

FG-2201-NHB-A-BA-RT05-02

À

NORSK HYDRO BRASIL

Av. Gentil Bittencourt, 549

Belém – PA

A/C

CAROLINA VARKALA

Departamento de Suprimentos de Bauxita & Alumina

Referência: Segurança e estabilidade dos depósitos de resíduos sólidos – DRS1 e DRS2**Local:** Barcarena – PA

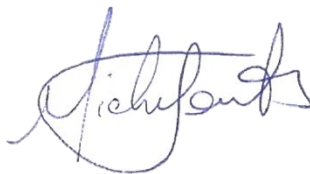
Prezada,

Apresentamos o relatório técnico de avaliação da compatibilidade do depósito de resíduos sólidos DRS1 com a Lei Nacional de Segurança de Barragens (Lei n.º 12.334/2010), em atendimento à letra “B” do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, celebrado entre a HYDRO, ALUNORTE e o Ministério Público do Estado do Pará (MPPA), Ministério Público Federal (MPF), o Estado do Pará e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará. O DRS1 está localizado junto a produção da Alunorte, no município de Barcarena – PA.

À disposição para esclarecimentos julgados necessários,

Belo Horizonte, 03 de agosto de 2023

Atenciosamente,



Michel Fontes

DIRETOR

FONNTES GEOTÉCNICA



FONNTES
G E O T É C N I C A

FG-2201-NHB-A-BA-RT05-02

RELATÓRIO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DEPÓSITO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DRS1 COM A LEI N.º 12.334/2010

CLIENTE:



PROJETO:

**AUDITORIA DE SEGURANÇA E
ESTABILIDADE DOS DEPÓSITOS DE
RESÍDUOS SÓLIDOS DRS1 E DRS2**

BARCARENA - PA



Agosto/2023

SUMÁRIO

GLOSSÁRIO	1
1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVO	6
3. DADOS UTILIZADOS	8
4. ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO	9
5. APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA.....	10
5.1 LOCALIZAÇÃO	13
5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS	19
5.2.1 <i>Histórico de Investigações</i>	21
5.2.2 <i>Geologia Local</i>	22
5.3 DRENAGEM INTERNA	23
5.4 SISTEMA EXTRAVASOR E DRENAGEM SUPERFICIAL	24
5.5 INSTRUMENTAÇÃO	24
5.6 FECHAMENTO DO DEPÓSITO DRS1	25
6. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO	28
7. DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO.....	28
8. CONCLUSÕES	47
9. REFERÊNCIAS	49

GLOSSÁRIO

- “*As Built*” – “Como Construído” – expressão para definir o projeto que descreve o estado imediatamente após a implantação de uma estrutura.
- “*As Is*” – “Como está” – expressão para definir o projeto que descreve o estado atual de uma estrutura
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- Alunorte – Alumina do Norte do Brasil S.A. – empresa brasileira formada a partir de acordo bilateral pelos governos do Brasil e do Japão em 1976. Empresa produtora de alumina, responsável pela operação e manutenção do DRS 1 e DRS 2, signatária do TAC 3.1 e subsidiária da Hydro.
- BC – Bacias de Controle (As bacias operacionais são BC1, BC 2, BC 3, BC 5 e BC 6; e as bacias descaracterizadas são BC4 e BC7)
- CL – Célula Leste
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil
- DOE – Diário Oficial do Estado
- DRS 1 – Depósito de Resíduos Sólidos nº 1 de propriedade da ALUNORTE
- DRS 2 - Depósito de Resíduos Sólidos nº 2 de propriedade da ALUNORTE
- ETEI – Estação de Tratamento de Efluentes Industriais
- FONNTES – Fonntes geotécnica Ltda – Empresa vencedora do edital para contratação de auditoria independente para atendimento ao item 3.1, do TAC 3.1.
- Hydro – Norsk Hydro ASA – Empresa Norueguesa, que tem na produção de alumínio o seu principal negócio e signatária do TAC 3.1.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- MPF – Ministério Público Federal
- MPPA – Ministério Público do Estado do Pará
- MPSA – Mineração Paragominas
- MRN – Mineração Rio Norte

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

- NBR – Norma Brasileira
- NSPT – Número de golpes necessários para à cravação de amostrador de sondagem à percussão (spt), considerando apenas os 30 cm finais
- PA – Estado do Pará
- PEAD – Polietileno de alta densidade
- SEMAS – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará
- SPT - Ensaio de penetração padrão conforme a norma ABNT NBR 6484:2020.
- TAC 3.1 – item do Termo de Ajustamento de Conduta relativo à “Auditoria de segurança e estabilidade dos depósitos de resíduos sólidos”, assinado pela HYDRO, ALUNORTE, Ministério Público do Pará, Ministério Público Federal e Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará.
- UTM – Universal Transversa de Mercator (Sistema de projeção cartográfica)

1. INTRODUÇÃO

A Norsk Hydro ASA (HYDRO) fundada em 1905 é uma empresa norueguesa com atuação em 40 países nos setores da mineração, industrial e de energia. O Brasil é a principal fonte de matéria-prima do alumínio da HYDRO, a bauxita, extraída em Paragominas e Trombetas (PA). A bauxita é refinada e convertida em alumina (óxido de alumínio) na Alunorte, localizada no município de Barcarena (PA), que é a maior refinaria de alumina do mundo fora da China. Este processo gera um resíduo que é lavado, filtrado e armazenado em depósitos de resíduos sólidos (DRS1 e DRS2), apresentados na Figura 1.1.

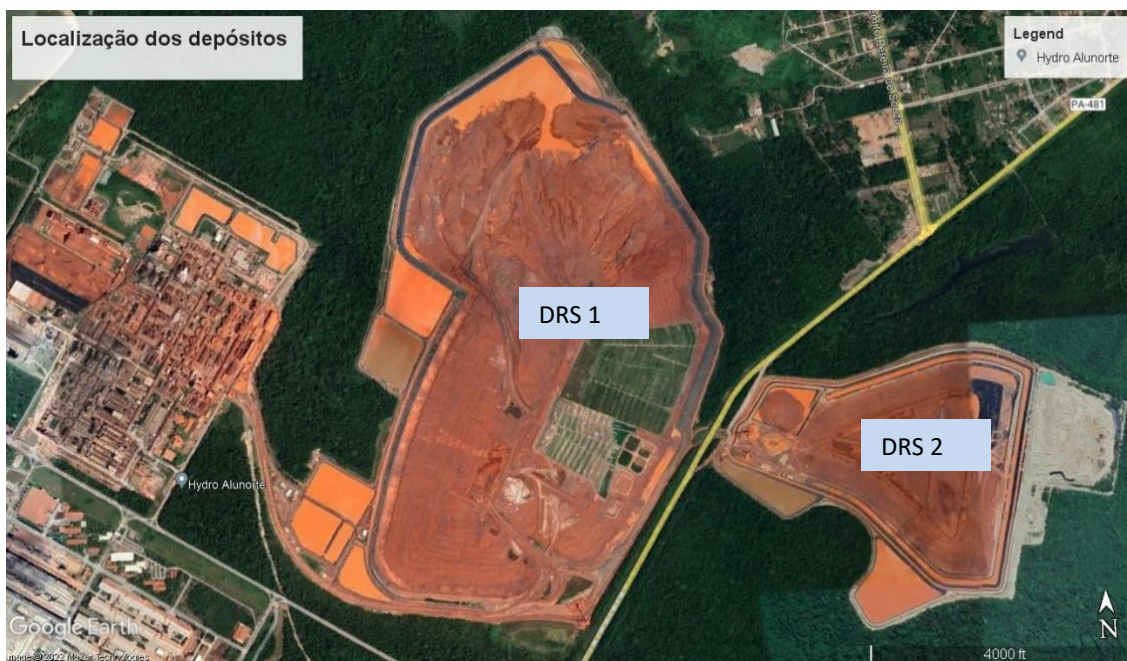


Figura 1.1 – Localização do empreendimento

Neste contexto, a Fonntes Geotécnica (FONNTES) foi contratada por meio do Edital de Contratação de Serviços de Auditoria de Segurança e Estabilidade dos Depósitos de Resíduos Sólidos DRS1 e DRS2. O objeto do contrato se trata da prestação do serviço de elaboração de auditoria da segurança e estabilidade dos depósitos de resíduos sólidos - DRS1 e DRS2, do

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

termo de compromisso de ajustamento de conduta, Inquérito Civil - IC nº 001/2018 - MP (SIMP nº 000654 - 710/2018) MPPA, Inquérito Civil nº 000980 - 040/2018 (Portaria no 12/2018) MPPA, Inquérito Civil no 1.23.000.000498/2018 - 98 MPF.

Os relatórios a serem elaborados pela FONNTES atenderão plenamente aos requisitos do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, celebrado entre a HYDRO, ALUNORTE, o Ministério Público do Estado do Pará (MPPA), Ministério Público Federal (MPF), o Estado do Pará e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará, incluindo:

- a) Compatibilidade do projeto executivo dos depósitos (DRS1 e DRS2) com a sua efetiva execução;
- b) Compatibilidade dos Depósitos de Resíduos Sólidos (DRS1 e DRS2) com a Lei Nacional de Segurança de Barragens (Lei n.º 12.334/2010);**
- c) Aspectos estruturais Depósitos de Resíduos Sólidos (DRS1 e DRS2), a concepção geral do projeto, o arranjo e dimensionamento das estruturas, além de suas funcionalidades;
- d) Análise qualitativa de instrumentação com vistas a determinação da densidade de drenagem, a fim de aferir o comprometimento das águas superficiais e subterrâneas;
- e) Avaliação da compatibilidade da localização dos DRS com o projeto, obedecendo à legislação aplicável, às normas ambientais e aos critérios econômicos, geotécnicos, estruturais, sociais e de segurança e risco, mediante necessidade de segurança estrutural, bem como considerando a possibilidade de existência de drenagens naturais possivelmente afetadas, tais como mananciais e olhos d'água;
- f) Análise da viabilidade da concepção proposta, em termos operacionais e manutencionais, ou seja, se os processos de controle necessários à disposição dos rejeitos da forma concebida são compatíveis com a estrutura existente e consequente produção dos rejeitos, levando em consideração as condições ambientais locais;

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

- g) Verificação da densidade e teor de umidade ótimo (período chuvoso e período seco) e suas variações, envolvendo valor médio e desvio padrão durante a fase de testes;
- h) Revisão dos parâmetros geotécnicos de coesão e ângulo de atrito efetivo, a partir de ensaios de laboratório e de campo, e suas variações envolvendo valor médio e desvio padrão durante a fase de testes;
- i) Análise de estabilidade, através de parâmetros geotécnicos (programas-slope/W1 e ensaios – Laboratórios de Geotecnia), e estanqueidade. Determinação do Fator de segurança, seu valor médio e seu grau de confiabilidade, após o período de testes;
- j) Análise de estabilidade dos depósitos, utilizando-se como referência os fatores de segurança mínimos descritos na Norma ABNT NBR 13.028/2017, e Norma ABNT NBR 13029/2017
- k) Revisão do projeto e disposição de drenos, filtros, medidores de vazão e seus processos executivos.
- l) Revisão do Projeto de revestimento e monitoramento dos taludes;
- m) Verificação do teor de umidade do material que condicionará a decisão de lançá-lo na área úmida ou aplicá-lo na área seca e suas variações ao longo do período de testes;
- n) Interpretação dos resultados dos testes relativos à aplicação do material sobre as geomembranas;
- o) Interpretação dos ensaios destrutivos e não destrutivos para verificação da estanqueidade da Geomembrana;
- p) Análise e adequação da suficiência do Plano de Ação Emergencial, o qual deverá contemplar a identificação e análise das possíveis/situações de emergência; os procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura dos depósitos; os procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência, com indicação do responsável pela ação; a estratégia e meio de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situação de emergência, utilizando-se como referência a

Instrução Normativa nº02/2018, publicada no DOE nº 33.554, de 07 de fevereiro de 2018 e conforme estabelecido no Art. 12 da Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010.

Nesse contexto, o presente relatório apresenta os estudos realizados para atendimento do item b), referido à avaliação da compatibilidade do depósito de resíduos sólido DRS1 com a Lei Nacional de Segurança de Barragens (Lei n.º 12.334/2010).

