

# Estudo Locacional para Descarte de Efluente Líquido Tratado

Data 27.05.2019

Nº Referência 109000573-001-0000-E-1512

Página 1

**LD Celulose S/A**

**Fábrica de Celulose Solúvel em Indianópolis e Araguari - MG**

Conteúdo	1	INTRODUÇÃO
	2	ESTUDO LOCACIONAL PARA DESCARTE DO EFLUENTE TRATADO
	3	ENGENHARIA AVANÇADA DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Anexos

Distribuição

LD Celulose	E
PÖYRY	-

Orig.	27/05/19 – bvv	27/05/19 – msh	27/05/19 – hfw	27/05/19 – hfw	Para informação
Rev.	Data/Autor	Data/Verificado	Data/Aprovado	Data/Autorizado	Observações

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	ESTUDO LOCACIONAL PARA DESCARTE DO EFLUENTE TRATADO.....	4
2.1	Alternativa 1: Lançamento 13 a 16 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco (com tubulação subaquática) .....	5
2.2	Alternativa 2: Lançamento 8 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco 7	
2.3	Alternativa 3: Lançamento 4 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco 9	
2.4	Alternativa 4: Lançamento 24 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (com tubulação terrestre).....	10
2.5	Alternativa 5: Lançamento 13 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco 13	
2.6	Conclusão do Estudo Locacional .....	14
3	ENGENHARIA AVANÇADA DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES..	14
3.1	1ª Frente: Parâmetros de qualidade do efluente tratado .....	15
3.2	2ª Frente: Sistemas de segurança operacional .....	16
3.3	3ª Frente: Transparência nas informações .....	18

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desenho esquemático do lançamento de efluentes 13 a 16 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 1) .....	5
Figura 2 – Ponto de lançamento de efluentes 13 a 16 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 1) .....	6
Figura 3 – Vista mais próxima do ponto de lançamento de efluentes à montante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 1) .....	6
Figura 4 – Desenho esquemático do lançamento de efluentes 8 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 2) .....	8
Figura 5 – Ponto de lançamento de efluentes 8 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 2) .....	8
Figura 6 – Ponto de lançamento de efluentes 4 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 3) .....	9
Figura 7 – Desenho esquemático do lançamento de efluentes 4 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 3) .....	9
Figura 8 – Ponto de lançamento de efluentes 24 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 4) .....	11
Figura 9 – Desenho esquemático do lançamento de efluentes 24 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 4) .....	11
Figura 10 – Ponto de lançamento de efluentes à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 5) .....	13
Figura 11 – Desenho esquemático do lançamento de efluentes 13 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 5) .....	13
Figura 12 – Fluxo dos efluentes com indicação dos desvios para a lagoa de emergência .....	17

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela comparativa de alternativas locais .....	5
Tabela 2 – Parâmetros de qualidade do efluente tratado .....	15
Tabela 3 – Distâncias atingidas no estudo de autodepuração .....	16

## 1 INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar o estudo locacional para o lançamento de efluentes líquidos tratados da LD Celulose S/A, visando atender à solicitação da Prefeitura do Município de Uberlândia, do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) e da Promotoria de Justiça de Uberlândia.

## 2 ESTUDO LOCACIONAL PARA DESCARTE DO EFLUENTE TRATADO

Antes de iniciar o detalhamento do estudo locacional destaca-se que o projeto original da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) da LD Celulose S/A foi baseado na melhor tecnologia disponível no mercado e atende aos padrões para lançamento de efluentes tratados estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 1/2008 e pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

Cumprе ressaltar ainda que os efluentes líquidos tratados também atenderão os padrões de qualidade de água estabelecidos para corpos d'água Classe 2, consoante determinado na regulamentação supra referida.

A LD Celulose encontra-se em processo de licenciamento ambiental junto à Superintendência de Projetos Prioritários (SUPPRI), no qual foi apresentado o EIA/RIMA e nesse foi apresentado o sistema de lançamento de efluentes líquidos tratados no reservatório Capim Branco I, no rio Araguari.

Após criteriosa avaliação da topografia e geografia local, bem como das considerações da Prefeitura do Município de Uberlândia, do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) e da Promotoria de Justiça de Uberlândia, a respeito do projeto tal como originalmente concebido, foram verificadas cinco alternativas para estabelecimento do ponto de lançamento do efluente tratado. São elas:

- Alternativa 1: Lançamento 13 a 16 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco, com tubulação subaquática;
- Alternativa 2: Lançamento 8 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco, que é o mesmo ponto considerado no EIA/RIMA;
- Alternativa 3: Lançamento 4 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco, com tubulação subaquática;
- Alternativa 4: Lançamento 24 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco, com tubulação terrestre;
- Alternativa 5: Lançamento 13 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco, com tubulação terrestre.

Uma das marcas de segurança de qualquer uma destas alternativas, **é a existência de desnível entre o ponto de lançamento e o platô industrial**. Em todas as configurações, o local de descarte de efluentes situa-se em ponto aproximadamente 300 metros mais baixo do que o platô industrial, contudo há um desnível inicial a ser vencido – e consequentemente o **efluente tratado terá que ser bombeado para chegar ao Rio Araguari**, o que reduz significativamente qualquer risco de descarte acidental no corpo hídrico.

