes.	CBH do rio Araguari IGAM	Médio prazo
	Disponibilizar dados de medições de qualidade que estejam eventualmente sendo amostrados pelas empresas Engie Brasil (detentora da concessão da UHE Miranda) e Consórcio Capim Branco Energia – CCBE (concessão da UHE Capim Branco).	Engie Brasil Consórcio Capim branco Energia	Curto prazo
	Fomentar ações conjuntas de pesquisa para melhoria nos processos de tratamento de efluentes e novas tecnologias	CBH do rio Araguari	Médio prazo
	Fomentar projetos e pesquisas junto à Instituições acadêmicas (universidades) para a realização de estudos específicos sobre a qualidade da água no rio Araguari.	CBH do rio Araguari	Médio prazo

5. Conclusões e Recomendações

A Bacia do rio Araguari envolve a gestão de diversos usos múltiplos, abrangendo: captações de água para abastecimento, barramento do curso principal para geração de energia hidrelétrica, atividades de piscicultura, lançamentos de efluentes industriais, agropecuária, usos de recreação entre outros. Este Relatório de Avaliação Rápida de Impactos Cumulativos (RCIA) teve por objetivo avaliar o potencial impacto cumulativo na qualidade da água do rio Araguari.

Especificamente, este estudo avaliou o trecho hidrográfico localizado entre a UHE Miranda e a UHE Capim Branco I, que delimita o recorte espacial deste RCIA do Projeto Amadeus. Quanto à delimitação temporal, se considerou uma projeção de 20 anos.

Idealmente, todos os empreendimentos e atividades dentro dos limites espaciais e temporais devem ser avaliados. Assim, para este RCIA foram identificados todos os empreendimentos a partir de consulta a fontes secundárias, os quais foram agrupados em tipologias de acordo com suas características e potenciais de impacto, resultando nas seguintes categorias:

- Criações de animais
- Piscicultura / aquicultura
- Cultivos
- Serviços
- Indústrias
- Tratamento de água para abastecimento urbano;
- Usinas Hidrelétricas;
- Ocupações residenciais.

Também foram consideradas as influências de fatores naturais na qualidade da água do rio Araguari, dos quais foram incluídas as mudanças climáticas e erosões.

A fim de entender a dinâmica da bacia no que tange os aspectos qualitativos e quantitativos foi traçado uma linha base da qualidade da água do rio Araguari no trecho de estudo, no qual o corpo hídrico teve suas águas consideradas como de boa qualidade, se enquadrando na classe II (Resolução CONAMA nº 357/2005).

Os dados disponíveis mostram que há períodos em que as concentrações de alguns parâmetros estão acima dos limites estabelecidos pela legislação, em especial o fósforo que apresentou 08 medições acima dos valores de referência citados pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios classe II. Entende-se que o aumento da concentração de fósforo durante períodos de chuvas é resultado do processo de lixiviação dos poluentes contidos no solo para dentro dos cursos d'água da bacia, em decorrência das diversas atividades antrópicas da bacia. No entanto, vale destacar que as informações disponíveis para qualidade da água do rio não

permitem uma análise conclusiva acerca da qualidade do rio Araguari bem como as reais fontes de contribuição dos poluentes.

O regime do rio Araguari é atualmente controlado pelas usinas hidrelétricas implantadas, sendo que a vazão tende a ser regularizada ao longo do ano. Este fato beneficia a manutenção de uma vazão mínima no rio, contudo, pode ser prejudicial na medida que esta vazão mínima se estenda por período indeterminado.

Para entender a cumulatividade do impacto na qualidade da água do rio Araguari foram concebidos três cenários para atuação dos empreendimentos, atividades e fatores naturais:

- Presente: contemplando todos os empreendimentos já instalados e operando;
- Futuro previsto: que contempla todos empreendimento e atividades existentes no cenário presente e suas ampliações previstas e/ou projetadas, como por exemplo expansão de ocupações residenciais e áreas agrícolas. Também foi incluso empreendimentos previstos para implantação, como Projeto Amadeus e a captação de água do DMAE;
- Futuro hipotético: estão inclusos todos os empreendimentos do cenário previsto, somado a mudanças climáticas extremas, erosão acentuada e potenciais acidentes, vazamentos e lançamentos inadequados, de modo simultâneo.