2. OBJETIVO

Em atendimento ao termo de compromisso de ajustamento de conduta, Inquérito Civil - IC nº 001/2018 - MP (SIMP nº000654 -710/2018) MPPA, Inquérito Civil nº 000980 - 040/2018 (Portaria no 12/2018) MPPA, Inquérito Civil no 1.23.000.000498/2018 - 98 MPF, o presente documento abordará o item “**b) Compatibilidade dos Depósitos de Resíduos Sólidos com a Lei Nacional de Segurança de Barragens (Lei n.º 12.334/2010)**”, para o depósito de resíduos DRS1.

Ao se iniciar os serviços foram realizadas reuniões com o MPPA para alinhamento do escopo das letras do TAC 3.1. Essas reuniões ensejaram no envio de um ofício elaborado pela FONNTES com esclarecimentos do entendimento técnico das perguntas para adequado encadeamento das atividades. Posteriormente foi recebido o “de acordo” do MPPA para elaboração dos serviços seguindo o raciocínio apresentado no ofício, que passou a ser utilizado como referência para elaboração de todos os relatórios. Vale destacar que esse esclarecimento foi muito importante para o direcionamento dos serviços, porque em alguns casos havia perguntas com temas que teriam melhor abordagem em outras letras do TAC 3.1 ou ainda em outras cláusulas que não eram escopo do presente trabalho. Abaixo é reproduzido o extrato do ofício com a explicação do entendimento para resposta da pergunta **letra B)**, objeto desse relatório.

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

A FONNTES compreende que na ausência de uma legislação exclusiva para depósitos de contenção e/ou acumulação de resíduos industriais seja prudente a aplicação da legislação mais rigorosa ou restritiva. Nessa tese, é natural de alguns pontos da legislação de barragens sejam aplicáveis e outros não sejam.

A referida lei é dividida em 05 capítulos:

Capítulo I – Disposições Gerais

Capítulo II – Dos Fundamentos e da Fiscalização

Capítulo II – Do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB)

Capítulo IV – Das Competências

Capítulo V-A – Das Infrações e das Sanções

Capítulo VI – Disposições Finais e Transitórias

Para responder à questão a FONNTES propõe-se apresentar uma avaliação artigo por artigo, dos capítulos que podem ser analisados tecnicamente do ponto de vista de engenharia, apresentando um parecer como “aplicável” ou “não aplicável”, com sua devida justificativa. A título de exemplo, para o DRS 02 é apresentada a avaliação de dois artigos:

Art. 1º, III - Reservatório que contenha resíduos perigosos conforme normas técnicas aplicáveis;

Parecer: Não aplicável. Os resíduos do DRS2 são classificados como não perigosos e não inertes, conforme a norma ABNT NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação.

Art. 1º, I - altura do maciço, medida do encontro do pé do talude de jusante com o nível do solo até a crista de coroamento do barramento, maior ou igual a 15 (quinze) metros

Parecer: aplicável. Atualmente o DRS 02 não possui mais de 15m de altura, entretanto, o projeto prevê que a altura final será maior que 15m.

Os capítulos da lei que apresentam definições ou medidas administrativas, consideramos não serem necessários um parecer. Na tese de utilização da legislação seriam considerados

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

automaticamente aplicáveis. Por isso, serão explanados os artigos que se aplicam uma análise técnica do ponto de vista de engenharia.

3. DADOS UTILIZADOS

Foi recebido um volume elevado de informações enviadas pela HYDRO à FONNTES. Os dados efetivamente consultados para avaliação nesse relatório são apresentados na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Documentos recebidos e utilizados na elaboração deste estudo

CÓDIGO	TÍTULO DO DOCUMENTO	ELABORADO POR	DATA
RT-3540-54-G-1014 R02	RELATÓRIO TÉCNICO DO PROJETO “AS IS”	PIMENTA DE AVILA	2021
D1-3540-54-G-1103 R01	ÁREA 54A-DEPÓSITO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - DRS1 – PROJETO AS IS – EXPANSÕES DO DEPÓSITO - PLANTA	PIMENTA DE AVILA	2021
D1-3540-54-G-022 R09	DEPÓSITO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - ÁREA 54A - PROJETO EXECUTIVO - CÉLULA LESTE CL3 - PLANTA DE LOCAÇÃO DOS EIXOS	PIMENTA DE AVILA	2012
MD-3540-54-G-091 R04	MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE EXPANSÃO DO DRS CÉLULA LESTE	PIMENTA DE AVILA	2010
D1-3540-54-G-096 R01	DEPÓSITO DE REJEITOS SÓLIDOS - ÁREA 54A - EXPANSÃO DO DRS PARA LESTE - CÉLULA LESTE - CL1/CL2/CL3 - PLANTA GERAL	PIMENTA DE AVILA	2010
D1-3540-54-G-605 R01	DEPÓSITO DE REJEITOS SÓLIDOS - ÁREA 54A - 3º ALTEAMENTO DAS PAREDES OESTE E NORTE - PLANTA DE LOCAÇÃO DOS EIXOS	PIMENTA DE AVILA	2008
Relatórios de Ensaio nº 13280-2018 a 13391-2018	RELATÓRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS CONFORME NBR ABNT 10.004	BACHEMA	2018

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

CÓDIGO	TÍTULO DO DOCUMENTO	ELABORADO POR	DATA
RT-3273/05-01-002	ESTUDOS CONCEITUAIS E DE PRÉ VIABILIDADE DO SISTEMA DE REJEITOS DA EXPANSÃO DA FÁBRICA DE ALUMINA	PIMENTA DE ÁVILA	2006
RT-469137-54-G-0003 DRS1 RISR 2021.2	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR 2021.2 DO DRS1	GEOCONSULTORIA	2022
RT-469137-54-G-0001	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR 2021.1 DO DRS1	GEOCONSULTORIA	2021
RT-343425-54-G-0001	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR 2020.2 DO DRS1	3GEO CONSULTORIA	2021
RT-3540-54-G-584-R1 31.05.22	PLANO DE AÇÕES EMERGENCIAIS DO DRS1	PIMENTA DE ÁVILA	2022
RT-3540-54-G-576-R03	ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA (DAM BREAK) DO DRS1	PIMENTA DE ÁVILA	2022
OM-8400-54-G-069	PROJETO DE REABILITAÇÃO DO DRS-1 – MANUAL DE PLANEJAMENTO DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO	LPS CONSULTORIA E ENGENHARIA LTDA	2018
OM-3540-54-G-1001 R03	DISPOSIÇÃO DE RESÍDUO DE FILTRO PRENSA NO DRS1 MANUAL DE OPERAÇÃO	PIMENTA DE ÁVILA	2021
FG-2201-NHB-A-BA-RT29	RELATÓRIO TÉCNICO DE ANÁLISE E ADEQUAÇÃO DA SUFICIÊNCIA DO PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL DO DRS1	FONNTES GEOTÉCNICA	2022
RT-8400-54-G-095	REVISÃO PERIÓDICA DE SEGURANÇA – DRS1 – VOLUME 5 TOMO I	LPS CONSULTORIA E ENGENHARIA LTDA	2021

4. ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

Durante a definição da estrutura dos documentos a serem produzidos para a auditoria foi estabelecido que todos os relatórios apresentariam capítulos básicos introdutórios, que pudessem contextualizar qualquer leitor, independentemente do acesso a outros relatórios dessa auditoria. Por isso, optou-se por reproduzir em todos os documentos um conteúdo introdutório que permita ao leitor o entendimento básico da localização, geologia e fisiografia

do projeto da estrutura em avaliação. Este conteúdo introdutório comum a todos os relatórios de cada letra específica do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) 3.1 contempla os itens 1 a 5.

Nestes termos, o presente relatório foi organizado da seguinte forma:

- Introdução, contendo apresentação do documento e do TAC 3.1 que resultou no contrato para auditoria documental;
- Objetivos do presente documento, indicando a letra específica da TAC 3.1 que será atendida;
- Dados utilizados/consultados para o atendimento à letra específica da TAC 3.1;
- Explicações sobre a organização do documento;
- Apresentação da estrutura em estudo, nivelando o conhecimento básico do leitor sobre o tema;
- Metodologia de avaliação da letra relativa ao presente relatório;
- Desenvolvimento dos estudos relativos à letra do presente relatório;
- Considerações finais;
- Referências bibliográficas.

5. APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA

Conforme indicado no Relatório Técnico do Projeto “As Is”, elaborado pela PIMENTA DE AVILA em 2021, doc. RT-3540-54-G-570-R01, o depósito DRS1 foi projetado para armazenar os resíduos industriais advindos do beneficiamento da bauxita. Até o ano de 2005, os resíduos industriais eram provenientes exclusivamente do beneficiamento da bauxita da Mineração Rio do Norte (MRN) e, posteriormente a esta data, iniciou-se o beneficiamento da bauxita proveniente da Mineração Paragominas (MPSA).

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

O relatório acrescenta que, até novembro de 2018, o sistema utilizado pela ALUNORTE para desaguamento dos resíduos era por filtro tambor, obtendo-se um resíduo com cerca de 60% de teor de sólido. A partir de novembro de 2018, passou-se a utilizar o sistema de filtragem do resíduo por filtro prensa, obtendo-se um teor de sólidos de aproximadamente 78%.

No doc. RT-3540-54-G-570-R01, a PIMENTA DE AVILA (2021) informa que o início da construção do DRS1 ocorreu em 1994. A Figura 5.1 indica os elementos existentes no DRS1 e, a seguir, apresenta-se a sequência construtiva do DRS1:

- 1994/1995 – Implantação da Célula Inicial em etapa única;
- 1997 – Implantação das Células 1 e 2 em etapa única;
- 1998 – Implantação das Célula 3 em etapa única;
- 1999 – Implantação das Células 4 e 5 em etapa única;
- 2000 – Implantação das Célula 6 em etapa única;
- 2003 – Implantação das Célula 7 em etapa única;
- 2004-2006 – Alçamento a jusante dos diques periféricos das células existentes;
- 2006/2007 – Implantação das Célula Sul em etapa única;
- 2009/2010 – Implantação da Célula Leste 1 (CL1) em etapa única;
- 2009/2010 – Implantação das Bacias de Controle BC3 e BC4;
- 2010 – Implantação da Célula Leste 2 (CL2) em etapa única;
- 2011/2012 – Implantação da Célula Leste 3 (CL3) em etapa única;
- 2012 – Implantação das Bacias de Controle BC5 e BC6;
- 2019 – Implantação do Acesso Externo à Célula Leste 3 (CL3).