Em relação às alternativas locais estudadas, foram levantados alguns aspectos, tais como, riscos à captação do DMAE, custos de implantação e impacto no cronograma do projeto da LD Celulose, e que são apresentados na **Tabela 1**.

**Tabela 1 – Tabela comparativa de alternativas locais**

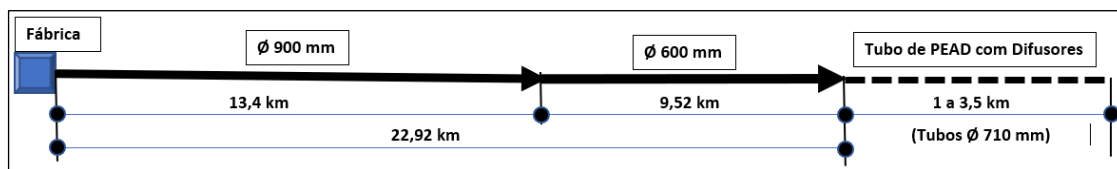
Alternativa Locacional	Ponto de Lançamento Efluente LD Celulose	Risco à Captação DMAE	Custo Implantação	Impacto Cronograma do Projeto	Definição / Viabilidade
1	13 a 16 km à montante captação DMAE e 8 km captação LD Celulose	nenhum	baixo	nenhum	mais viável
2	8 km à montante DMAE (EIA RIMA)	baixo	baixo	nenhum	viável
3	4 km à jusante captação DMAE	baixo	médio	alto	inviável
4	24 km à jusante captação DMAE	nenhum	alto	alto	inviável
5	13 km à jusante captação DMAE	nenhum	médio	alto	inviável

### 2.1 **Alternativa 1: Lançamento 13 a 16 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco (com tubulação subaquática)**

A Alternativa 1 considera o lançamento dos efluentes tratados na barragem Capim Branco I, em ponto localizado a aproximadamente 13 a 16 km à montante da captação do Sistema de Tratamento de Água Capim Branco.

Para adoção desta alternativa será necessário a implantação de:

- 13,4 km de tubulação terrestre em aço carbono, com diâmetro de 900 mm;
- 9,52 km de tubulação terrestre em aço carbono, com diâmetro de 600 mm; e
- 1 a 3,5 km de tubulação subaquática de polietileno de alta densidade (PEAD), com diâmetro de 700 mm.



**Figura 1 – Desenho esquemático do lançamento de efluentes 13 a 16 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 1)**

A exemplo do que se observará nas alternativas 2 e 3, nesta alternativa as tubulações em trecho terrestre terão suas passagens em faixas de servidão da Estrada Estadual LMG748 e de Estrada Municipal. É importante frisar que **a LD Celulose S/A já providenciou a aquisição das áreas necessárias para implantação da tubulação, bem como já obteve das autoridades locais as anuências de uso do solo para passagem da tubulação** nas faixas de servidão.

O inventário florestal para determinação da supressão de vegetação nas áreas do emissário de efluente onde terá esta necessidade já foi realizado.

Todo os estudos e projetos de engenharia já estão em níveis bastante avançados.

Observe-se na **Figura 2** a imagem aérea da localização proposta para os pontos de captação de água tanto do Sistema Capim Branco quanto da própria LD Celulose, bem como a localização proposta para o ponto de descarte do efluente tratado.



**Figura 2 – Ponto de lançamento de efluentes 13 a 16 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 1)**

Aproximando-se a vista da área, é possível notar que o descarte do efluente tratado será à montante da própria captação de água do empreendimento, como se pode verificar na **Figura 3** a seguir.



**Figura 3 – Vista mais próxima do ponto de lançamento de efluentes à montante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 1)**

Nesta alternativa a distância entre o ponto de lançamento do efluente tratado e a captação do Sistema Capim Branco aumenta para 13 a 16 km.

Esse incremento significativo na distância entre o ponto de descarte do efluente tratado e captação de água do Sistema Capim Branco é mais do que suficiente para garantir que a capacidade natural de autodepuração<sup>1</sup> do Rio Araguari promova a dispersão de todos os parâmetros de lançamento do efluente tratado<sup>2</sup>.

**Ou seja: o incremento na distância entre os pontos é mais uma garantia que os efluentes tratados da LD Celulose S/A não impactarão negativamente a captação de água do Sistema Capim Branco (DMAE).**

Porém não é apenas o incremento nos pontos de captação e descarte de efluentes que difere esta alternativa das demais. Nesta alternativa, a LD Celulose S/A realizará a captação de água para sua fábrica **à jusante do ponto de lançamento do efluente tratado**. Isto significa que, caso se observe qualquer alteração na qualidade da água do Rio Araguari, esta impactará imediatamente a própria LD Celulose, a primeira interessada em manter a qualidade do corpo hídrico para seu consumo.

Referida medida (a captação de água para o processo produtivo à jusante do ponto de lançamento do efluente tratado) demonstra mais uma vez a confiança da LD Celulose S/A em seu sistema de tratamento de efluentes e seu compromisso com a manutenção da qualidade ambiental da região.

Em síntese, fica patente que **esta é a alternativa que melhor garante a segurança operacional do Sistema Capim Branco (DMAE)** e da LD Celulose S/A, pelas seguintes razões:

- A distância entre o lançamento de efluente tratado e a captação de água do Sistema Capim Branco (DMAE) é mais do que suficiente para a completa autodepuração dos efluentes no rio Araguari;
- Qualquer alteração na qualidade da água do Rio Araguari será percebida imediatamente pela LD Celulose; e
- Não é necessária obtenção de anuências e autorizações adicionais, mantendo-se inalterado o cronograma de implementação do projeto.

