

- RMQSS -

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO E SUBSOLO

ECOFOR AMBIENTAL S/A

CNPJ: 05.537.536/0001-64



Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE

- RMQSS -

Relatório de Monitoramento da Qualidade do Solo e Subsolo

INTERESSADO

ECOFOR AMBIENTAL S/A

CNPJ: 05.537.536/0001-64

ASSUNTO

Relatório de Monitoramento da Qualidade do Solo e Subsolo na área do Noyo ASMOC.

MARCO

2021

Fortaleza - Ceará

Rua Eusébio de Sousa, Nº 473, Bairro José Bonifácio, Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392

CNPI: 20-662-963/0001-68

contato@bilsolucoesambientais.com.br



SUMÁRIO

1.	IDENTIFICAÇÃO	4
1.1	Empreendimento	4
1.2	Responsável pela elaboração do Relatório	5
2.	CONCEITOS GERAIS	6
3.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	7
4.	MONITORAMENTO DOS SOLOS	9
4.1	Análise de solos e referências normativas	9
4.1.1	Metodologia	11
4.1.2	Resultados e discussões	17
5.	CONCLUSÃO	21
6.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	22
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
8.	ANEXOS	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do empreendimento.	8
Figura 2 - Uso e ocupação do solo de Caucaia/CE.	11
Figura 3: Materiais e EPIs utilizados para o campo.	12
Figura 4 - Mapa de localização dos pontos de coleta.	14
Figura 5 – Amostras duplas para análise química e de compostos orgânicos voláteis.	15
Figura 6 - Etapas de amostragem de solos.	16
Figura 7: Veios (em branco) de rochas rico em feldspato próximos a área de coleta do solo.	20
Figura 8 - Modelo conceitual ilustrando três situações em um mesmo contexto geológico onde é possível encontrar parâmetros distintos de solos.	20



APRESENTAÇÃO

O Novo Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia, também nomeado ASMOC II, administrado pela empresa ECOFOR AMBIENTAL S/A, está localizado na cidade de Caucaia/CE, recebendo resíduos sólidos urbanos desta, bem como da cidade de Fortaleza, capital do Estado, e de outros municípios da Região Metropolitana de Fortaleza.

Em atendimento ao item 16 da Licença de Operação LO nº 76/2020, emitida em 15 de setembro de 2020, elaborou-se o presente Relatório de Monitoramento, o qual objetiva apresentar as metodologias e os resultados referentes ao primeiro semestre de análise de solos do ASMOC II.

Devido à atividade principal executada, faz-se necessário o acompanhamento periódico dos impactos gerados sobre o meio em que está inserido, visando à elaboração de medidas mitigadoras quando pertinentes. Além disso, o Relatório traz luz às questões importantes de atenção quanto à manutenção da qualidade ambiental da área. Para que se tenha certeza de que o aterro foi bem construído e está sendo bem operado, é fundamental que sejam feitos monitoramentos.

Dessa forma, este Relatório foi elaborado atendendo às normas pertinentes à cada categoria monitorada, estando estruturado à seguinte maneira:

- ✓ Caracterização do empreendimento;
- ✓ Metodologia aplicada;
- ✓ Resultados encontrados e discussão;
- ✓ Considerações finais.



1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 Empreendimento

- **Razão Social**

ECOFOR AMBIENTAL S.A.

- **CNPJ**

05.537.536/0001-64

- **Atividade Econômica Principal**

38.11-4-00 - Coleta de resíduos não-perigosos

- **Endereço do empreendimento**

R. Três C, 1096 - Riachão, Caucaia - CE, 61605-570

- **Contato**

(85) 4006-5548

- **Representante Legal**

Francisco Gleydson Sobreira Amorim

- **CPF**

806.146.393-87



1.2 Responsável pela elaboração do Relatório

- **Empresa Responsável**

HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS EIRELI

- **CNPJ**

20.662.963/0001-68

- **Endereço**

Rua Eusébio de Sousa, nº 473, José Bonifácio, Fortaleza/CE

- **Contato**

(85) 3393-8392

- **Número de Registro Conselho (Empresa)**

CREA nº 461904CE

- **Responsável Técnico**

Renan Mota Melo

- **Número de Registro Conselho (Profissional)**

CREA nº 336071CE

- **Contato**

(85) 3393-8392

- **E-mail**

contato@hlsolucoesambientais.com.br



2. CONCEITOS GERAIS

Solo: Material mineral e/ou orgânico inconsolidado na superfície da terra, resultante da alteração e decomposição de substrato rochoso e que serve como meio natural para o crescimento e desenvolvimento de plantas terrestres.