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

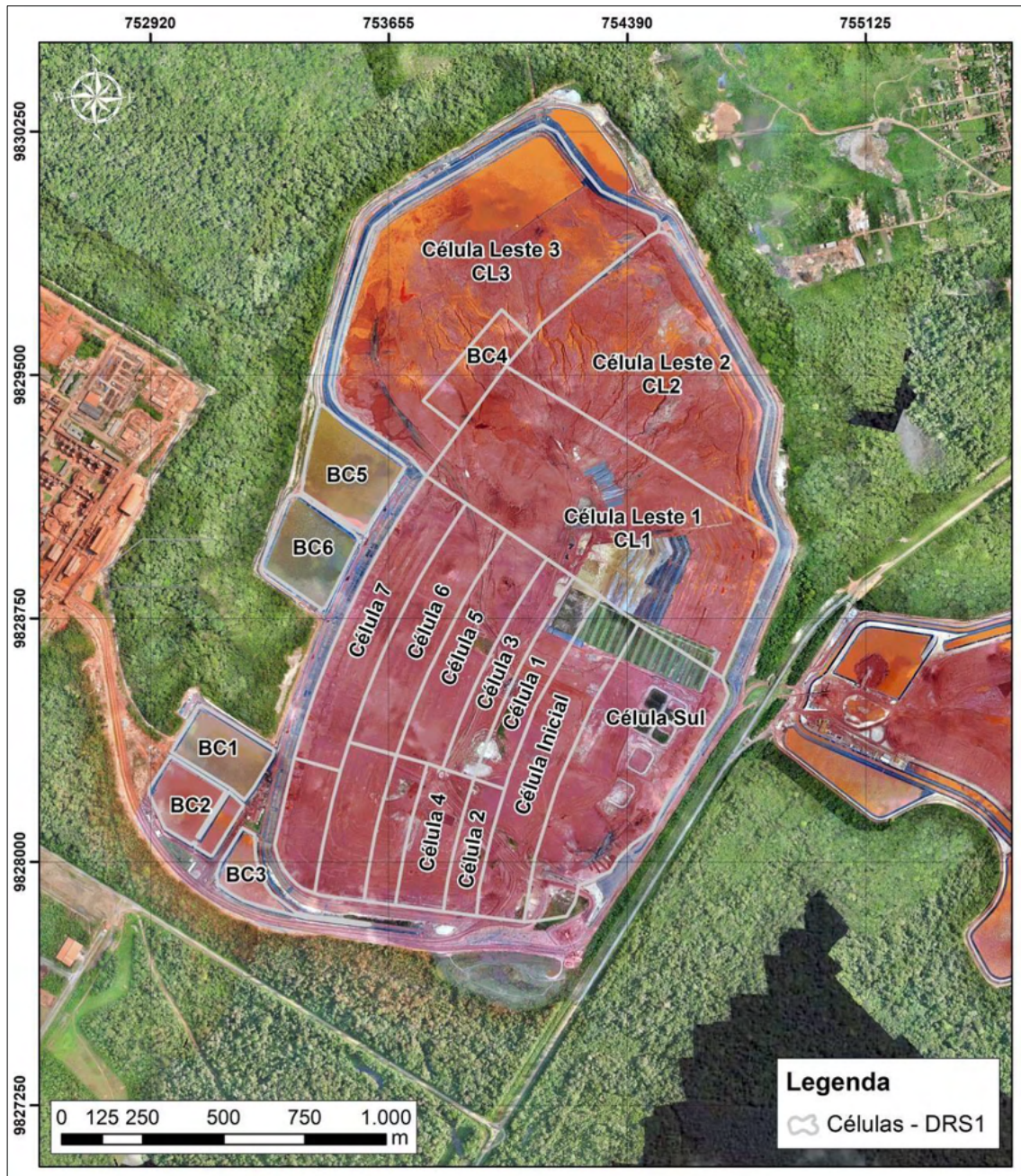


Figura 5.1 – Identificação das células e bacias de contribuição do DRS1 (Pimenta de Avila, 2021).

A partir de 2003, com o projeto de implantação da célula 7, a PIMENTA DE AVILA assumiu a função de projetista do DRS1, responsabilizando-se pela elaboração dos projetos posteriores

		AUDITORIA DE SEGURANÇA
AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010		

a esta data. Acrescenta-se que a nomenclatura “DRS1” passou a ser utilizada após a implantação da Célula Sul. Anteriormente, o depósito era referido como “DRS – Área 54A”.

5.1 LOCALIZAÇÃO

Localizados no município de Barcarena, no estado do Pará, o sistema de disposição de resíduos pertencente à ALUNORTE é composto pelos Depósitos de Resíduos Sólidos DSR1 e DSR2 e situa-se em torno das coordenadas UTM/DATUM SIRGAS 2000 754.812 E 9.828.482 S.

Os depósitos se encontram a uma distância de aproximadamente 120 km da capital Belém e o acesso se dá pela rodovia estadual PA-481. A planta industrial da ALUNORTE em Barcarena apresenta influência mundial na produção de alumina, colaborando para o desenvolvimento da região.

Logo a jusante dos depósitos DRS1 e DRS2 estão localizadas a bacia hidrográfica do rio Murucupi e diversas comunidades que direta ou indiretamente possuem influência do empreendimento.

A Figura 5.2 apresenta o mapa de localização do sistema de disposição de resíduos, indicando os Depósitos DRS1 e DRS2.

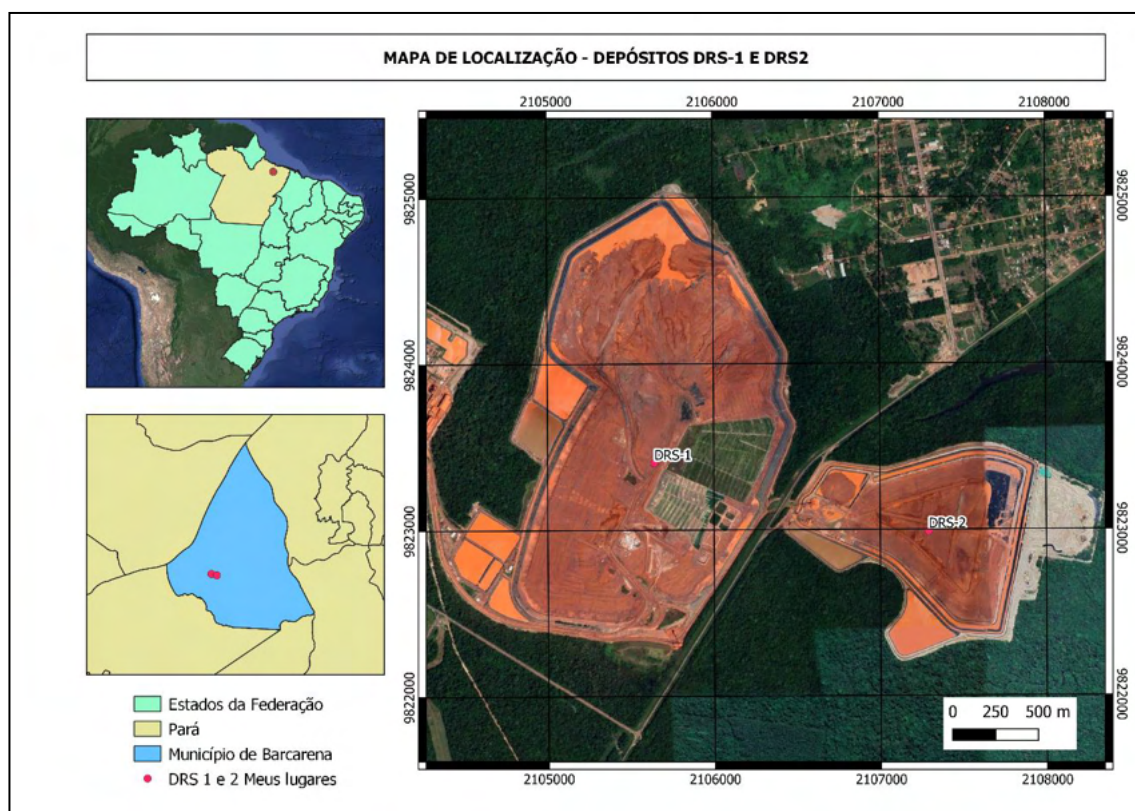
AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010


Figura 5.2 – Localização da Estrutura – DRS1 e DRS2

O município de Barcarena está localizado no bioma Amazônia, apresentando 1.310,34 km² de área (IBGE, 2021). Apresenta esgotamento sanitário adequado para 27,8% de seus habitantes (IBGE, 2010).

A estação chuvosa do município de Barcarena é compreendida entre os meses dezembro e junho, sendo que os meses em que são identificados maiores volumes precipitados se concentram entre janeiro e maio.

Segundo o levantamento censitário realizado pelo IBGE (2010), o município de Barcarena possui 99.859 habitantes., apresentando densidade demográfica de 76,21 habitantes por quilômetro quadrado. Conforme Figura 5.3, identificam-se as comunidades Água Verde, Boa Vista, Bom Futuro, Itupanema, J. Cabanos, J. Independência, J. Paraíso, Jardim das Palmeiras,

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

Laranjal, Murucupi, Nazaré, Nossa Sra. De Fátima, Novo Horizonte, Novo Paraíso, Pioneiro, Renascer com Cristo, São José, Vila Nova e Vila São Francisco. Além das comunidades Quilombolas Gibrié de São Lourenço, Sítio Conceição, Sítio Cupuaçu/Boa Vista, Sítio do Burajuba e Sítio São João.

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

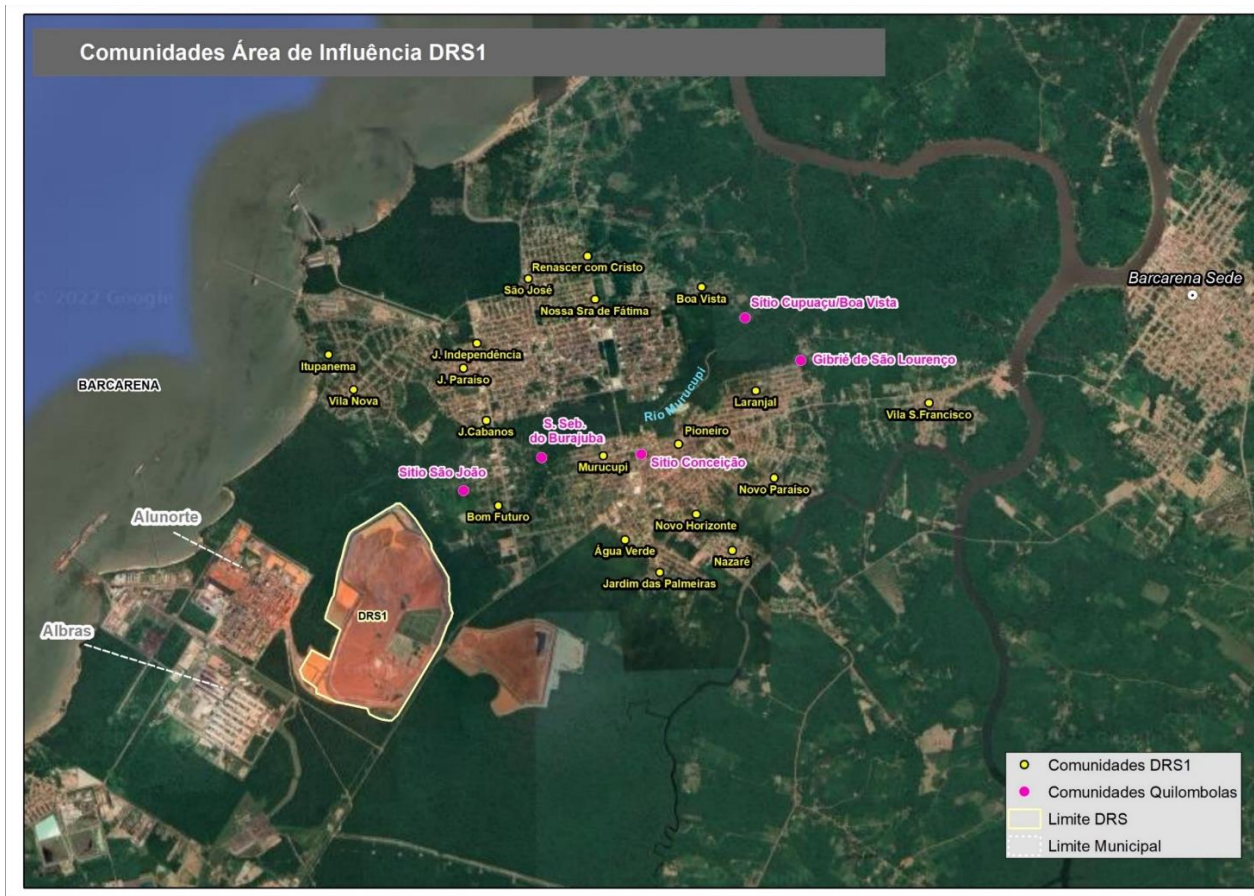


Figura 5.3 – Localização das comunidades próximas ao depósito DRS1 (Imagem fornecida pela equipe técnica da HYDRO/ALUNORTE)

		AUDITORIA DE SEGURANÇA
AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010		

Conforme apresentado por IBGE (2020), no ano de 2020 o salário médio mensal era de 2,8 salários-mínimos, com 22,5% da população com emprego formal. A taxa de escolarização de crianças entre 6 e 14 anos foi de 97,3% (IBGE, 2010b)

Em relação à economia do município, o PIB per capita de 2019 foi de R\$ 43.063,73, sendo 71% oriundo de fontes externas (IBGE, 2019), o IDHM do município é de 0,662 (IBGE, 2010).