## **2.2 Alternativa 2: Lançamento 8 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco**

Essa alternativa corresponde ao sistema de lançamento dos efluentes tratados apresentada no EIA/RIMA, ou seja, o ponto de lançamento dos efluentes tratados no rio Araguari encontra-se 8 km à **montante** da captação de água do Sistema Capim Branco.

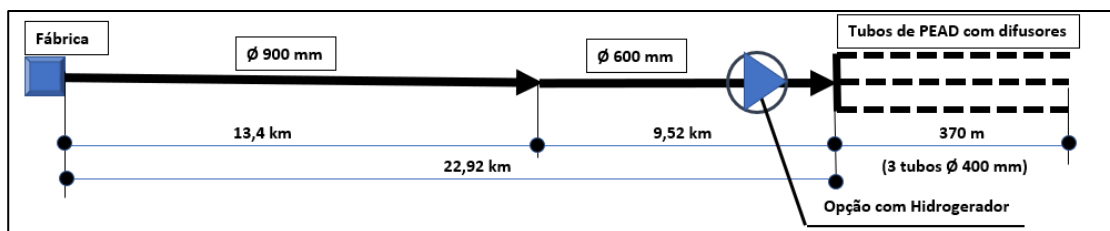
Para adoção desta alternativa será necessário a implantação de:

- 13,4 km de tubulação terrestre em aço carbono com diâmetro de 900 mm;
- 9,52 km de tubulação terrestre em aço carbono com diâmetro de 600 mm; e

<sup>1</sup> Capacidade do corpo hídrico (rio, lago ou lagoa) restaurar suas características ambientais naturalmente, devido à decomposição de matéria orgânica e poluentes.

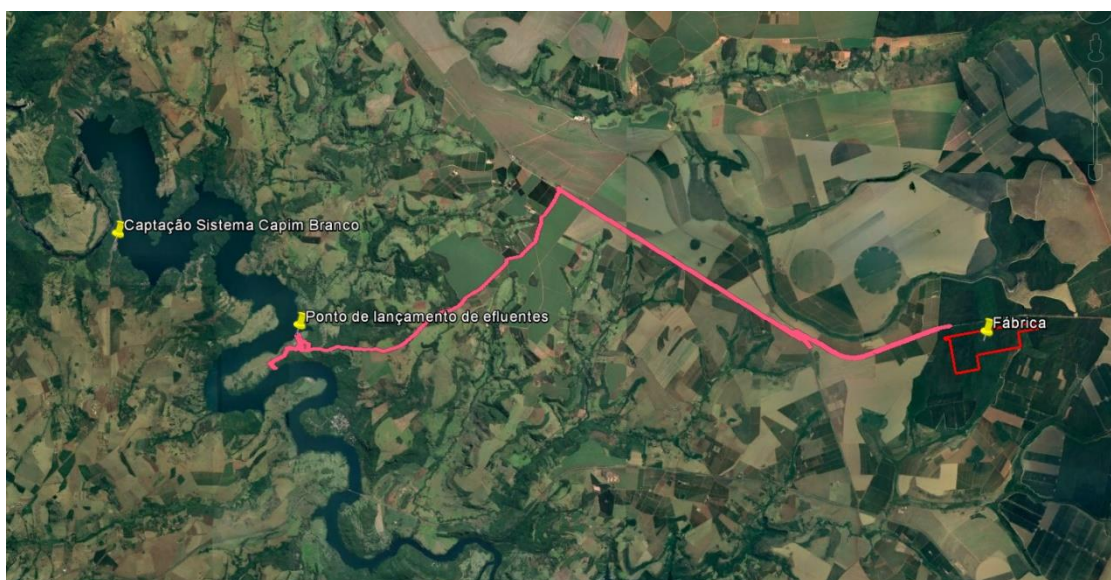
<sup>2</sup> Vide dados da Tabela 3 – Autodepuração do Efluente Tratado

- 370 m de tubulação subaquática de polietileno de alta densidade (PEAD), com diâmetro de 400 mm.



**Figura 4 – Desenho esquemático do lançamento de efluentes 8 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 2)**

Da mesma maneira que nas alternativas 1 e 3, as tubulações em trecho terrestre terão suas passagens em faixas de servidão da estrada estadual LMG748 e de estrada municipal, enquanto que a tubulação subaquática será instalada no leito do rio Araguari.



**Figura 5 – Ponto de lançamento de efluentes 8 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 2)**

Nesta alternativa, as providências necessárias para os procedimentos de licenciamento visando a implementação foram tomadas pela LD Celulose – providências essas que possuem alto impacto no cronograma de implementação do empreendimento.

A LD Celulose já adquiriu as áreas necessárias para a implantação do emissário e para o lançamento de efluente tratado e também já tem as anuências do DEER, bem como da Prefeitura de Araguari para passagem da tubulação nas faixas de servidão das estradas estaduais e municipais, respectivamente.

O inventário florestal para determinação da supressão de vegetação nas áreas do emissário de efluente onde terá esta necessidade já foi realizado.

Todo os estudos e projetos de engenharia já foram realizados e estão concluídos.