Solum: parte superior e mais intemperizada do perfil do solo, compreendendo somente os horizontes A e B (excluído o BC).

Solo autóctone: ou solo residual, são solos desenvolvidos a partir de material de origem proveniente das rochas imediatamente subjacentes.

Solo alóctone: ou solo transportado, solo desenvolvido de material de origem não proveniente das rochas subjacentes. Podem ter natureza distinta ou compatível com as rochas subjacentes.

Solo Saprolítico: Conhecido também como **solo de alteração de rocha**, consiste na camada de solo que apresenta características primitivas da rocha matriz, com presença de minerais pouco alterados e não estáveis ou ainda com presença de pequenos fragmentos rochosos.

Trado: Instrumento de pequeno porte utilizado para fazer coleta de solos de forma manual.

Valores Orientadores: São valores de referências de concentrações de substâncias químicas no solo que variam de acordo com seu uso (industrial, residencial e agrícola, etc). Esses valores são derivados de estudos técnicos ou dados existentes na literatura científica, e servem para subsidiar ações de prevenção e controle da poluição, visando à proteção da qualidade dos solos.

Água deionizada: Também conhecida como água desmineralizada, é caracterizada por ter todos os sais removidos, sendo utilizada para fazer a limpeza do trado entre uma amostragem e outra.

Pontos de Amostragem: São selecionados no entorno do empreendimento e servem para representar a qualidade do solo ambiente em diversos pontos. Adiante serão listados todos os pontos de amostragem pertinentes ao estudo.