A Nota Técnica “Contextualização sobre o histórico de expansões dos depósitos de resíduos sólidos – DRS1 e DRS2” (documento DT-3542-54-G-001) apresenta o histórico de implantação e expansão do DRS1 e DRS2. Esse histórico é replicado aqui visando contextualizar o leitor (Figura 5.4).

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

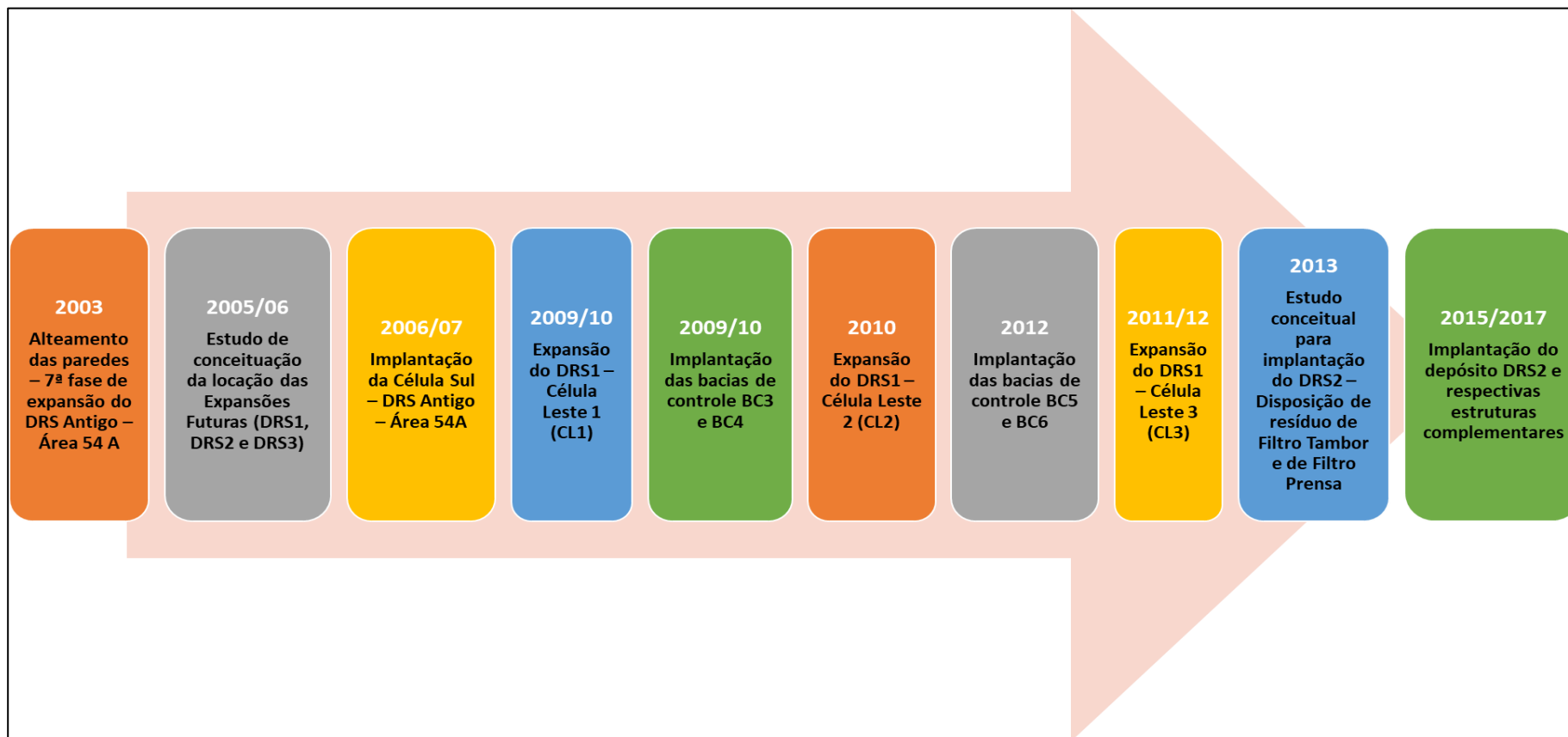


Figura 5.4 – Histórico de expansão do DRS1 e DRS2

5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS

A área de estudo encontra-se inserida no contexto geológico dos sedimentos cenozóicos (< 65,5 milhões de anos) individualizados nas formações: Pirabas e Barreiras, além de sedimentos quaternários (denominados de sedimentos pós Barreiras).

Conforme apresentado no Mapa Geológico do Estado do Pará, desenvolvido pela CPRM em 2008 (Figura 5.5), a estrutura DRS1 encontra-se sobre Sedimentos Pós-Barreiras.

Ocupando uma área de aproximadamente 12000 m², que se estende desde a faixa litorânea entre as cidades de Bragança e Belém avançando para o interior do Pará, a Formação Pirabas ocorre sobreposta ao embasamento cristalino (Almaraz, 1977) e é caracterizada pela composição calcária e conteúdo fossilífero. A deposição se fez por evento transgressivo decorrente da subida do nível do mar em todo o planeta, durante o Mioceno (Haq *et al.* 1987). Sucedendo ao evento transgressivo que resultou na Formação Pirabas, ocorreu um evento de caráter regressivo o qual foi responsável pela sedimentação do Grupo Barreiras.

O Grupo Barreiras, também denominado por alguns autores de Formação Barreiras, aflora na costa brasileira, quase continuamente desde o Pará até o Rio de Janeiro. O grupo é constituído por sedimentos de origem continental pouco litificados, oriundos da ação do intemperismo e ciclos geológicos ocorridos no interior do continente após a abertura do Atlântico (MABESOONE e CASTRO, 1975). Os estratos apresentam variações verticais e laterais bem marcadas que variam em níveis arenosos, argilo arenosos, conglomeráticos e ferruginosos. Os sedimentos quaternários Pós-Barreiras recobrem discordantemente essas sequências.

Admite-se como Sedimentos Pós Barreiras os depósitos que recobrem de maneira discordante os estratos da Formação Barreiras. Trata-se de areias consolidadas e semi-consolidadas de

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

granulometria fina a média e coloração creme amarelada a branca, podendo conter clastos e frações de argila (Farias *et al.* 1992). Segundo Rosseti e Valeriano (2007), a evolução desses sedimentos está relacionada a um paleovale de idade quartenária alimentado pelo Rio Tocantins, quando esse corria para oeste do seu curso atual.

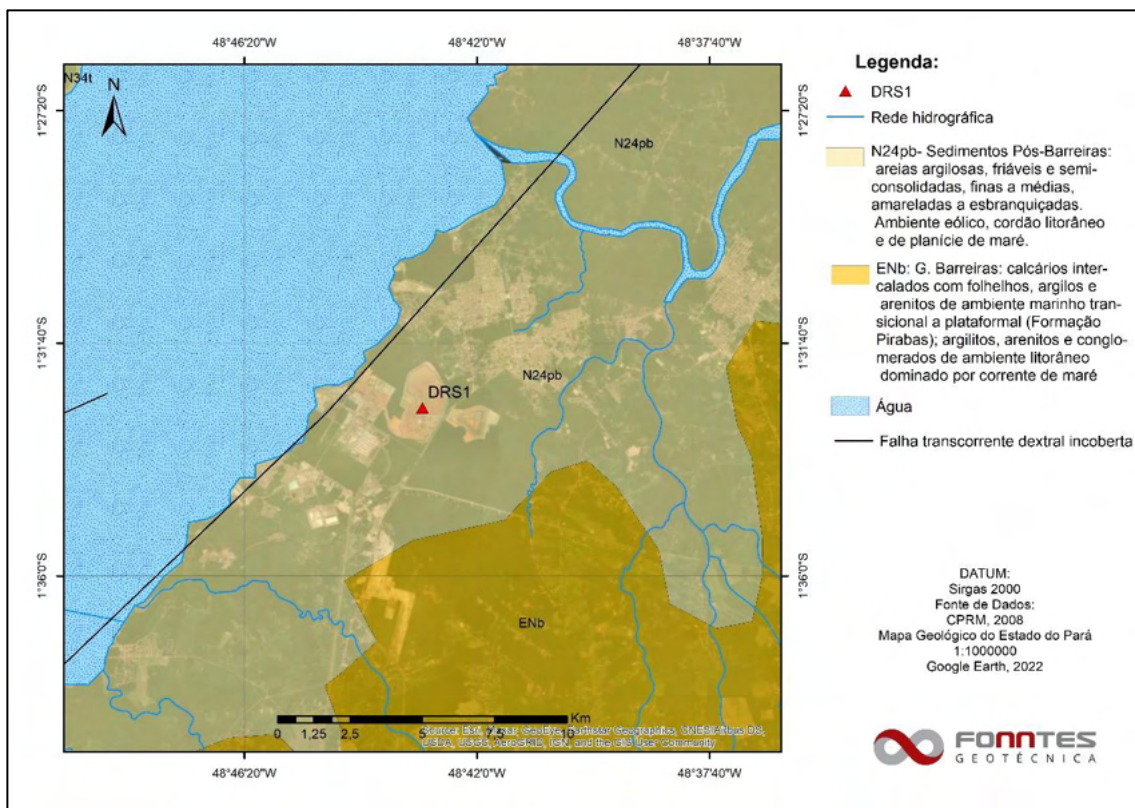


Figura 5.5 – Mapa geológico regional da estrutura DRS1

O relatório “As Is” RT-3540-54-G-1014 desenvolvido pela PIMENTA DE ÁVILA, apresenta as estruturas DRS1 e DRS2 inseridas sobre domínios da Formação/Grupo Barreiras enquanto o mapa apresentado na Figura 5.5 indica que as estruturas estão localizadas sobre domínios dos Sedimentos Pós-Barreiras. Levando em consideração o caráter regional do estudo, é natural que haja diferenças entre os estudos, devido principalmente a escala de 1:1.000.000 (Figura 5.5), não sendo essas consideradas inconsistências.

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010
5.2.1 Histórico de Investigações

A Tabela 5.1 apresenta uma síntese das investigações executadas na área de estudo.

Tabela 5.1 – Tabela resumo do histórico de investigação executada na área da estrutura DRS1

CAMPANHA	EMPRESA	ANO	DOCUMENTO
Alteamento das Paredes – 7ª Fase de Expansão – 2003	WS – Geotecnia Ltda	2003	Documento 085/2003
Alteamento das Paredes – 7ª Fase de Expansão – 2003	Geolabor	2003	TLF-2881/0
Projeto de Alteamento da Parede Oeste – Área	WS – Geotecnia Ltda.	2005	Desenho D1-3540-54-G-090
Projeto do Dique de Partida – Célula Sul	Solotécnica Engenharia Ltda.	2006	Documento 073/2006
Expansão do DRS para Leste – CL1/CL2/CL3 – 1ª Etapa	WS-Geotecnia Ltda.	2008	Desenho D1-3540-54-G-093 e documento MD-3540-54-G- 091
Expansão do DRS para Leste – CL1/CL2/CL3 – 2ª Etapa	WS-Geotecnia Ltda.	2010	Desenhos D1-3540-54-G-023 a D1-3540-54-G-025 (planta e seções)
Acesso DRS1-DRS2, área de filtragem, desvio e travessia da PA-481	Solotécnica	2014	Documento RT-3541-34-L-016 e desenhos D1-3541-54-L-008 a D1-3541-54-L-015.
Estudos Geológicos da Fundação – Correia C-34e-04	GEONORT	2015	Documento nº 019/2016
Acesso Externo à CL3	Enviro-Tec	2019	Boletins referentes ao contrato referente ao contrato 4600006593-TAC4 e

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

			desenhos D1-3540-54-G-601 a D1-3540-54-G-603
Instrumentação Complementar – 2019/2020	3Geo Consultoria	2019/2020	Relatório RT-467309-54G-003
Caracterização dos materiais do reservatório	Fugro In Situ Geotecnia Ltda	2021	RT-468603-54-L-0002 R00, RT-468603-54-L-0003 R00 e RT-468603-54-L-0004 R00