Em síntese, **esta alternativa é a de menor impacto para o cronograma de implementação do projeto**, dado que as medidas para sua implantação já vinham sendo tomadas desde a entrega do EIA/RIMA para a autoridade ambiental competente, e que **foi concebida de modo a garantir as medidas necessárias para a segurança da captação de água do Sistema Capim Branco**.

**2.3 Alternativa 3: Lançamento 4 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco**

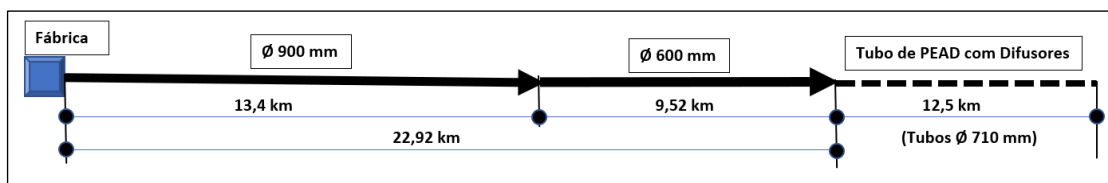
Esta alternativa considera o ponto de lançamento dos efluentes tratados no Rio Araguari 4 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco, conforme pode ser observado na **Figura 6**.



**Figura 6 – Ponto de lançamento de efluentes 4 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 3)**

Para adoção desta alternativa será necessário a implantação de:

- 13,4 km de tubulação terrestre em aço carbono, com diâmetro de 900 mm;
- 9,52 km de tubulação terrestre em aço carbono, com diâmetro de 600 mm; e
- 12,5 km de tubulação subaquática de polietileno de alta densidade (PEAD), com diâmetro de 700 mm no leito do rio Araguari.



**Figura 7 – Desenho esquemático do lançamento de efluentes 4 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 3)**

Nesta alternativa, apesar do lançamento do efluente tratado da LD Celulose situar-se à aproximadamente 4 km à montante da captação de água do Sistema Capim Branco, o efluente tratado será lançado a aproximadamente 800 metros a montante da barragem da Usina Hidroelétrica Capim Branco 1, ou seja, em zona de baixa velocidade do corpo hídrico.

Esta condição de baixa velocidade, quando aliada a períodos de seca extrema ( $Q_{7,10}$ ) eventualmente poderia ocasionar um fenômeno conhecido como “correntes de refluxo” – aumentando o risco do efluente tratado retornar pelo curso do corpo hídrico e atingir o ponto de captação do Sistema Capim Branco.

Apesar do trecho terrestre ser o mesmo da alternativa 1, e as áreas necessárias para a implantação da tubulação subterrânea já estarem adquiridas, nesta alternativa faz-se necessária a anuência do Instituto Estadual de Florestas (IEF) para que seja possível realizar o lançamento do efluente tratado na zona de amortecimento do Parque Estadual do Pau Furado (PEPF).

Ocorre que este processo de autorização demanda um intervalo de tempo tamanho que seu decurso inviabilizaria a implementação do empreendimento.

Adicionalmente à adversidade supra mencionada, há que se considerar que, para lançamento do efluente tratado à montante da barragem e na zona de baixa vazão da Usina Hidrelétrica Capim Branco 1, é necessária autorização do Consórcio Capim Branco Energia (CCBE), o que gera risco adicional para o projeto já que tal anuência fica à critério da entidade, inclusive em termos de intervalo de tempo para sua concessão.

Independentemente das questões de cunho burocrático envolvidas na adoção desta alternativa, esta apresenta desafios de engenharia que não se observam nas alternativas anteriores, desafios esses relacionados à topografia do leito do Rio Araguari.

Explica-se: para a construção de grandes distâncias de tubulação subaquática, é indicado que a topografia do leito do corpo hídrico não tenha grandes desníveis, a fim de evitar o acúmulo de ar na tubulação. Referido acúmulo gera problemas operacionais para o lançamento, fazendo necessária a instalação de válvulas para retirada do ar que ficariam na superfície da água.

Em síntese, **esta alternativa revela-se a menos interessante para todas as partes envolvidas, inclusive com potencial de inviabilização do empreendimento**, vez que apresenta alta dificuldade em obtenção de autorizações, riscos ambientais e dificuldades técnicas, destacando-se:

- O risco de refluxo de efluente em situação de seca extrema ( $Q_{7,10}$ );
- O prazo necessário para obtenção de anuências e autorizações necessárias;
- As dificuldades técnicas para a implantação de tubulação subaquática devido a topografia do leito do Rio Araguari neste trecho.

#### 2.4 **Alternativa 4: Lançamento 24 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (com tubulação terrestre)**

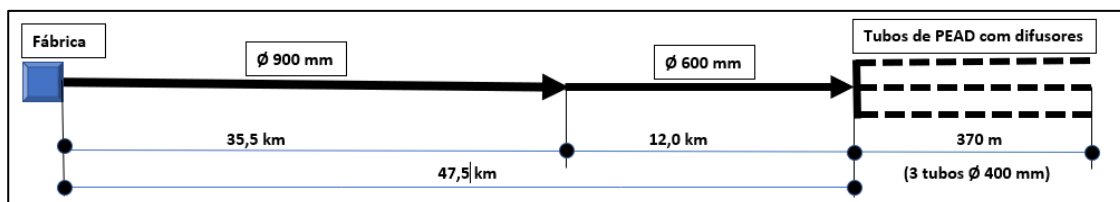
A Alternativa 4 considera o lançamento dos efluentes tratados na barragem Capim Branco I, em ponto localizado à aproximadamente 24 km à jusante da captação do Sistema de Tratamento de Água Capim Branco, conforme apresentado na **Figura 8**.