De ordem geral, os impactos de cada empreendimento apresentam magnitude média ou baixa, frente a capacidade de resiliência do rio Araguari. Com isso, foi projetada a evolução das atividades e dos impactos e concluiu-se que os principais grupos de eventos com possibilidade de afetar a condição do componente de valor Qualidade da Água do rio Araguari são:

- Redução na disponibilidade hídrica do rio para valores mínimos por período prolongado;
- Intensificação da contaminação dos cursos d'água por poluição difusa;
- Aumento da contaminação por lançamento de esgoto sanitário e efluentes industriais não tratados.

Vale ressaltar que com os dados disponíveis foi possível realizar uma análise qualitativa dos principais fatores que podem impactar a qualidade da água do rio Araguari, no entanto, não há dados suficientes para uma análise mais quantitativa de modo que possamos aferir o real impacto de cada atividade na qualidade do corpo hídrico, em especial no que tange as atividades da LD Celulose.

Assim, possíveis cumulatividades podem potencializar os processos de degradação da qualidade do rio a níveis significativos caso não haja uma gestão integrada de toda a bacia. Estes impactos cumulativos estão associados à cenários críticos em que ocorre processos de eutrofização, aumento da concentração de amônia não ionizável e aumento dos conflitos pelo uso da água.

Dado os fatos supracitados e visando a mitigação e gerenciamento dos impactos cumulativos sobre a qualidade da água do rio Araguari, propõe-se as recomendações apresentadas a seguir.

Em relação a **LD Celulose**:

- Implantação de um sistema adicional de tratamento a fim de aumentar a eficiência de remoção e assim melhorar os parâmetros do efluente tratado que será lançado no rio Araguari, assim como realizar monitoramento da água à montante e jusante para acompanhamento da evolução do cenário geral da bacia;
- Elaborar Avaliação de Impactos Cumulativos completa, ou seja, que contemple outros componentes de valor e também a consulta aos stakeholders, etapas importantes para uma construção de um instrumento de planejamento como esse; e
- Realização de Estudos Toxicológicos do rio, de modo a obter informações sobre os impactos e vulnerabilidades das atuais pisciculturas no rio Araguari.

Em relação aos demais usuários da Bacia, direcionados aqui ao **Comitê de Bacia do rio Araguari**, que terá como função articular e monitorar o presente Plano de Gestão de Impactos Cumulativos têm-se:

- Atualização do Plano Diretor da Bacia do rio Araguari;
- Elaboração do estudo de capacidade suporte da bacia de modo atender as exigência do Ministério Público bem como subsidiar uma análise integrada dos usos da bacia e possíveis impactos cumulativos;
- Implementação do instrumento de outorga para lançamento de efluentes;
- Ampliar rede de monitoramento da qualidade da água na bacia, seja no rio Araguari seja em seus afluentes;
- Implantar mecanismos de controle e gestão integradas entre todos os usuários dos recursos hídricos da bacia.

Por fim vale destacar que a LD Celulose demonstra proatividade na gestão dos possíveis impactos ambientais de sua atividade, uma vez que além de cumprir todo o rito do licenciamento ambiental atendeu as exigências de outras partes interessadas como a alteração do ponto de lançamento e a melhoria de seu sistema de tratamento de efluentes.

Entende-se que, ainda que os impactos individuais resultantes dos lançamentos industriais sejam mais concentrados frente aos demais, uma vez que tratam de cargas pontuais, as fontes de poluição difusas consistem em ponto de atenção quanto ao entendimento de seus reais impactos, uma vez que estão espalhadas por toda a bacia.

Portanto, é necessária uma gestão integrada de ações das instituições governamentais, em especial do Estado de Minas Gerais, bem como de diversos usuários de recursos hídricos da Bacia a fim de que haja uma melhoria da qualidade ambiental da bacia como um todo, uma vez que são diversos usuários que contribuem para a condição atual do rio Araguari.

6. Referências Bibliográficas

Agência Nacional de Águas (ANA) – Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR); Plano de Recursos Hídricos e do Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais da Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba – Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica do Rio Araguari. Junho de 2013.

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão as Águas; *Enquadramento dos Corpos de Água em Classes, segundo usos preponderantes – Bacia Hidrográfica do Rio Araguari – Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos PN2; 2007.*

Unidade Regional de Gestão das Águas da URGa Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba; Portaria nº 1909379/2019 de 20/11/2019 /Processo: 46838/2019.

IFC – International Finance Corporation; Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets - Good Practice Handbook

DRZ Geotecnologia e Consultoria; Plano Municipal de Saneamento Básico de Indianópolis; 2014

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas – Portal dos Comitês <
<http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais-mg/pn2-cbh-do-ri-araguari>>

Sistema Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Fundação Estadual do Meio Ambiente, Fundação de Pesquisas Econômicas; Avaliação de Impactos de Mudanças Climáticas sobre a Economia Mineira; 2011.

ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico; Inventário das Restrições Operativas Hidráulicas dos Aproveitamentos Hidrelétricos; Revisão -1 de 2016

Sistema de Acompanhamento de Reservatório – SAR – Agência Nacional de Águas <
<https://www.ana.gov.br/sar0/MedicaoSin?dropDownListEstados=14&dropDownListReservatorios=19020&dataInicial=01%2F01%2F2014&dataFinal=05%2F02%2F2020&button=Buscar>>

DHI; Projeto Amadeus Estudo de dispersão de efluentes - Análise da alternativa de descarte localizada a montante da posição original; Fev/2020.

AMBEV, Condicionante 4.1 – Efluentes – Gestão de Conformidade Ambiental; 2019.

Poyry; Estudo de Dispersão de Efluente Tratado; 2018

Poyry; Estudo de Autodepuração de Efluente Tratado; 2018

Portaria IGAM Nº 48, de 04 de Outubro de 2019
<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=49719>

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Parecer Único 0869604/2012.

7. Anexos

Anexo 1 – Matriz para definição da significância dos impactos dos empreendimentos.

Empreendimento/Componente	Tipologia	Descrição	Status	Localização	Aspecto Ambiental	Impacto no componente de valor	Tipo	Natureza	Dimensão	Severidade	Frequência / Probabilidade	Abrangência	Resultado Ponderado
Luiz Carlos Furtado e Outra	Criações de animais	Avicultura de corte e reprodução, silvicultura	Operando / Ativa	Aproximadamente 8 km à montante, em afluente do Rio Araguari.	Lançamento de efluentes	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	P	B	B	M	2
Aumento das áreas de cultivos	Cultivos	Agricultura	Previsto	-	Aumento das áreas de cultivo com aumento na lixiviação de defensivos agrícolas	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Hipotético	Adverso	G	M	A	M	36
Fazenda Quilombo 3	Cultivos	Agricultura	Operando / Ativa	Aproximadamente 5 km à jusante, em afluente do Rio Araguari.	Lixiviação de fertilizantes e defensivos agrícolas	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	G	B	A	M	18
Fazenda Santo Antônio 4	Cultivos	Agricultura	Operando / Ativa	Em afluente, aproximadamente 6 km à montante do ponto de lançamento.	Lixiviação de fertilizantes e defensivos agrícolas	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	B	A	M	12
Fazenda Serragem - Cantina da Deja	Cultivos	Agricultura	Operando / Ativa	Em afluente, aproximadamente 5 km à montante do ponto de lançamento.	Lixiviação de fertilizantes e defensivos agrícolas	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	B	A	M	12
Fazenda Boa Vista	Cultivos	Agricultura	Operando / Ativa	em afluente, aproximadamente 7 km à montante do ponto de captação.	Lixiviação de fertilizantes e defensivos agrícolas	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	B	A	M	12
Fazenda Boa Vista	Cultivos	Agricultura	Operando / Ativa	em afluente, aproximadamente 7 km à montante do ponto de captação.	Lixiviação de fertilizantes e defensivos agrícolas	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	B	A	M	12
Bioacqua - Fazenda Quilombo	Psicultura / Aquicultura	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	Aproximadamente 2 km à jusante no Rio Araguari.	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	B	A	M	12
Fazenda Lago Azul 2	Psicultura / Aquicultura	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	Entre os pontos de captação e lançamento, à 1,8 km montante do ponto de captação.	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	P	B	A	M	6
Fazenda Lago Azul 1	Psicultura / Aquicultura	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	Entre os pontos de captação e lançamento, à 1,8 km montante do ponto de captação.	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	P	B	A	M	6
Fazenda Retiro Águas Vivas - Mat 133.713	Psicultura / Aquicultura	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	Aproximadamente 2,3 km à jusante no Rio Araguari.	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	P	B	A	M	6
Fazenda Volta Grande - Matrícula 62.884 - I	Psicultura / Aquicultura	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	Entre os pontos de captação e lançamento, à jusante 1,8 km do ponto de lançamento.	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	G	B	A	M	18