5.2.2 Geologia Local

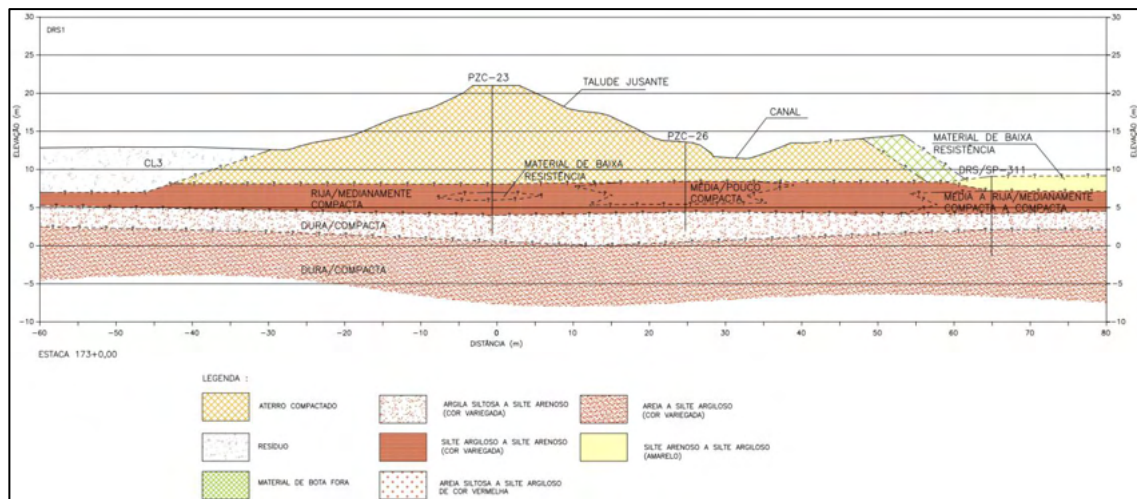
Nesse subitem é apresentada uma síntese do estudo de geologia local desenvolvido no relatório técnico do projeto “As Is”, doc. RT-3540-54-G-1014, elaborado pela empresa PIMENTA DE ÁVILA.

A estrutura DRS1 encontra-se sobre fundação que varia entre materiais predominantemente argilosos a arenosos, com coloração variegada e pontualmente é possível observar a presença de pedregulhos. A camada inferior é caracterizada por apresentar composição silto arenosa a silto argilosa e NSPT variando entre 13 e 35, sendo a média igual a 20. A camada superior apresenta predominantemente material de composição arenosa, com ocorrências de silte e argila. O índice de NSPT varia entre 20 e 34 e o valor médio encontrado é igual a 25.

Na região de jusante do canal de contorno da estrutura, é possível observar a ocorrência de materiais de área de empréstimo, e próximo à estaca 275 ocorrem detritos vegetais e resíduos, de coloração cinza escura e índice de NSPT inferior a 5 golpes.

O aterro é formado por solos argilo-siltosos a silto-arenosos com coloração variegada. Pontualmente é observada a presença de pedregulhos que interferem nos resultados do NSPT, sendo o valor mínimo de NSPT observado igual a 5 e o máximo igual a 54.

A Figura 5.6 apresenta a seção típica que representa a área de interesse.



5.3 DRENAGEM INTERNA

Os diques do DRS1, bem como todo o reservatório, os canais de contorno e as bacias de controle, são revestidos com geomembrana PEAD, com espessuras de 1,0 mm e 1,5 mm, variando conforme o ponto de instalação do material. Sendo assim, os diques não apresentam sistema de drenagem interna por serem impermeabilizados.

Os relatórios FG-2201-NHB-A-BA-RT11-00, FG-2201-NHB-A-BA-RT12-00, FG-2201-NHB-A-BA-RT21-00 e FG-2201-NHB-A-BA-RT22-00, referentes aos itens N e O do termo de referência do TAC 3.1, trazem com maior detalhamento avaliação quanto ao material utilizado na impermeabilização dos depósitos e suas características mecânicas de resistência.

5.4 SISTEMA EXTRAVASOR E DRENAGEM SUPERFICIAL

Conforme indicado no doc. RT-3540-54-G-570-R01, elaborado pela PIMENTA DE AVILA (2021), o sistema extravasor do DRS1 é composto por 40 rápidos de concreto localizados nos diques periféricos do DRS1. Os rápidos direcionam os efluentes do reservatório do depósito e as águas superficiais para os canais de contorno. Na sequência, o fluxo é encaminhado para as bacias de controle, que armazenam e direcionam os efluentes do sistema para a Estação de Tratamento de Efluentes Industriais ETEI.

Os canais de contorno circundam todo o depósito DRS1 e são divididos em canal norte, sul, leste, oeste e canal CL3. As bacias de controle do depósito são denominadas BC1, BC2, BC3, BC5 e BC6.

5.5 INSTRUMENTAÇÃO

Segundo o doc. RT-3540-54-G-570-R01, elaborado pela PIMENTA DE AVILA (2021), os diques do depósito de resíduos DRS1 conta com uma série de instrumentos para monitoramento geotécnico, incluindo 35 piezômetros Casagrande, 21 medidores de nível d'água, 113 marcos superficiais, 31 poços de monitoramento. Os níveis das bacias de controle são registrados por meio de réguas limnimétricas.

Além disso, o depósito de resíduos DRS1 contam com 43 piezômetros elétricos de corda vibrante e oito poços de monitoramento e os aterros experimentais possuem um total de 24 piezômetros elétricos, 24 marcos superficiais, 9 poços de monitoramento e medidores de vazão.

5.6 FECHAMENTO DO DEPÓSITO DRS1

O “Manual de Planejamento de Implantação e Operação” relativo ao Projeto de Reabilitação do DRS1, elaborado pela LPS em 14/12/18, doc. OM-8400-54-G-069 R01, apresenta a reabilitação do DRS1. Este processo engloba:

- uma camada de conformação com resíduo do filtro prensa densificado assente sobre perfil estabilizado da superfície do depósito;
- uma camada de areia ou geossintético drenante de bloqueio/ sistema de drenagem subsuperficial;
- duas camadas de solo, sendo a primeira de cobertura com solo local com espessura média de 60cm e a segunda camada de solo vegetal com 20cm de espessura;
- sistema de drenagem superficial definitivo, destinado à captação e coleta dos escoamentos de água de chuva e posterior encaminhamento para os canais periféricos limpos a serem construídos;
- sistema de drenagem subsuperficial robusto em cascalho e tubos drenantes na região do buffer, que se apoia sobre geotêxtil tecido sobre resíduo escavado e é sobreposta por uma camada de cobertura final de geotêxtil não tecido e geomembrana de PEAD.

A reabilitação prevista contempla 11 faixas entre o topo do depósito e a crista do dique periférico, conforme pode ser observado na Figura 5.7. A reabilitação foi iniciada pela Faixa 2, localizada no Setor Sul (Faixa 1 a 4), cujo término de operação ocorreu em 2009.

Na sequência, será realizada a reabilitação do Setor Norte (Faixas 5 e 6), cujo término de operação foi em 2007. Após o preenchimento da Faixa 6, será realizado o preenchimento horizontal da CL3, iniciando desde o fundo da célula até a cota 20,00 m e prosseguindo, ainda horizontalmente, no trecho sobre a área da CL3 para conformar os taludes, em forma de cone, até que seja atingida a cota do platô. As fases finais de reabilitação comportam as faixas 7, 8, 9, 10 e 11, sendo as faixas 7 e 8 executadas em trecho de transição para as áreas de reabilitação sobre a CL3, já preenchida e conformada em taludes.

O projeto prevê a implantação da camada de conformação em faixas do topo até a crista de dique de partida, de forma a evitar erosões e retrabalhos. Estes sub-trechos (faixas) possuem largura variável, conforme volume de destinação de resíduo de filtro prensa ao DRS1 por ano.

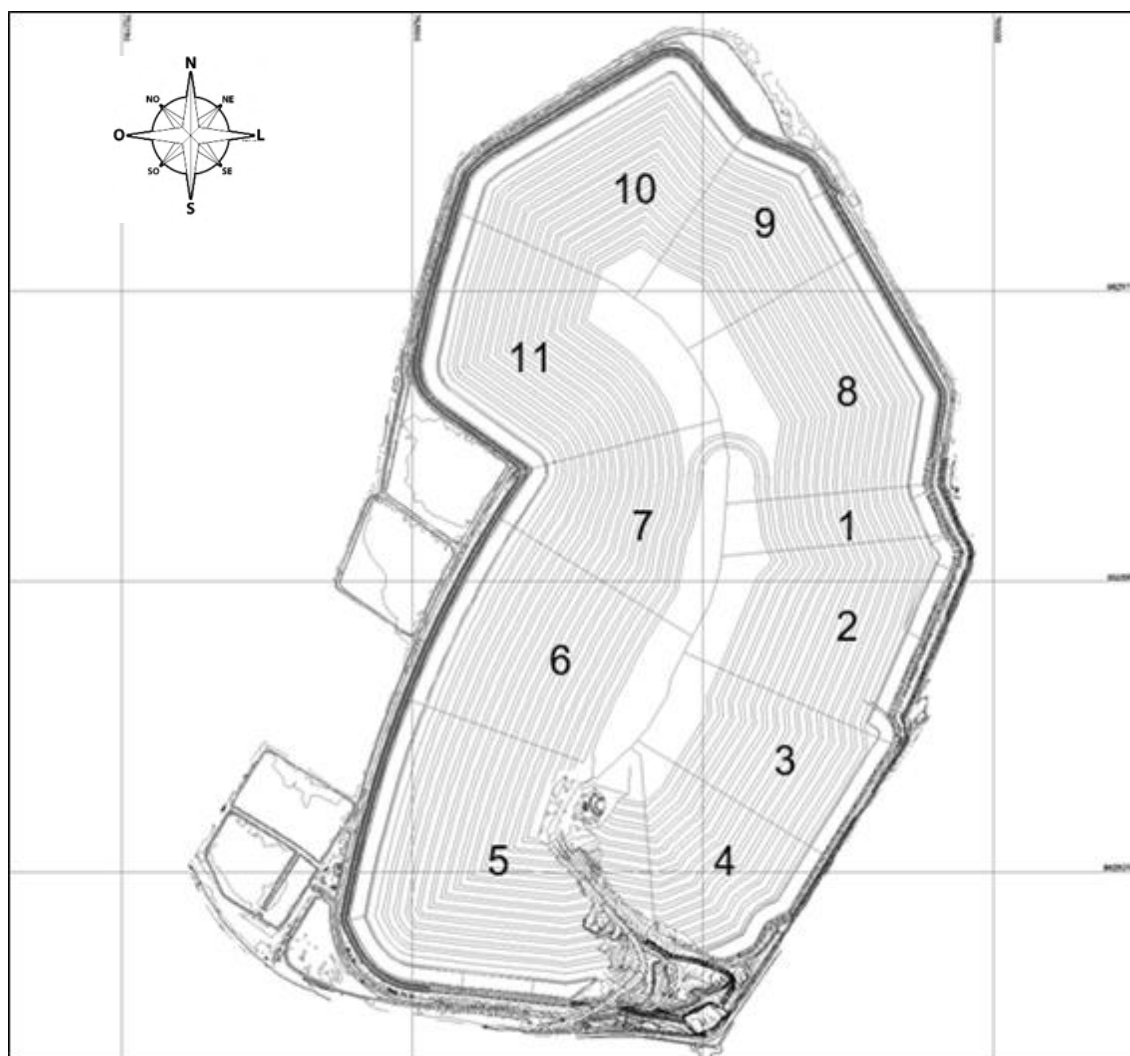


Figura 5.7 – Faixas de reabilitação do DRS1 (Doc. OM-8400-54-G-069 R01)

A Figura 5.8 apresenta a situação da FAIXA 2 (Vide Figura 5.7), em processo reabilitação, durante visita técnica de campo realizada pela FONNTES no dia 09/02/2022.



Figura 5.8 – Vista da FAIXA 2 no DRS1 em processo de reabilitação (Fonte: Visita Técnica realizada em 09/02/2022)

O projeto pressupõe que após o término da reabilitação de cada faixa, inclusa área de buffer, todo deflúvio segira para caixa de passagem instrumentada, estando dentro dos parâmetros físico químicos CONAMA, seguirão através de uma comporta automática para uma segunda caixa onde os parâmetros definidos são novamente medidos e confirmando a conformidade poderão ser enviados ao corpo receptor, meio ambiente (após licença da SEMAS), em qualquer situação de desvio serão lançados no canal periférico que segue para tratamento na estação de tratamento de efluentes.

6. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

No início dos trabalhos foram realizadas reuniões com o MP-PA com objetivo de alinhamento sobre o entendimento do escopo das letras do TAC 3.1. Um ofício foi elaborado pela FONNTES e direcionado ao MP-PA (protocolo PR-PA-00011706/2022 em 16 de março de 2022) com o entendimento da metodologia para resposta técnica de cada uma das letras do TAC 3.1. O “de acordo” ao entendimento foi encaminhado pelo MP-PA pelo Ilmo. Procurador da República Dr. Ricardo Augusto Negrini no dia 04 de abril de 2022. A metodologia estabelecida para o atendimento da letra B), objeto desse relatório, é reproduzida a seguir.

É importante destacar que não existe, no Brasil, uma normatização específica para pilha de rejeitos filtrados. Entretanto, a FONNTES compreende que na ausência de uma legislação exclusiva para tais depósitos seja prudente a aplicação da legislação mais rigorosa ou restritiva. Nessa tese, é natural de alguns pontos da Lei Nacional de Segurança de Barragens (Lei n.º 12.334/2010) sejam aplicáveis e outros não sejam.

Neste sentido, para avaliação do item b) Compatibilidade dos Depósitos de Resíduos Sólidos (DRS1) com a Lei n.º 12.334/2010, a metodologia utilizada foi a verificação de todos os artigos e incisos da lei nº 12.334/2010 (atualizada pela Lei nº 14.066, de 2020) e, para os incisos passíveis de serem analisados em termos de engenharia, foram especificados quais são aplicáveis ou não ao DRS1. Além disso, uma breve justificativa pela sua aplicabilidade ou não é apresentada após cada um dos incisos analisados.

7. DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

A lei 12.334/2010 aplica-se a barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais. A seguir é

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

apresentado um parecer para cada artigo e inciso da legislação quanto a sua aplicação para o DRS1.

Art. 1º Esta Lei estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB).

Parágrafo único. Esta Lei aplica-se a barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais que apresentem pelo menos uma das seguintes características:

- I. Altura do maciço, medida do encontro do pé do talude de jusante com o nível do solo até a crista de coroamento do barramento, maior ou igual a 15 (quinze) metros; (Redação dada pela Lei nº 14.066, de 2020)

Parecer: aplicável. O DRS1, conforme desenhos do projeto “As Is” (Pimenta d’ávila, 2021), apresenta altura dos diques entre 9 e 13,5 m entre o pé e crista, ou seja, esse parâmetro é passível de medição, sendo menor 15m. Portanto, apesar de aplicável a estrutura não se enquadra neste artigo.

- II. Capacidade total do reservatório maior ou igual a 3.000.000m³ (três milhões de metros cúbicos);

Parecer: aplicável, o volume de armazenamento do DRS1 é passível de ser determinado. Conforme memorial descritivo (MD-3540-54-G-091, PIMENTA DE ÁVILA, 2010), foi prevista a produção de 3.629.023 m³/ano de volume de material adensado pelas refinarias da ALUNORTE, sendo a capacidade final de armazenamento do DRS1 igual a 67.000.000m³ (Sessenta e sete milhões de metros cúbicos).

- III. Reservatório que contenha resíduos perigosos conforme normas técnicas aplicáveis;

Parecer: aplicável. É possível classificar o resíduo armazenado. De acordo com os relatórios de ensaio 13391-2018 a 13280-2018 apresentados pelo

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

laboratório BACHEMA, os resíduos após passarem pelo filtro tambor, provenientes do processo de beneficiamento da ALUNORTE, são classificados como Classe II A - não perigosos e não inertes nos termos da norma ABNT NBR 10.004:2004. Portanto, apesar de aplicável a estrutura não se enquadra neste artigo. Ressalta-se que o Termo de Ajustamento de Conduta 4.1, dará ênfase na “Segurança do Processo Produtivo, Tratamento de Efluentes e Gestão de Águas”, e apresenta em seu termo de referência:

“G. Análise e indicação da destinação adequada aos resíduos gerados pela produção, devendo ser identificada a forma de destinação final adequada à legislação vigente e sustentabilidade ambiental;”

“I. Avaliar o projeto de gestão e de monitoramento dos subprodutos sólidos gerados pelo processo produtivo e unidades de tratamento de águas em termos da geração, transporte, tratamento e destino final;”

“J. Inventário de caracterização de resíduos (líquidos e sólidos), em termos quali-quantitativos, em todas as etapas do sistema de geração, processamento e disposição de resíduo do projeto DRS2.”

- IV. Categoria de dano potencial associado médio ou alto, em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas, conforme definido no art. 7º desta Lei; (Redação dada pela Lei nº 14.066, de 2020)

Parecer: aplicável, o dano potencial pode ser estimado a partir de um estudo de ruptura hipotética e verificado qualitativamente quais seriam as consequências ao meio ambiente, a comunidade, perdas de vidas, etc. A categoria de risco, bem como o DPA, é definida conforme estabelecido na Instrução Normativa Nº 12, da SEMAS, que orienta a utilização da Resolução Nº 143, do CNRH.

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

Conforme relatório de auditoria (RT-469137-54-G-0003 DRS1 RISR 2021.2), elaborado pela Geoconsultoria em 06/01/2022, o DRS1 é classificado com dano potencial alto. O depósito conta também com Plano de Ações Emergenciais e o estudo de Dam break respectivamente relatório RT-3540-54-G-584-R1 31.05.22 e RT-3540-54-G-576-R03, elaborados pela PIMENTA DE ÁVILA em 12/01/2022 e 26/01/2022.

- V. Categoria de risco alto, a critério do órgão fiscalizador, conforme definido no art. 7º desta Lei. (Incluído pela Lei nº 14.066, de 2020)

Parecer: aplicável, justificativa idêntica a apresentada no inciso anterior. Quanto à categoria de risco, as barragens são classificadas de acordo com aspectos da própria barragem que possam influenciar na possibilidade de ocorrência de acidente. A categoria de risco, bem como o DPA, é definida conforme estabelecido na Instrução Normativa Nº 12, da SEMAS, que orienta a utilização da Resolução Nº 143, do CNRH.

Conforme relatório de auditoria (RT-469137-54-G-0003 DRS1 RISR 2021.2), elaborado pela Geoconsultoria em 06/01/2022, o depósito apresenta categoria de risco (CRI) baixo. Destaca-se que tanto o dano potencial associado quando a categoria de risco são avaliados periodicamente pelos auditores da estrutura no Relatório de Inspeção de Segurança Regular e na Revisão Periódica de Segurança de Barragem, e podem também ser definidas pelo órgão fiscalizador.

Por fim, diversas melhorias no DRS1 estão sendo realizadas, como a camada de fechamento para reabilitação e revegetação.

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, são estabelecidas as seguintes definições:

- I. barragem: qualquer estrutura construída dentro ou fora de um curso permanente ou temporário de água, em talvegue ou em cava exaurida com dique, para fins de

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas;

Parecer: Não aplicável. Entretanto, a interpretação não é objetiva, pelo fato de a redação ser ruim para um estrutura de disposição de rejeitos filtrados. Explicando de forma mais didática cada trecho do artigo. O DRS1 se trata de estrutura construída “fora de um curso permanente” que compreende um “barramento e estruturas auxiliares”, entretanto, **não** armazena substâncias líquidas ou a mistura de líquidos e sólidos. O texto sobre a “substância armazenada” deixa de forma subjetiva que a parcela líquida precisaria ser a predominante no reservatório. Entretanto, o DRS1 a parcela sólida é a predominante e a parcela líquida constitui apenas uma umidade residual e não um reservatório de água.

- II. reservatório: acumulação não natural de água, de substâncias líquidas ou de mistura de líquidos e sólidos;

Parecer: Não aplicável, o DRS1 apresenta reservatórios de acumulação não natural e água, particularmente as bacias de controle, que armazenam a água da chuva e enviam para tratamento antes de devolver ao meio ambiente.

- III. Segurança de barragem: condição que vise a manter a sua integridade estrutural e operacional e a preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente;

Parecer: aplicável, apesar de o DRS1 se enquadrar como depósito de contenção e/ou acumulação de resíduos industriais, a estrutura compartilha da mesma definição de segurança. O depósito é alvo de auditorias semestrais, como exemplo cita-se relatório de auditoria (RT-469137-54-G-0003 DRS1 RISR 2021.2), elaborado pela Geoconsultoria em 06/01/2022. Além disso, existem estudos que visam aumentar a segurança ambiental e social, por exemplo o Plano de Ações Emergenciais e o estudo

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

de Dam break respectivamente relatório RT-3540-54-G-584-R1 31.05.22 e RT-3540-54-G-576-R03, elaborados pela PIMENTA DE ÁVILA respectivamente em 12/01/2022 e 26/01/2022.

- IV. Empreendedor: pessoa física ou jurídica que detenha outorga, licença, registro, concessão, autorização ou outro ato que lhe confira direito de operação da barragem e do respectivo reservatório, ou, subsidiariamente, aquele com direito real sobre as terras onde a barragem se localize, se não houver quem os explore oficialmente;

Parecer: O empreendedor é a ALUNORTE, porém a definição do termo não pode ser avaliada tecnicamente em termos de engenharia no presente documento.

- V. órgão fiscalizador: autoridade do poder público responsável pelas ações de fiscalização da segurança da barragem de sua competência;

Parecer: O órgão fiscalizador é a Secretaria de Meio Ambiente do estado do Pará (SEMAS). Todavia, a definição não pode ser avaliada tecnicamente em termos de engenharia no presente documento.

- VI. Gestão de risco: ações de caráter normativo, bem como aplicação de medidas para prevenção, controle e mitigação de riscos;

Parecer: A definição não pode ser avaliada tecnicamente em termos de engenharia.

- VII. Dano potencial associado à barragem: dano que pode ocorrer devido a rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem, independentemente da sua probabilidade de ocorrência, a ser graduado de acordo com as perdas de vidas humanas e os impactos sociais, econômicos e ambientais;

Parecer: aplicável, apesar de o DRS1 se enquadrar como depósito de contenção e/ou acumulação de resíduos industriais, tecnicamente a

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

estrutura pode ter seu dano potencial avaliado. Conforme relatório da inspeção de segurança regular de 2021/2 (RT-469137-54-G-0003 DRS1 RISR 2021.2), elaborado pela Geoconsultoria em 11/01/2022, a categoria de risco do DRS1 é baixo e dano potencial Alto.

- VIII. Categoria de risco: classificação da barragem de acordo com os aspectos que possam influenciar na possibilidade de ocorrência de acidente ou desastre; Classificação do dano potencial alto e Classificação por categoria de risco baixo.

Parecer: aplicável, apesar de o DRS1 se enquadrar como depósito de contenção e/ou acumulação de resíduos industriais, tecnicamente a estrutura pode ter sua categoria de risco avaliada. Conforme relatório da inspeção de segurança regular de 2021/2 (RT-469137-54-G-0003 DRS1 RISR 2021.2), elaborado pela Geoconsultoria em 11/01/2022, a categoria de risco do DRS1 é baixo e dano potencial Alto.

- IX. Zona de auto salvamento (ZAS): trecho do vale a jusante da barragem em que não haja tempo suficiente para intervenção da autoridade competente em situação de emergência, conforme mapa de inundação;

Parecer: aplicável, o estudo de Dam break do DRS1 relatório RT-3540-54-G-576-R03, elaborados pela PIMENTA DE ÁVILA em 26/01/2022 apresenta a ZAS da estrutura. Este ponto é mais bem detalhado na letra P do item 3.1 deste TAC, relatório FG-2201-NHB-A-BA-RT-29.

- X. Zona de segurança secundária (ZSS): trecho constante do mapa de inundação não definido como ZAS;

Parecer: aplicável, o estudo de Dam break do DRS1 relatório RT-3540-54-G-576-R03, elaborados pela PIMENTA DE ÁVILA em 26/01/2022 apresenta a ZSS da estrutura. Este ponto é mais bem detalhado na letra P do item 3.1 deste TAC, relatório FG-2201-NHB-A-BA-RT-29.