**Figura 8 – Ponto de lançamento de efluentes 24 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 4)**

Para adoção desta alternativa será necessário a implantação de:

- 35,5 km de tubulação terrestre em aço carbono, com diâmetro de 900 mm;
- 12,0 km de tubulação terrestre em aço carbono, com diâmetro de 600 mm; e
- 370 m de tubulação subaquática de polietileno de alta densidade (PEAD), com diâmetro de 400 mm.



**Figura 9 – Desenho esquemático do lançamento de efluentes 24 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 4)**

Ocorre que, para a implantação desta alternativa, **o trajeto da tubulação terrestre necessariamente atravessaria o território do Parque Estadual Pau Furado (PEPF) – o que é vedado por força de legislação federal, especificamente artigos 7 e 11 da Lei Federal nº 9.985/2000**, abaixo transcritos para maior clareza:

*“CAPÍTULO III DAS CATEGORIAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO  
 Art. 7º As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:  
 I - Unidades de Proteção Integral;  
 II - Unidades de Uso Sustentável.  
 § 1º O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei.*

*§ 2º O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. ”*

*“Art. 11. O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.*

*§ 1º O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.*

*§ 2º A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.*

*§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.*

*§ 4º As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, **Parque Estadual** e **Parque Natural Municipal**. ”*

**Conclui-se que a instalação da tubulação de lançamento de efluente tratado no interior do Parque Estadual do Pau Furado (PEPF) não é passível de licenciamento.**

Diante da vedação imposta pela legislação federal, **a tubulação terrestre para o lançamento do efluente tratado teria que contornar a área de amortecimento do Parque Estadual do Pau Furado (PEPF)**, sendo necessário passar em faixas de servidão da estrada estadual LMG748 e da rodovia federal BR050.

Além do aumento substancial da tubulação subterrânea em relação às demais alternativas contempladas, o novo trajeto acarretaria em ponto de intersecção com a ferrovia, cruzaria a área urbana do município de Araguari tornaria necessária a adição de mais uma estação de bombeamento contínuo no projeto – aumentando os custos e os prazos de implementação e inviabilizando a consecução do empreendimento.

Destaca-se também que nesta alternativa, os procedimentos, estudos, projetos de engenharia para o licenciamento e implantação teriam que ser iniciados novamente.

Nessa alternativa, será necessária a aquisição de terras, bem como realizar o levantamento de inventário florestal, para solicitação de autorização de supressão de vegetação.

Também, será necessário a obtenção de autorizações do DNIT para implantação da tubulação uma vez que o traçado vai cruzar a ferrovia e utilizará a faixa de servidão da rodovia BR050.

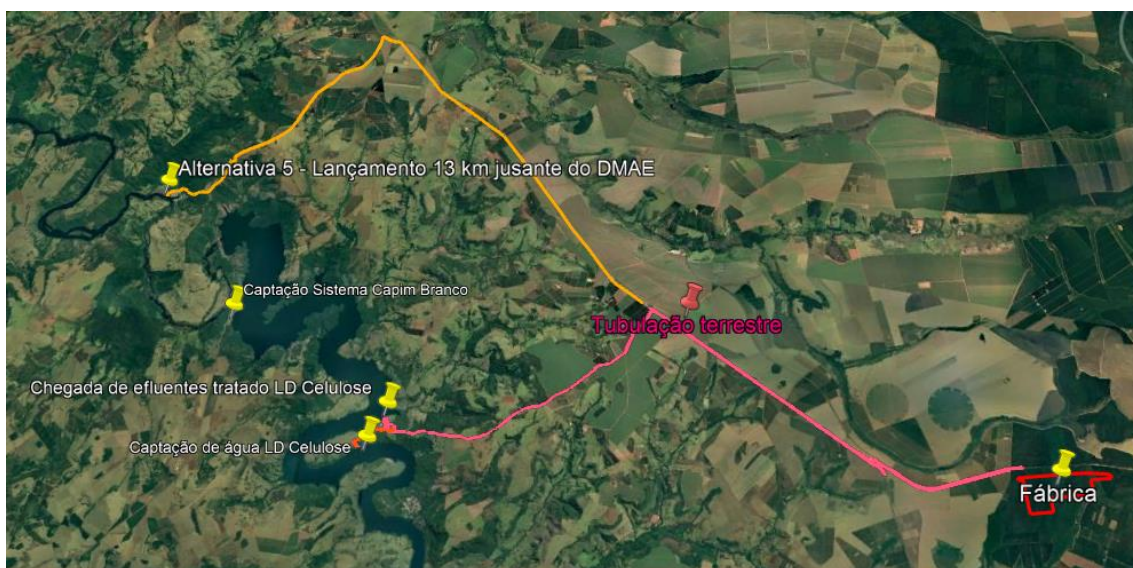
Pelo exposto neste item, é possível concluir que esta alternativa inviabilizaria o projeto, com destaque para os seguintes empecilhos:

- Prazo necessário para obtenção de anuências e autorizações;
- Risco de não ter as anuências para utilização das servidões das estradas federais (Projeto não é utilidade pública);

- Necessidade de iniciar novo licenciamento ambiental.