Empreendimento/Componente	Tipologia	Descrição	Status	Localização	Aspecto Ambiental	Impacto no componente de valor	Tipo	Natureza	Dimensão	Severidade	Frequência / Probabilidade	Abrangência	Resultado Ponderado
Fazenda Volta Grande - Matrícula 62.884	Psicultura / Aquicultura	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	Entre os pontos de captação e lançamento, à jusante 1,8 km do ponto de lançamento.	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	P	B	A	M	6
Fazenda da Tenda, lugar denominado Garimpo	Psicultura / Aquicultura	Aquicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	Aproximadamente 3 km à jusante no Rio Araguari.	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	P	B	A	M	6
Barramento para usos múltiplos	Barramento	Barramentos para dessedentação de animais, psicultura e irritação	Operando / Ativa	-	Barramento e captação de água superficial	Diminuição da disponibilidade hídrica	Planejado	Adverso	M	B	A	B	6
Aumento de barramento para usos múltiplos	Barramento	Barramentos para dessedentação de animais, psicultura e irritação	Previsto	-	Barramento e captação de água superficial	Diminuição da disponibilidade hídrica	Hipotético	Adverso	M	M	M	M	16
Fazenda Quilombo Mat. 58.852-A	Cultivos	Cafeicultura e citricultura	Operando / Ativa	Aproximadamente 6,5 km à jusante, em afluente do Rio Araguari.	Lixiviação de fertilizantes e defensivos agrícolas	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	G	B	A	M	18
DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgoto de Uberlândia / Sistema Capim Branco	Abastecimento	Captação de água	Em implantação	No Rio Araguari	Captação de água	Diminuição da disponibilidade hídrica	Planejado	Adverso	M	B	A	B	6
Projeto Amadeus - Captação	Industria	Captação de água	Previsto	Rio Araguari	Captação de água	Diminuição da disponibilidade hídrica	Planejado	Adverso	G	B	A	B	9
Fazenda Cabeceira do Letreiro - MAT. 182.579 E 182.580	Criações de animais	Criação de bovinos, bubalinos, equinos, muares, ovinos e caprinos, em regime extensivo	Operando / Ativa	em afluente, aproximadamente 13 km à montante do ponto de lançamento.	Lixiviação dos excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	p	B	B	M	2
Aumento dos empreendimentos de criações de animais	Criações de animais	Criações de animais	Previsto	-	Lançamento de efluentes	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Hipotético	Adverso	G	M	M	M	24
Aumento dos empreendimentos psiculturas	Psicultura / Aquicultura	Criações de animais	Previsto	-	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Hipotético	Adverso	G	M	M	M	24
Fazenda São Francisco / Macaúba	Cultivos	CULTURAS ANUAIS, EXCLUINDO A OLERICULTURA	Operando / Ativa	Aproximadamente 12,5 km à montante, em afluente do Rio Araguari.	Lixiviação de fertilizantes e defensivos agrícolas	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	P	B	A	M	6
AMBEV S.A.	Industria	Fabricação de Cervejas Chopes e Maltes	Operando / Ativa	Aproximadamente 5,5 km à montante no Rio Araguari.	Aumento previsto e solicitado, no lançamento de efluentes tratados	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	G	M	A	M	36
Fazenda Santo Antônio 2	Cultivos	Horticultura (floricultura, olericultura, fruticultura anual, viveiricultura e cultura de ervas	Operando / Ativa	Aproximadamente 3 km à montante no Rio Araguari.	Lixiviação de fertilizantes e defensivos agrícolas	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	P	B	A	M	6