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

- XI. Mapa de inundação: produto do estudo de inundação que compreende a delimitação geográfica georreferenciada das áreas potencialmente afetadas por eventual vazamento ou ruptura da barragem e seus possíveis cenários associados e que objetiva facilitar a notificação eficiente e a evacuação de áreas afetadas por essa situação;

Parecer: aplicável, o mapa de inundação para a estrutura pode ser elaborado. Ressalta-se que o relatório do Plano de Ações Emergenciais (RT-3540-54-G-584-R1 31.05.22), elaborado pela PIMENTA DE ÁVILA em 29/04/2022, apresenta definição compatível com a apresentada pela lei de segurança de barragens. A definição apresentada no relatório supracitado é replicada abaixo:

“Mapa mostrando as áreas que seriam afetadas pela inundação devido à descarga sem controle do reservatório da estrutura de contenção.”

- XII. Acidente: comprometimento da integridade estrutural com liberação incontrolável do conteúdo do reservatório, ocasionado pelo colapso parcial ou total da barragem ou de estrutura anexa;

Parecer: aplicável, a estrutura tecnicamente pode compartilhar da mesma definição de acidente. Todavia, o relatório do Plano de Ações Emergenciais (RT-3540-54-G-584-R1 31.05.22), elaborado pela PIMENTA DE ÁVILA em 29/04/2022, não apresenta a definição para acidente, apresentando a definição para “Falha da Estrutura”, que ao entender da FONNTES pode caracterizar um acidente e/ou incidente. A definição dada pelo relatório supracitado é replicada abaixo:

“Tipo de falha catastrófica, caracterizada pela liberação rápida, repentina e incontrolada de água represada. Qualquer avaria ou anomalia fora dos parâmetros e premissas de projeto que afetam adversamente a função primária de reservação de água da estrutura é corretamente considerado como falha. Os graus menores de falha

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

podem progressivamente levar a um aumento do risco de ocorrência de uma falha catastrófica. No entanto, eles são normalmente passíveis de ações corretivas.”

- XIII. Incidente: ocorrência que afeta o comportamento da barragem ou de estrutura anexa que, se não controlada, pode causar um acidente;

Parecer: aplicável, a estrutura tecnicamente pode compartilhar da mesma definição de incidente. Todavia, o relatório do Plano de Ações Emergenciais (RT-3540-54-G-584-R1 31.05.22), elaborado pela PIMENTA DE ÁVILA em 29/04/2022, não apresenta a definição para incidente, apresentando a definição para “Falha da Estrutura”, que ao entender da FONNTES pode caracterizar um acidente e/ou incidente. A definição dada pelo relatório supracitado é replicada abaixo:

“Tipo de falha catastrófica, caracterizada pela liberação rápida, repentina e incontrolada de água represada. Qualquer avaria ou anomalia fora dos parâmetros e premissas de projeto que afetam adversamente a função primária de reservação de água da estrutura é corretamente considerado como falha. Os graus menores de falha podem progressivamente levar a um aumento do risco de ocorrência de uma falha catastrófica. No entanto, eles são normalmente passíveis de ações corretivas.”

- XIV. Desastre: resultado de evento adverso, de origem natural ou induzido pela ação humana, sobre ecossistemas e populações vulneráveis, que causa significativos danos humanos, materiais ou ambientais e prejuízos econômicos e sociais;

Parecer: aplicável, a estrutura tecnicamente pode compartilhar da mesma definição de desastre. Todavia, a definição de “desastre” não foi

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

identificada nos relatórios recebidos pela FONNTES. Ressalta-se que essa definição não é usual em relatórios técnicos.

- XV. Barragem descaracterizada: aquela que não opera como estrutura de contenção de sedimentos ou rejeitos, não possuindo características de barragem, e que se destina a outra finalidade.

Parecer: aplicável, apesar de o DRS1 não se enquadrar como barragem, a estrutura tecnicamente pode passar pelo processo de descaracterização ao final de sua vida útil. Atualmente a estrutura está passando pelas primeiras fases de encerramento, apresentado pelo relatório OM-8400-54-G-069, elaborado pela LPS em 14/12/2018. O termo “Barragem descaracterizada” não aparece no relatório, mas sim “encerramento do depósito”. A FONNTES entende que neste caso “Encerramento” pode ser sinônimo para “Descaracterização” da estrutura.

Art. 2º A. Fica proibida a construção ou o alteamento de barragem de mineração pelo método a montante.

Parecer: Não aplicável, mesmo a estrutura não sendo enquadrada como uma barragem, os diques das células oeste e norte foram objeto de alteamentos por jusante, enquanto os diques que contornam as células iniciais, sul e Leste (CL1, CL2 e CL3) foram construídos em etapa única.

Art. 3º São objetivos da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB):

Parecer: Todos os objetivos são aplicáveis. Assume-se que os objetivos e fundamentos da PNSB são premissas da aplicação da lei e formulação da política pelo Poder Público. Isto é reafirmado uma vez que os fundamentos para edição de uma norma jurídica servem para nortear a consecução dos objetivos dessa norma.

Conforme pôde ser visto nos documentos avaliados, os fundamentos e objetivos da PNSB também vem sendo aplicados como premissas do DRS1

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

pela ALUNORTE e HYDRO. Exemplos disto é a elaboração do PAE (RT-3540-54-G-584-R1 31.05.22), elaboração do projeto de encerramento da estrutura, com harmonização ambiental (OM-8400-54-G-069) e contratação do presente TAC, que visa certificar e aprimorar as condições de segurança da estrutura.

Art. 4º São fundamentos da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB):

Parecer: Todos os fundamentos são aplicáveis. Assume-se que os objetivos e fundamentos da PNSB são premissas da aplicação da lei e formulação da política pelo Poder Público. Isto é reafirmado uma vez que os fundamentos para edição de uma norma jurídica servem para nortear a consecução dos objetivos dessa norma.

Conforme pôde ser visto nos documentos avaliados, os fundamentos e objetivos da PNSB também vem sendo aplicado como premissas do DRS1 pela ALUNORTE e HYDRO. Exemplos disto é a elaboração do PAE (RT-3540-54-G-584-R1 31.05.22), elaboração do projeto de encerramento da estrutura, com harmonização ambiental (OM-8400-54-G-069) e contratação do presente TAC, que visa certificar e aprimorar as condições de segurança da estrutura.

Art. 5º A fiscalização da segurança de barragens caberá, sem prejuízo das ações fiscalizatórias dos órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama):

- I. à entidade que outorga o direito de uso dos recursos hídricos, observado o domínio do corpo hídrico, quando o objeto for de acumulação de água, exceto para fins de aproveitamento hidrelétrico;

Parecer: Não aplicável. Não se verifica operacionalmente no DRS1 ou estruturas auxiliares o armazenamento de água de mananciais naturais, tampouco fins de aproveitamento hidrelétrico. O objetivo das bacias é permitir a reservação das águas precipitadas imediatamente sobre a área

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

do depósito e o seu trânsito de cheias, destinando-as para tratamento na Estação de Tratamento de Efluentes Industriais da ALUNORTE.

- II. à entidade que concede, autoriza ou registra o uso do potencial hidráulico, quando se tratar de uso preponderante para fins de geração hidrelétrica;

Parecer: Não aplicável, a estrutura não tem relação com geração hidrelétrica.

- III. à entidade que regula e fiscaliza as atividades minerárias, para fins de disposição de rejeitos, observado o disposto no inciso V do caput deste artigo;

Parecer: Não aplicável. Na doutrina atual a entidade que fiscaliza as atividades minerárias, no caso a ANM (Agência Nacional de Mineração), não teria jurisdição no DRS1. De acordo com a Resolução ANM nº 95 de 7 de fevereiro de 2022, Art. 2º, IV, as barragens abarcadas pela ANM devem estar associadas às atividades desenvolvidas com base em direito minerário, excluindo-se deste conceito as barragens de contenção de resíduos industriais.

- IV. à entidade que concede a licença ambiental, para fins de disposição de resíduos industriais;

Parecer: aplicável, o órgão fiscalizador e que concede a licença ambiental é a Secretaria de Meio Ambiente do estado do Pará (SEMAS).

- V. À entidade que regula, licencia e fiscaliza a produção e o uso da energia nuclear, quando se tratar de disposição de rejeitos de minérios nucleares.

Parecer: Não aplicável, a estrutura não tem relação com rejeitos de minérios nucleares.

§ 1º Os órgãos fiscalizadores referidos no caput deste artigo devem dar ciência ao órgão de proteção e defesa civil das ações de fiscalização que constataram a necessidade de adoção de medidas emergenciais relativas à segurança de barragens.

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

Parecer: aplicável, uma vez que pelo menos um inciso do Art. 5 foi classificado como aplicável para o DRS1.

§ 2º A fiscalização prevista no caput deste artigo deve basear-se em análise documental, em vistorias técnicas, em indicadores de segurança de barragem e em outros procedimentos definidos pelo órgão fiscalizador.

Parecer: aplicável, uma vez que pelo menos um inciso do Art. 5 foi classificado como aplicável para o DRS1.

§ 3º O órgão fiscalizador deve manter canal de comunicação para o recebimento de denúncias e de informações relacionadas à segurança de barragens.

Parecer: aplicável, uma vez que pelo menos um inciso do Art. 5 foi classificado como aplicável para o DRS1.

Art. 6º São instrumentos da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB):

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Art. 7º As barragens serão classificadas pelos agentes fiscalizadores, por categoria de risco, por dano potencial associado e pelo seu volume, com base em critérios gerais estabelecidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

Parecer: aplicável, a estrutura tecnicamente pode compartilhar da mesma classificação (Todos os incisos do artigo se aplicam). Conforme relatório da inspeção de segurança regular do DRS1 (RT-469137-54-G-0003 DRS1 RISR 2021.2) elaborado pela Geoconsultoria em 11/01/2022, para o primeiro semestre de 2022, a categoria de risco do DRS1 é baixa, o dano potencial associado é alto, e o volume total de resíduos é muito grande (maior que 50 milhões de m³).

Art. 8º O Plano de Segurança da Barragem deve compreender, no mínimo, as seguintes informações:

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

Parecer: aplicável, a estrutura tecnicamente pode apresentar Plano de Segurança (Todos os incisos do artigo se aplicam).

I. Identificação do empreendedor

Parecer: aplicável, o empreendedor é bem definido já no PAE (RT-3540-54-G-584-R1 31.05.22)

II. Dados técnicos referentes à implantação do empreendimento, inclusive, no caso de empreendimentos construídos após a promulgação desta Lei, do projeto como construído, bem como aqueles necessários para a operação e manutenção da barragem;

Parecer: aplicável, os dados técnicos referentes ao empreendimento são apresentados no RISR (RT-469137-54-G-0003)

III. Estrutura organizacional e qualificação técnica dos profissionais da equipe de segurança da barragem;

Parecer: aplicável, a estrutura organizacional e qualificação técnica dos profissionais da equipe de segurança, bem como suas funções e responsabilidades, são apresentados no manual de operação (OM-3540-54-G-1001 R03)

IV. Manuais de procedimentos dos roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento e relatórios de segurança da barragem;

Parecer: aplicável, o DRS1 apresenta manual de operação (OM-3540-54-G-1001 R03) e encerramento (OM-3540-54-G-1001 R03), sendo realizados Relatórios de Inspeção Regular (RISR), periódicos da estrutura (RT-469137-54-G-0003).

V. Regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem;

Parecer: aplicável. O manual de operação do DRS1 (OM-3540-54-G-1001 R03) apresenta o funcionamento dos dispositivos de descarga existentes e as recomendações para sua operação e manutenção.

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

- VI. indicação da área do entorno das instalações e seus respectivos acessos, a serem resguardados de quaisquer usos ou ocupações permanentes, exceto aqueles indispensáveis à manutenção e à operação da barragem;

Parecer: aplicável. As áreas de entorno das instalações do DRS1 e seus acessos são apresentados no PAE (RT-3540-54-G-584)

- VII. Plano de Ação de Emergência (PAE)

Parecer: aplicável. O PAE do DRS1 é apresentado pelo documento RT-3540-54-G-584.