**2.5 Alternativa 5: Lançamento 13 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco**

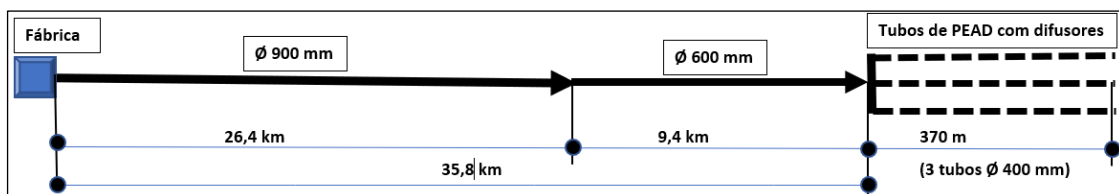
Esta alternativa considera o ponto de lançamento dos efluentes tratados no Rio Araguari 13 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco, conforme apresentado na Figura 10.



**Figura 10 – Ponto de lançamento de efluentes à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 5)**

Para adoção desta alternativa será necessário a implantação de:

- 26,4 km de tubulação terrestre em aço carbono com diâmetro de 900 mm;
- 9,40 km de tubulação terrestre em aço carbono com diâmetro de 600 mm; e
- 370 m de tubulação subaquática de polietileno de alta densidade (PEAD), com diâmetro de 400 mm.



**Figura 11 – Desenho esquemático do lançamento de efluentes 13 km à jusante da captação de água do Sistema Capim Branco (alternativa 5)**

Nessa alternativa, os procedimentos para regularização e implantação não foram totalmente realizados, o que dificulta a implantação do projeto.

Nessa alternativa, será necessária a aquisição de terras para passagem das tubulações.

Será necessário realizar o levantamento de inventário florestal, para solicitação de autorização de supressão de vegetação.

Como detalhado anteriormente esta alternativa é **inviável** porque a tubulação de efluente passaria pelo Parque Estadual Pau Furado (PEPF), que é classificado como **Unidade de Proteção Integral** pela Lei Federal nº 9.985/2000, o que impede a obtenção das necessárias autorizações.

Conclui-se que **esta alternativa inviabilizaria o projeto**, por força da inviabilidade de instalação da tubulação subterrânea para lançamento de efluente na área do Parque Estadual do Pau Furado.

## 2.6 Conclusão do Estudo Locacional

Após os estudos locacionais para o ponto de lançamento de efluentes tratados e do detalhamento dos projetos de engenharia da Estação de Tratamento de Efluentes da LD Celulose S/A, o projeto apresenta maior segurança operacional, melhor eficiência na qualidade do efluente tratado, resultando no aumento da segurança de que o efluente tratado da LD Celulose não causará num impacto no sistema de captação do Sistema de Tratamento de Água Capim Branco.

Assim a equipe técnica conclui que a **ALTERNATIVA 1** potencializa os ganhos obtidos e pode garantir que o efluente tratado da LD Celulose **não trará impacto na qualidade da água do rio Araguari (Classe 2), destinada para abastecimento público de água após o tratamento de água convencional realizado pelo Sistema Capim Branco (DMAE).**

Concluídas as explanações e recomendações da equipe técnica acerca do Estudo Locacional para Descarte de Efluente Tratado, passa-se a discorrer acerca dos aprimoramentos que a realização do estudo em comento trouxe aos demais aspectos do projeto.

## 3 ENGENHARIA AVANÇADA DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

A solicitação da Prefeitura do Município de Uberlândia, do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) e da Promotoria de Justiça de Uberlândia para realizar estudo locacional do ponto de lançamento de efluente líquido tratado, também possibilitou a LD Celulose aprofundar ainda mais nos detalhes e critérios de engenharia do projeto.

O avanço no detalhamento da engenharia junto aos fornecedores de tecnologia, resultou na melhoria da eficiência da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), em melhorias na segurança operacional e em melhoria nas garantias dos padrões do efluente tratado.

As melhorias se deram em três frentes:

- 1ª Frente – Parâmetros de qualidade do efluente tratado;
- 2ª Frente – Sistemas de segurança operacional;
- 3ª Frente – Transparência nas informações.

### 3.1 1ª. Frente: Parâmetros de qualidade do efluente tratado

Como citado anteriormente os parâmetros de qualidade do efluente tratado do projeto original já atendiam os requisitos legais, porém com este aumento da eficiência do tratamento os parâmetros de lançamento foram melhorados.

Os novos parâmetros de qualidade do efluente tratado, conforme descrito na tabela abaixo, já foram informados e validados pelo órgão ambiental (SUPPRI).