3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

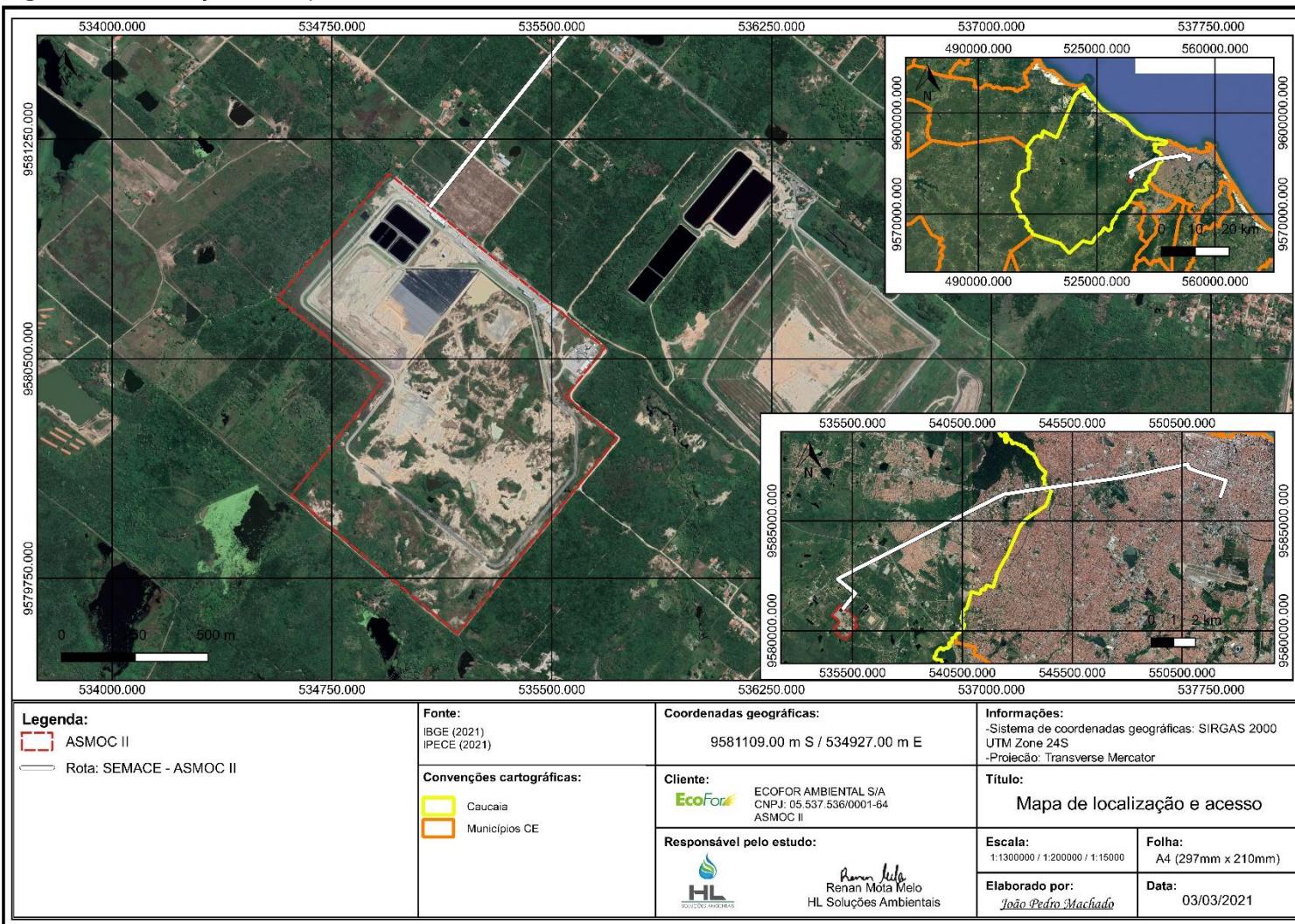
O objeto de estudo desse Relatório de Monitoramento é o Novo Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia, também nomeado ASMOC II, administrado pela empresa ECOFOR AMBIENTAL S/A. As coordenadas de localização da área, com base no sistema de Referência de Coordenadas SIRGAS 2000 UTM Zona 24S, são: 535229.00 m E e 9580410.00 m S.

Para chegar à área de interesse, adotou-se como ponto de partida a SEMACE. Ao sair da sede do órgão, direcionar-se para a Av. Domingos Olímpio, com posterior acesso à Av. Bezerra de Menezes. Seguir nela até acessar a BR 222 (Av. Mister Hull). Após 8,5 km, tomar acesso para Estrada do Novo Aterro, depois, dobrar à direita na Rua Três C, cujo empreendimento encontra-se ao final dela. Todo o trajeto tem, aproximadamente, 22 km e está presente na Figura 1.

O ASMOC II foi implementado a partir de um projeto tecnológico e ambientalmente seguro para os resíduos sólidos urbanos provenientes das cidades de Fortaleza, Caucaia/CE e outros municípios da Região Metropolitana de Fortaleza, uma vez que o primeiro Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia estava próximo ao fim de sua vida útil. Sua concepção teve como base critérios de engenharia pautados em normas pertinentes ao tema, sempre com o objetivo de atender ao esperado, com as devidas mitigações dos impactos negativos gerados durante suas fases de implantação e operação.



Figura 1 - Localização do empreendimento.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Rua Eusébio de Sousa, Nº 473, Bairro José Bonifácio, Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392

CNPJ: 20.662.963/0001-68

[contato@hlsolucoesambientais.com.br](mailto: contato@hlsolucoesambientais.com.br)



4. MONITORAMENTO DOS SOLOS

Como exposto no Art. 3º da Resolução CONAMA 420/2009, “a proteção do solo deve ser realizada de maneira preventiva, a fim de garantir a manutenção da sua funcionalidade ou, de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recuperá-la de forma compatível com os usos previstos”.