- VIII. Relatórios das inspeções de segurança regular e especial;

Parecer: aplicável. O DRS1 passa por inspeções regulares, tendo sido apresentados os últimos RISR de 2020/2 (RT-343425-54-G-0001), elaborado pela 3Geo Consultoria; 2021/1 (RT-469137-54-G-0001) e 2021/2(RT-469137-54-G-0003), ambos elaborados pela Geoconsultoria.

- IX. Revisões periódicas de segurança;

Parecer: aplicável. O DRS1 passa por Revisões periódicas de Segurança (RPSB), sendo a última realizada pela LPS Consultoria e engenharia LTDA (RT-8400-54-G-095)

- X. Identificação e avaliação dos riscos, com definição das hipóteses e dos cenários possíveis de acidente ou desastre;

Parecer: aplicável. A avaliação de riscos e definição das hipóteses e dos cenários de acidente e desastres são apresentados no Estudo de ruptura hipotética do DRS1 (RT-3540-54-G-576).

- XI. Mapa de inundação, considerado o pior cenário identificado;

Parecer: aplicável. Os mapas de inundações com o pior cenário identificado são apresentados no Estudo de ruptura hipotética do DRS1 (RT-3540-54-G-576). Esse relatório é mais bem avaliado na letra “P” deste TAC (FG-2201-NHB-A-BA-RT29).

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

XII. Identificação e dados técnicos das estruturas, das instalações e dos equipamentos de monitoramento da barragem.

Parecer: aplicável. A identificação dos dados técnicos das estruturas, instalações e equipamentos de monitoramento do DRS1 são apresentados no RISR (RT-469137-54-G-0003).

§ 1º A periodicidade de atualização, a qualificação do responsável técnico, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento dos planos de segurança deverão ser estabelecidos pelo órgão fiscalizador.

Parecer: aplicável, uma vez que pelo menos um inciso do Art. 8 foi classificado como aplicável para o DRS1.

§ 2º As exigências indicadas nas inspeções de segurança regular e especial da barragem devem ser contempladas nas atualizações do Plano de Segurança da Barragem.

Parecer: aplicável, uma vez que pelo menos um inciso do Art. 5 foi classificado como aplicável para o DRS1.

§ 3º O empreendedor deve manter o Plano de Segurança da Barragem atualizado e operacional até a desativação ou a descaracterização da estrutura.

Parecer: aplicável, uma vez que pelo menos um inciso do Art. 5 foi classificado como aplicável para o DRS1.

§ 4º O Plano de Segurança da Barragem deve estar disponível e acessível, antes do início da operação da estrutura, para a equipe responsável pela operação e gestão da barragem no local do empreendimento e para o órgão fiscalizador, bem como ser inserido no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB).

Parecer: aplicável, uma vez que pelo menos um inciso do Art. 5 foi classificado como aplicável para o DRS1.

§ 5º O Plano de Segurança da Barragem deve ser elaborado e assinado por responsável técnico com registro no respectivo conselho profissional, bem como incluir

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

manifestação de ciência por parte do empreendedor, no caso de pessoa física, ou do titular do cargo de maior hierarquia na estrutura da pessoa jurídica.

Parecer: aplicável, uma vez que pelo menos um inciso do Art. 5 foi classificado como aplicável para o DRS1.

Art. 9º As inspeções de segurança regular e especial terão a sua periodicidade, a qualificação da equipe responsável, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento definidos pelo órgão fiscalizador em função da categoria de risco e do dano potencial associado à barragem.

Parecer: aplicável, a estrutura tecnicamente pode compartilhar do mesmo requisito. Atualmente as Inspeções de Segurança Regular são realizadas a cada 6 meses no DRS1 tendo sido apresentados os últimos RISR de 2020/2 (RT-343425-54-G-0001), elaborado pela 3Geo Consultoria; 2021/1 (RT-469137-54-G-0001) e 2021/2(RT-469137-54-G-0003), elaborados pela Geoconsultoria.

Art. 10. Deverá ser realizada Revisão Periódica de Segurança de Barragem com o objetivo de verificar o estado geral de segurança da barragem, considerando o atual estado da arte para os critérios de projeto, a atualização dos dados hidrológicos e as alterações das condições a montante e a jusante da barragem.

Parecer: aplicável, o DRS1 passa por Revisões periódicas de Segurança (RPSB), sendo a última realizada pela LPS Consultoria e engenharia LTDA (RT-8400-54-G-095)

Art. 11. A elaboração do PAE é obrigatória para todas as barragens classificadas como de:

Parecer: aplicável, o PAE do DRS1 é apresentado pelo documento RT-3540-54-G-584.

Art. 12. O PAE estabelecerá as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificará os agentes a serem notificados dessa ocorrência, devendo contemplar, pelo menos:

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

Parecer: aplicável, O PAE do DRS1 é apresentado pelo documento RT-3540-54-G-584. Todos os incisos e parágrafos deste artigo se aplicam e estão contemplados no referido documento.

Art. 13. É instituído o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), para registro informatizado das condições de segurança de barragens em todo o território nacional.

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Art. 14. São princípios básicos para o funcionamento do SNISB:

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Art. 15. A PNSB deverá estabelecer programa de educação e de comunicação sobre segurança de barragem, com o objetivo de conscientizar a sociedade da importância da segurança de barragens e de desenvolver cultura de prevenção a acidentes e desastres, que deverá contemplar as seguintes medidas:

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Art. 16. O órgão fiscalizador, no âmbito de suas atribuições legais, é obrigado a:

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Art. 17. O empreendedor da barragem obriga-se a:

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Art. 17-A. Sem prejuízo das cominações na esfera penal e da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, considera-se infração administrativa o descumprimento pelo empreendedor das obrigações estabelecidas nesta Lei,

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

em seu regulamento ou em instruções dela decorrentes emitidas pelas autoridades competentes.

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Art. 17-B. O processo administrativo para apuração de infração prevista no art. 17-A desta Lei deve observar os seguintes prazos máximos:

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Art. 17-C. As infrações administrativas sujeitam o infrator a 1 (uma) ou mais das seguintes penalidades:

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Art. 17-E. O valor das multas de que trata este Capítulo deve ser fixado por regulamento e atualizado periodicamente, com base nos índices estabelecidos na legislação pertinente, observado o mínimo de R\$ 2.000,00 (dois mil reais) e o máximo de R\$ 1.000.000.000,00 (um bilhão de reais)

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Art. 18. A barragem que não atender aos requisitos de segurança nos termos da legislação pertinente deverá ser recuperada, desativada ou descaracterizada pelo seu empreendedor, que deverá comunicar ao órgão fiscalizador as providências adotadas.

Parecer: **aplicável**, tecnicamente o mesmo se aplica para o DRS1 e DRS2.

Art. 18-A. Fica vedada a implantação de barragem de mineração cujos estudos de cenários de ruptura identifiquem a existência de comunidade na ZAS.

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Art. 18-B. Os órgãos fiscalizadores devem criar sistema de credenciamento de pessoas físicas e jurídicas habilitadas a atestar a segurança da barragem, incluída a certificação, na forma do regulamento.

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Art. 18-C. O laudo técnico referente às causas do rompimento de barragem deve ser elaborado por peritos independentes, a expensas do empreendedor, em coordenação com o órgão fiscalizador.

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Art. 19. Os empreendedores de barragens enquadradas no parágrafo único do art. 1º terão prazo de 2 (dois) anos, contado a partir da publicação desta Lei, para submeter à aprovação dos órgãos fiscalizadores o relatório especificando as ações e o cronograma para a implantação do Plano de Segurança da Barragem.

Parecer: O artigo não pode ser avaliado tecnicamente em termos de engenharia.

Os artigos 20, 21, 22 e 23 não podem ser tecnicamente avaliados em termos de engenharia.

8. CONCLUSÕES

A partir da análise desse revisor, foi possível concluir quais são os artigos e incisos da Lei Nacional de Segurança de Barragens (Lei nº 12334/2010) aplicáveis ao DRS1 em termos de engenharia. Pode ser ilustrado que os Art 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 7º, 8º, 9º, 10º, 11º, 12º e 18º, podem ser aplicados, seja integral ou parcialmente.

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DO DRS1 COM A LEI 12.334/2010

No Art. 2º, I, na definição de “barragem” está um ponto de debate nessa avaliação. Compete uma interpretação subjetiva quanto as características do material que o barramento irá armazenar, para que seja de fato a estrutura enquadrada ou não como uma barragem. O texto que caracteriza o conteúdo armazenado, parece ter sido concebido pensando apenas em barragens de água, barragens para contenção de sedimentos ou barragem de rejeitos dispostos em polpa:

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, são estabelecidas as seguintes definições:

*I – Barragem: qualquer estrutura construída dentro ou fora de um curso permanente ou temporário de água, em talvegue ou em cava exaurida com dique, para fins **de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos**, compreendendo o barramento e as estruturas associadas;*

Em uma barragem de água ou rejeitos dispostos em polpa a parcela líquida é a predominante no reservatório. Por outro lado, o DRS1 é uma estrutura que armazena resíduos predominantemente sólidos, com uma pequena parcela de água na forma de umidade. O texto do Art 2º, I, não deixa claro se estaria incluso na definição estruturas que contêm resíduos predominantemente sólidos.

Uma futura adequação textual, seja pela inclusão ou exclusão de estruturas que contêm resíduos industriais filtrados, predominantemente sólidos, seria adequado para pacificação desse entendimento, pois a maior parte da Lei. 12.334/2010 pode ser aplicada em termos de engenharia para o DRS 1.

Por fim, pode-se afirmar que com base na documentação consultada, para os itens aplicáveis da lei de segurança de barragens Nº 12.334/2010, o DRS1 tem atendido integralmente à legislação.

9. REFERÊNCIAS

- i. ALMARAZ, U.J.S. (1977). Aspectos Geoquímicos e Ambientais dos Calcários do Formação Pirabas, Pará. Tese de Doutorado, UFRS, 272 p. BRASIL. Lei 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010.
- ii. BRASIL, Lei 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010.
- iii. BRASIL, Lei 12.651 – Código Florestal Brasileiro. Brasília, 2012.
- iv. FARIAS, E.S.; NASCIMENTO, F.S., FERREIRA, M.A.A. (1992). Estágio de Campo III: relatório final. Área Belém - Outeiro. Belém: Centro de Geociências. Universidade Federal do Pará. 247 p.
- v. HAQ, B.V.; HARDENBOL, J.; VAIL, P.R. (1987). Chronology of Fluctuating Sea Levels Since the Triassic (250 million years ago to present). Science, 235: 1156-1167 p.
- vi. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Barcarena/PA. População. 2010. Disponível em <[IBGE | Cidades@ | Pará | Barcarena | Panorama](#)>
- vii. _____. Barcarena/PA. Educação. 2010b. Disponível em <[IBGE | Cidades@ | Pará | Barcarena | Panorama](#)>
- viii. _____. Barcarena/PA. Economia. 2019. Disponível em <[IBGE | Cidades@ | Pará | Barcarena | Panorama](#)>
- ix. _____. Barcarena/PA. Trabalho e Rendimento. 2020. Disponível em <[IBGE | Cidades@ | Pará | Barcarena | Panorama](#)>
- x. _____. Barcarena/PA. Território e ambiente. 2021. Disponível em <[IBGE | Cidades@ | Pará | Barcarena | Panorama](#)>
- xi. MABESOONE, J. M. e CASTRO, C. (1975). Desenvolvimento geomorfológico do nordeste Brasileiro. Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, Recife, v.3, p. 05- 35.
- xii. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997.
- xiii. ROSSETTI D.F. & VALERIANO M.M. 2007. Evolution of the lowest Amazon basin modeled from the integration of geological and SRTM topographic data. Catena, 70:253-265.



FONNTES
G E O T É C N I C A

WEBSITE

www.fonntesgeotecnica.com

TELEFONES

(31) 3582-9185

(31) 3582-9186

Endereço: Avenida Otacílio Negrão de Lima, 2837
– São Luiz (Pampulha).
Belo Horizonte / MG. CEP: 31365-450