**Tabela 2 – Parâmetros de qualidade do efluente tratado**

Parâmetros	Unidade	Deliberação Normativa COPAM n° 01/2008	Resolução CONAMA n° 430/2011	Valores apresentados no EIA/RIMA	Novos valores
Vazão	m <sup>3</sup> /h	NA	NA	2.200	2.200
	m <sup>3</sup> /s			0,6	0,6
pH	-	6,0 a 9,0	5,0 a 9,0	6,0 a 8,0	6,0 a 8,0
Temperatura	°C	< 40	< 40	< 40	< 40
DBO	kg/dia	NA	NA	2.100	1.600
	mg/L	< 60	NA	40	30
	% remoção	> 85%	> 60%	93%	95%
DQO	kg/dia	NA	NA	16.700	15.850
	mg/L	NA	NA	315	300
	kg/tsa	< 15	NA	9,8	9,3
	% remoção	≥ 75	NA	75	76%
Sólidos Suspensos	kg/dia	NA	NA	3.200	2.400
	mg/L	< 100	NA	60	45
Cor	kg/dia	NA	NA	52.800	31.700
	mg/L	NA	NA	1.000	600
N <sub>total</sub>	kg/dia	NA	NA	800	480
	mg/L	NA	NA	15	9
P <sub>total</sub>	kg/dia	NA	NA	80	55
	mg/L	NA	NA	1,5	1,0

A melhoria na qualidade do efluente tratado levou a realização de um novo estudo de autodepuração que comprovou que o rio Araguari tem a capacidade de restaurar suas características ambientais naturalmente, consoante se verifica da tabela a seguir.

**Tabela 3 – Distâncias atingidas no estudo de autodepuração**

Parâmetro	Vazão média do rio - 430m <sup>3</sup> /s		Vazão extrema seca (Q <sub>7,10</sub> ) – 40m <sup>3</sup> /s	
	EIA/RIMA	Novos Valores	EIA/RIMA	Novos Valores (equação)
DBO	~ 4 km	2,3 km	~ 8 km	3,5 km
Nitrogênio orgânico	~ 13 km	8,2 km	~ 15 km	9,0 km
Fósforo total	~ 13 km	6,5 km	~ 13 km	7,0 km
Amônia	~ 8 km	3,5 km	~ 37 km	10,5 km

### 3.2 2ª Frente: Sistemas de segurança operacional

O sistema que garante a segurança operacional com relação a vazamento de efluentes e lançamento de efluentes tratados fora dos parâmetros de qualidade estabelecidos tem duas etapas de controle.

**A primeira etapa de controle** o “in plant control” ocorre dentro do processo produtivo e atua diretamente na fonte de geração, ou seja, as principais fontes de geração de efluentes líquidos da fábrica da LD Celulose serão dotadas de contenções para impedir que qualquer derrame ou vazamento acidental saia do local onde ele ocorreu.

Desta forma, na remota eventualidade de falha em alguma etapa do processo, o sistema de segurança é projetado de forma que descargas acidentais serão coletadas na fonte geradora e reinseridas no mesmo estágio de processo.

Os principais sistemas de segurança nesta etapa são:

- Contenção ao redor de tanques e equipamentos onde existam produtos químico, licores pretos ou brancos. Vazamento/derramamento acidental será coletado e retornado diretamente ao processo e o evento contido;
- Canaletas com poços de bombeamento no piso. Vazamento / derramamento acidental será drenando para os poços de bombeamento e os líquidos são retornados ao processo, contendo o evento e impedindo o escape de efluentes;
- Instrumentação para monitoramento das contenções em tempo real. O operador vai detectar na sala de controle possíveis descargas acidentais e tomar as medidas corretivas.

**A segunda etapa de controle** tem o objetivo de garantir que efluente tratado sempre será lançado dentro dos parâmetros de qualidade estabelecido.

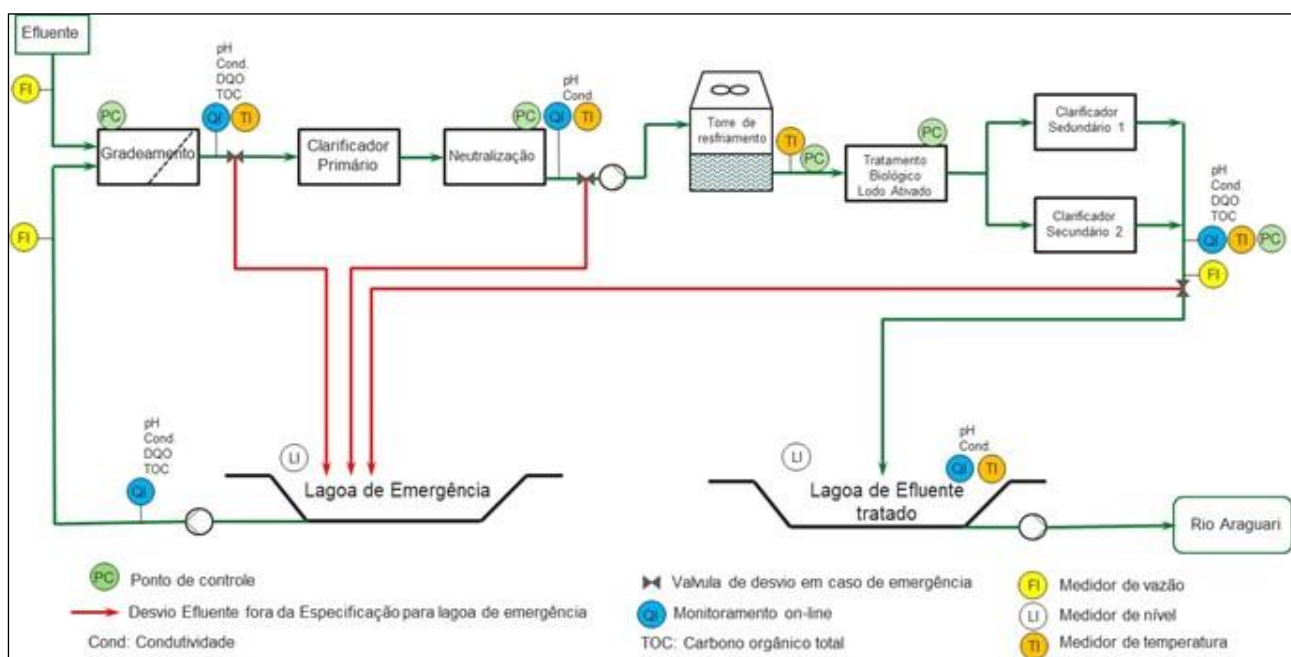
Para isto, a LD Celulose contará com uma lagoa denominada de “lagoa de emergência” com volume de 53.000 m<sup>3</sup>, tendo capacidade de retenção de 24 (vinte e quatro) horas de geração de efluentes. A “lagoa de emergência” também é dotada de sensor de nível que interrompe a produção da fábrica caso a “lagoa de emergência” chegue a atingir seu nível máximo.