Estas ações de proteção e prevenção são obtidas por meio de coleta e análise de solos, nos quais os resultados são apresentados semestralmente na forma de relatórios. O documento então, é comparado com estudos anteriores que com base nos parâmetros preestabelecidos, permite realizar o diagnóstico de qualidade ambiental. No caso do ASMO II, este documento assume o papel de condicionante para a licença de operação exigida pela SEMACE. Desse modo, os parâmetros analisados seguem as orientações de normas regulamentadoras, das quais serão indicadas na sequência, e dão continuidade ao processo de monitoramento que já teve início em anos anteriores. Ressalta-se que em atendimento ao item 16 do referido documento, houve a definição da metodologia das coletas, desde o planejamento até os resultados finais.

4.1 Análise de solos e referências normativas

No Brasil, embora as diretrizes para monitoramento de solos em aterros sejam escassas, existem alguns documentos que estabelecem os limites e os procedimentos para análises de solos. Quanto aos documentos de referências para concentrações de substâncias contidas no solo têm-se a CONAMA 420/2009 que “dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Quanto aos métodos de investigação de solo, a norma da ABNT 155515-1 e ABNT 155515-2 que estabelece os procedimentos mínimos para passivo ambiental são utilizados como referência uma vez que os critérios de coleta são aplicáveis a quase todos os contextos ambientais.



Dentre outras referências orientativas para métodos de investigação de solo cabe destacar:

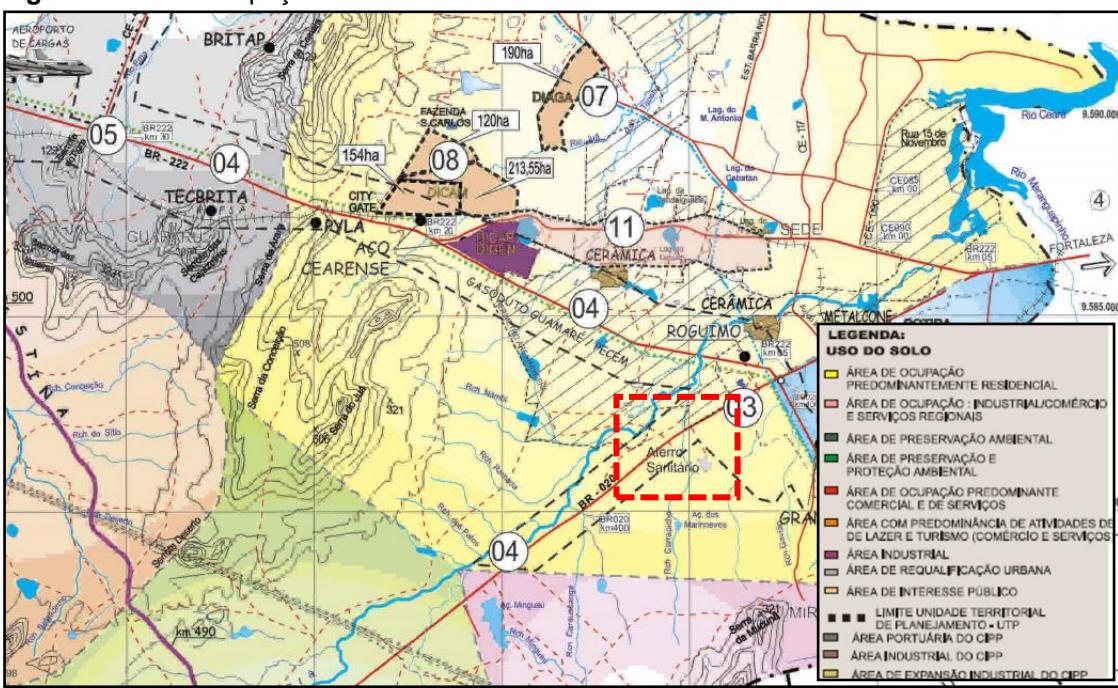
- **ABNT NBR 15492**: - Sondagens de reconhecimento para fins de qualidade ambiental;
- **ABNT NBR 15515-1**: Avaliação de Passivo Ambiental em solos e água subterrânea - Parte 1: Avaliação Preliminar;
- **ABNT NBR 15515-1**: Avaliação de Passivo Ambiental em solos e água subterrânea - Parte 2: Avaliação Confirmatória;
- **NBR 7250/1982** – Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos;
- **Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas – CETESB**
Manual Apresenta orientações sobre as diversas etapas de um processo de avaliação e investigação de passivos ambientais.