Empreendimento/Componente	Tipologia	Descrição	Status	Localização	Aspecto Ambiental	Impacto no componente de valor	Tipo	Natureza	Dimensão	Severidade	Frequência / Probabilidade	Abrangência	Resultado Ponderado
		medicinais e aromáticas)											
Projeto Amadeus - Lançamento	Industria	Lançamento de efluentes	Previsto	Rio Araguari	Lançamento de efluentes tratados	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	G	M	A	M	36
Condomínio de chacrás Videiras em construção.	Ocupações residenciais	ocupações residenciais	Previsto	#N/D	Lançamento de efluentes	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	M	A	B	12
Expansão urbana nos afluentes - margem direita	Ocupações residenciais	ocupações residenciais	Operando / Ativa	-	Lançamento de efluentes não tratados	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	P	B	M	B	2
Expansão urbana nos afluentes - margem esquerda	Ocupações residenciais	ocupações residenciais	Operando / Ativa	-	Lançamento de efluentes não tratados	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	G	B	M	B	6
Expansão urbana nos afluentes - margem esquerda	Ocupações residenciais	ocupações residenciais	Operando / Ativa	-	Lançamento de efluentes não tratados	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Hipotético	Adverso	G	M	M	M	24
Expansão urbana nos afluentes - margem direita	Ocupações residenciais	ocupações residenciais	Operando / Ativa	-	Lançamento de efluentes não tratados	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Hipotético	Adverso	P	M	M	M	8
Ocupações residenciais na margem Direita	Ocupações residenciais	ocupações residenciais	Operando / Ativa	-	Lançamento de efluentes não tratados	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	M	A	B	12
Ocupações residenciais na margem Direita	Ocupações residenciais	ocupações residenciais	Operando / Ativa	-	Lançamento de efluentes não tratados	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Hipotético	Adverso	M	M	M	B	8
Ocupações residenciais na margem Esquerda	Ocupações residenciais	ocupações residenciais	Operando / Ativa	-	Lançamento de efluentes não tratados	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	P	M	A	B	6
Ocupações residenciais na margem Esquerda	Ocupações residenciais	ocupações residenciais	Operando / Ativa	-	Lançamento de efluentes não tratados	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Hipotético	Adverso	P	M	M	B	4
Fazenda Lago Azul 3	Psicultura / Aquicultura	Pecuária e criação de peixe	Operando / Ativa	Rio Araguari, entre captação e lançamento	Lixiviação dos excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	P	B	A	M	6
Fazenda Quilombo 2	Psicultura / Aquicultura	Pecuária e criação de peixe	Operando / Ativa	Aproximadamente 3,3 km à jusante, em afluente do Rio Araguari.	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	B	A	M	12
Fazenda Santo Antônio 3	Psicultura / Aquicultura	Pecuária e criação de peixe	Operando / Ativa	Entre o ponto de captação e lançamento	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	B	A	M	12
Fazenda Lago Azul 3	Criações de animais	Pecuária e criação de peixe	Operando / Ativa	Rio Araguari, entre captação e lançamento	Lixiviação dos excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	P	B	B	M	2
Fazenda Quilombo 2	Criações de animais	Pecuária e criação de peixe	Operando / Ativa	Aproximadamente 3,3 km à jusante, em afluente do Rio Araguari.	Lixiviação dos excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	B	B	M	4

Empreendimento/Componente	Tipologia	Descrição	Status	Localização	Aspecto Ambiental	Impacto no componente de valor	Tipo	Natureza	Dimensão	Severidade	Frequência / Probabilidade	Abrangência	Resultado Ponderado
Fazenda Santo Antônio 3	Criações de animais	Pecuária e criação de peixe	Operando / Ativa	Entre o ponto de captação e lançamento	Lixiviação dos excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	B	B	M	4
Fazenda Boa Vista 2	Psicultura / Aquicultura	Pesque-Pague	Operando / Ativa	Em afluente, aproximadamente 10 km à montante do ponto de lançamento.	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	G	B	B	B	3
Fazenda Boa Vista 2	Criações de animais	Pesque-Pague	Operando / Ativa	Em afluente, aproximadamente 10 km à montante do ponto de lançamento.	Lixiviação dos excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	p	B	B	M	2
Fazenda Santo Antônio 1	Psicultura / Aquicultura	Pesque-Pague	Operando / Ativa	Aproximadamente 4,5 km à montante, em afluente do Rio Araguari.	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	P	B	B	B	1
Fazenda Olhos D'Água	Psicultura / Aquicultura	Psicultura convencional e unidade de pesca esportiva de pesque-pague	Operando / Ativa	Aproximadamente 8 km à montante, em afluente do Rio Araguari.	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	G	B	B	B	3
Psicultura1	Psicultura / Aquicultura	Psicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	Aproximadamente 3 km à montante no Rio Araguari.	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	B	A	M	12
Psicultura2	Psicultura / Aquicultura	Psicultura em tanque-rede	Operando / Ativa	Aproximadamente 1,3 km à montante no Rio Araguari.	Alimentação dos animais e liberação de excrementos	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	B	A	M	12
Faz. Quilombo, S. Antônio e Verde e Branca - MAT. 28856;32697;34000;69306	Criações de animais	Suínocultura	Operando / Ativa	Aproximadamente 8 km, em afluente, à jusante no Rio Araguari.	Lançamento de efluentes	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	M	B	A	M	12
Fazenda Tenda	Criações de animais	Suínocultura	Operando / Ativa	Aproximadamente 10,5 km à montante, em afluente do Rio Araguari.	Lançamento de efluentes	Aumento da carga orgânica e/ou concentração de poluentes	Planejado	Adverso	G	B	A	M	18