Esta etapa de controle implica em uma segurança operacional adicional para o bom funcionamento da estação de tratamento de efluentes líquidos, e conseqüentemente,

garante a não ocorrência de lançamento de efluente tratado fora dos parâmetros estabelecidos.

Quaisquer efluentes fora da especificação serão desviados para a lagoa de emergência e dosados controladamente na entrada do sistema de tratamento de efluentes de forma que nenhum distúrbio seja criado no tratamento biológico.

O fluxograma ilustrativo do funcionamento do Sistema de Emergência da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) é apresentado na figura a seguir.



**Figura 12 – Fluxo dos efluentes com indicação dos desvios para a lagoa de emergência**

Como se pode observar na **Figura 12**, o projeto do Sistema de Emergência da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) considera três desvios para a lagoa de emergência: (i) um antes do clarificador primário (entrada da ETE); (ii) um após o tanque de neutralização (etapa intermediária); e (iii) um na saída dos clarificadores secundários, antes do envio para o Rio Araguari.

Esta operação será controlada por monitoramento em tempo real de parâmetros como temperatura, pH, condutividade, DQO (demanda química de oxigênio) e TOC (carbono orgânico total), e na remota eventualidade de observância de variação nos parâmetros de controle em qualquer uma das etapas do tratamento descritas acima, as válvulas/comportas serão fechadas e o efluente será desviado para a lagoa de emergência.

Na entrada da ETE, serão instalados transmissores para monitoramento on line dos parâmetros temperatura, pH, condutividade, DQO (demanda química de oxigênio) e TOC (carbono orgânico total). Caso algum desses parâmetros esteja fora da escala aceitável, o(s) transmissor(es) correspondente a esse(s) parâmetro(s) enviará(ão) sinal(is) para que a comporta pneumática seja fechada e assim, os efluentes serão transbordados para uma caixa e desta serão desviados por gravidade para a lagoa de emergência.

O segundo ponto de desvio será no tanque de neutralização, no qual serão instalados transmissores para monitoramento on line dos parâmetros temperatura, pH e condutividade. Caso algum desses parâmetros esteja fora da escala aceitável, o(s) transmissor(es) correspondente a esse(s) parâmetro(s) enviará(ão) sinal(is) para que as bombas de efluente neutralizado sejam desligadas e as válvulas on-off sejam fechadas, e assim, os efluentes serão desviados para a lagoa de emergência.

O terceiro ponto de desvio será na calha Parshall de saída do efluente tratado, na qual serão instalados transmissores para monitoramento on line dos parâmetros temperatura, pH, condutividade, DQO e TOC. Caso algum desses parâmetros esteja fora da escala de qualidade estabelecida, o(s) transmissor(es) correspondente a esse(s) parâmetro(s) enviará(ão) sinal(is) para que a válvula on-off seja fechada e assim, os efluentes serão desviados para a lagoa de emergência.

A lagoa de emergência será provida de transmissores para monitoramento on line do nível (altura de efluente) e de duas bombas centrífuga de rotor aberto com 200 m<sup>3</sup>/h de capacidade, que terão como função o bombeamento controlado dos efluentes para a entrada da ETE, no canal de gradeamento, evitando-se assim, quaisquer distúrbios no tratamento biológico. Assim, esses efluentes serão sucessivamente tratados de forma a atender integralmente aos padrões de qualidade estabelecidos par o lançamento.

Destaca-se que para qualquer alternativa locacional apresentada, o desnível entre o ponto de lançamento e o platô industrial é de aproximadamente 300 metros, ou seja, a estação de tratamento de efluentes vai estar localizada dentro do platô industrial na cota 988 metros, e o local de lançamento do efluente tratado está na cota 631 metros, porém como no trajeto da tubulação existe elevações no terreno o efluente tratado terá que ser bombeado para chegar ao Rio Araguari, evitando assim qualquer possibilidade de vazamentos / derrames acidentais atingir o ponto de lançamento de efluente tratado.

### **3.3 3ª Frente: Transparência nas informações**

Para garantir a total transparência na qualidade do efluente tratado que a LD Celulose estará lançando está sendo considerado um sistema “on line” entre a LD Celulose e a central de controle operacional do Sistema Produtor de Água Capim Branco. Este sistema “on line” permitirá ao DMAE acompanhar em tempo real os parâmetros do efluente tratado que será lançado no rio Araguari.