No âmbito estadual (Ceará) e municipal (Caucaia), até o momento, não existem dispositivos específicos relacionados à fixação de parâmetros de solos.

De acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do município de Caucaia, a região onde o empreendimento se encontra está inserida na Unidade de Planejamento 12.1 (UP 12.1), conforme **Figura 2**, o uso do solo é classificado como área de ocupação predominantemente residencial. Entretanto a região exata das aferições em questão compartilha espaço com outros empreendimentos de grande porte, como o ASMOC e a GNR - Central de Gás Natural Renovável de Fortaleza, além de outros empreendimentos como empresas de curtume, comércio e uma penitenciária, ou seja, caracterizando a região do estudo como Área mista, mas predominantemente residencial, conforme classificação da NBR 10.1512:2020.



Figura 2 - Uso e ocupação do solo de Caucaia/CE.



Fonte: Adaptado de Mapa indicativo de Polos Industriais de Caucaia/CE e Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do município de Caucaia/CE (2021).

4.1.1 Metodologia

Os pontos de amostragem foram decididos previamente e selecionados de modo a oferecer um panorama geral da superfície e do subsolo em diversos pontos do empreendimento, estando distribuídos conforme **Figura 4**. Os procedimentos de coleta e de definição dos pontos foram pautados em metodologias utilizadas pela CETESB. Buscou-se então, coletar amostras superficiais e subterrâneas de solo dentro do empreendimento e ao redor das células de aterro.

Antes de selecionar os pontos, foram verificados na literatura os tipos de solo na região bem como suas características físicas e particularidades químicas.

Os solos presentes na área são planossolos de textura média argilosa a muita argilosa e argissolos vermelho - amarelo. Associados a estes solos estão uma variedade de rochas metamórficas de origem ígnea e sedimentar que por sua vez afloram frequentemente na área do aterro. Essa condição impossibilitou



o avanço para maiores profundidades alguns pontos de coleta entretanto não afetou a qualidade dos resultados.

A **Figura 3** ilustra o conjunto de materiais utilizados, incluindo, além dos supracitados, EPIs importantes para o processo de coleta.

Figura 3: Materiais e EPIs utilizados para o campo.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2020).

Por meio de GPS e do Google Earth Pro, foram estabelecidas as coordenadas geográficas de cada ponto, podendo montar o **Quadro 1**, o qual apresenta o código dos pontos, bem como suas posições geográficas.

Foram definidos seis pontos de coleta, e duas profundidades de investigação: superficial e subterrânea. Cada profundidade teve duplicata de amostras, uma para análise química dos sólidos e outra para análise de compostos orgânicos voláteis. Sendo assim, cada ponto teve um total de quatro amostras, sendo duas superficiais e duas subterrâneas. As amostras de superfície foram atribuídos a letra “A”, e as amostras subterrâneas identificadas com a letra “B”. (**Figura 5**).

Quadro 1: Localização das amostras de solos.

Código dos pontos	Coordenadas Latitudes	Coordenadas Longitudes
ASM 01 (A e B)	9581091.00 m S	534919.00 m E



ASM 02 (A e B)	9580712.93 m S	534584.59 m E
ASM 03 (A e B)	9580433.00 m S	534926.00 m E
ASM 04 (A e B)	9579961.85 m S	535034.37 m E
ASM 05 (A e B)	9580066.62 m S	535559.86 m E
ASM 06 (A e B)	9580505.36 m S	535479.23 m E

O distanciamento entre um ponto e outro de coleta foi compatibilizado com a topografia do terreno, resultando assim em três pontos a montante e três a jusante. Entre os pontos de coleta ASM-01 e ASM-02 foi estabelecido um distanciamento maior devido as instalações do aterro.



Figura 4 - Mapa de localização dos pontos de coleta.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).



A coleta das amostras se deu após a definição dos seis pontos distribuídos ao redor do aterro. Para as amostras superficiais seguiu-se com a escavação e coleta de solo dos 10 primeiros centímetros de profundidade. A escavação do solo foi realizada com auxílio de um cavador articulado e a coleta através de um trado manual de 2 polegadas. Entre uma amostragem e outra, foi realizada lavagem do trado com água desmineralizada, com o intuito de evitar a contaminação das amostras de um ponto com o solo de outra amostra, seja do mesmo ponto ou de outro. Após a limpeza seguiu-se para uma nova escavação, agora de 50 cm de profundidade para a coleta de solo subterrâneo.

Em alguns pontos como ASM 02, por conta da proximidade com o substrato rochoso, não foi possível alcançar os 50 centímetros. Nesse caso efetuou-se a coleta aos 30 cm de profundidade.

Figura 5 – Duplicatas de amostras para análise de sólidos e de compostos orgânicos voláteis.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).



As amostras devidamente coletadas e identificadas, foram encaminhadas para o laboratório de Fortaleza/CE do grupo Merieux NutriSciences (Bioagri Ambiental LTDA), para a realização das análises. A partir disso, há o encaminhamento das amostras para a sede em Piracicaba/SP, sendo os testes realizados por laboratório acreditado pela ABNT NBR ISO/IEC 17025 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, o que transpassa credibilidade com relação aos resultados encontrados.

A **Figura 6** apresenta imagens das coletas realizadas pela equipe da HL Soluções Ambientais, nos dias 18 de fevereiro de 2021. No dia das coletas, o tempo estava com grande número de nuvens no céu e forte intensidade solar. Não houve registros de chuvas no dia da coleta, porém, parte dos pontos de coleta apresentava solo úmido por conta da elevada capacidade de absorção dos argilominerais.

Figura 6 - Etapas de amostragem de solos.





Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

4.1.2 Resultados e discussões

Para conseguir definir a existência ou não, de fato, de uma contaminação ou de concentrações anormais de substâncias no solo é necessário que haja comparação dos resultados das análises laboratoriais com legislação relacionadas ao tema. Nesse estudo, como já mencionado, foi utilizada como referência a Resolução CONAMA 420, de 28 de dezembro de 2009.

Tal normativa trata sobre “critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas”.

Seu anexo II apresenta valores orientadores para solo e águas subterrâneas. A partir desse anexo e dos resultados das análises do laboratório, elaborou-se o **Quadro 2** que, de forma simplificada, indica o status de conformidade entre os dados presentes nos laudos de laboratório e os parâmetros da Resolução. Os parâmetros que não estão em conformidade aparecem em parênteses.



Quadro 2: Amostras de solos e resultado em relação à resolução CONAMA 420

Legenda das amostras	Amostras	Resolução CONAMA 420/2009 (Valores Áreas Industriais)
ASM 01	ASM 01 (A)	Conforme
	ASM 01 (B)	Conforme
ASM 02	ASM 02 (A)	Conforme
	ASM 02 (B)	Não Conforme (Bário)
ASM 03	ASM 03 (A)	Conforme
	ASM 03 (B)	Conforme
ASM 04	ASM 04 (A)	Conforme
	ASM 04 (B)	Conforme
ASM 05	ASM 05 (A)	Conforme
	ASM 05 (B)	Conforme
ASM 06	ASM 06 (A)	Conforme
	ASM 06 (B)	Conforme

Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

O quadro resume que dos doze pontos de coleta, apenas a amostra ASM02 (B) apresentou parâmetro acima dos valores adotados pela Resolução CONAMA 420/2009. O elemento “bário” foi o único parâmetro que apresentou valor elevado. Sua concentração apresentou valor de 1360 mg/kg, sendo os valores limite permitidos pela Resolução CONAMA 420/2009 de 750 mg/kg, para uso industrial. Contudo, este valor não necessariamente caracteriza a existência de uma contaminação pois, o bário (Ba) é um elemento de ocorrência natural no solo, presente em minerais de carbonatos, sulfatos e silicatos.

A fonte natural desse elemento ocorre a partir do intemperismo das rochas e minerais. Já como fontes antropogênicas, é possível citar a queima de combustíveis fósseis, processos de perfuração de poços e refino na indústria petrolífera (ATSDR, 2007). O mecanismo de formação biogênico de barita (principal mineral de bário) foi também relatado por Gooday e Nott (1982), no qual protozoários bentônicos (Xenophyophore) apresentaram cristais de barita em



suas células. No entanto, não se sabe ao certo se esses protistas precipitamativamente a barita, ou se a retêm em suas células durante a filtração alimentar

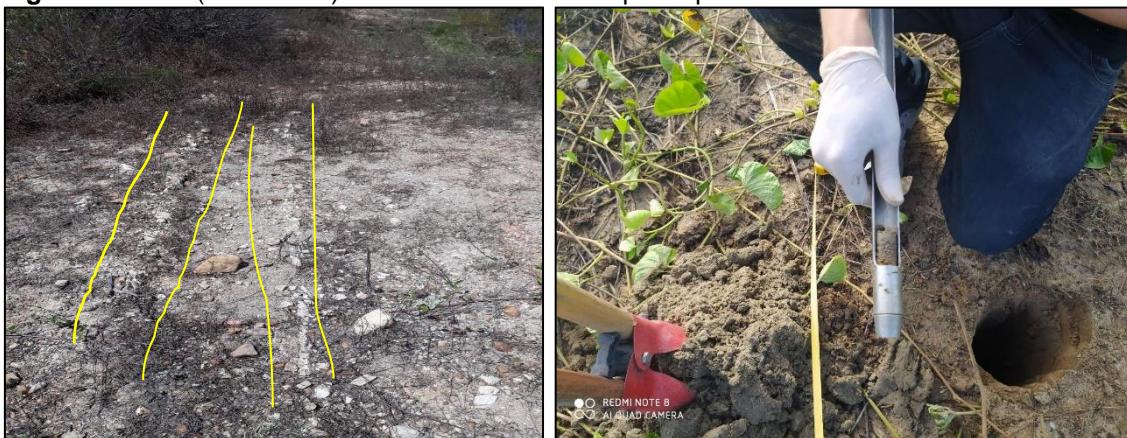
Considerando a hipótese de influência antropogênica: na natureza o Ba é encontrado principalmente como cátion bivalente associado a outros elementos. A sua tendência natural é de formar sais com carbonatos e sulfatos que são insolúveis, e que não são tóxicos para o ser humano. Os compostos solúveis e tóxicos de bário que configuram em contaminação por atividade antrópica, geralmente estão associados a alterações nos valores de referência de outros elementos químicos, o que não foi constatado nos laudos. Outro ponto a ser observado, é que na evolução da área ao longo dos anos, não foi identificada intervenções antrópicas que viessem desencadear uma contaminação por bário.

A alteração causada por fontes naturais é a hipótese mais plausível, uma vez que toda a área do aterro está sobre rochas ricas em minerais que alojam facilmente o bário em sua estrutura cristalina. Já o contraste entre os valores dos dois horizontes (ASM-02 (A) e (B)) possivelmente ocorreu da influência de material transportado (alóctone) na formação do horizonte superficial, enquanto o horizonte subsuperficial reflete o material de origem, autóctone, composto por rochas feldspáticas.

Segundo WALTER et al., 2006 citado por SUWA et al., 2008 o bário é um metal alcalino presente naturalmente nos solos em concentrações relativamente altas variando de 13 a 2050 mg kg⁻¹ no subsolo e, de 30 a 1870 mg kg⁻¹ na camada superficial. Who (1990) cita que os teores elevados de Ba em alguns solos podem ser explicados pela presença do elemento como substituto do K na estrutura do feldspato ou das micas. Além disso, como já mencionado, o bário se aloja também facilmente nas estruturas de minerais carbonatados e em rochas metapelíticas. Todos esses aspectos corroboram com o contexto geológico da área onde se tem tanto rochas com feldspatos e micas como rochas metapelíticas (**Figura 7**). Dessa forma, pode-se afirmar que a maior parte do bário está contida nestes minerais. Por fim, os cátions livres do bário são facilmente adsorvidos por solos argilosos e com alta capacidade de troca cátion iônica, como é o caso dos planossolos encontrados na área.



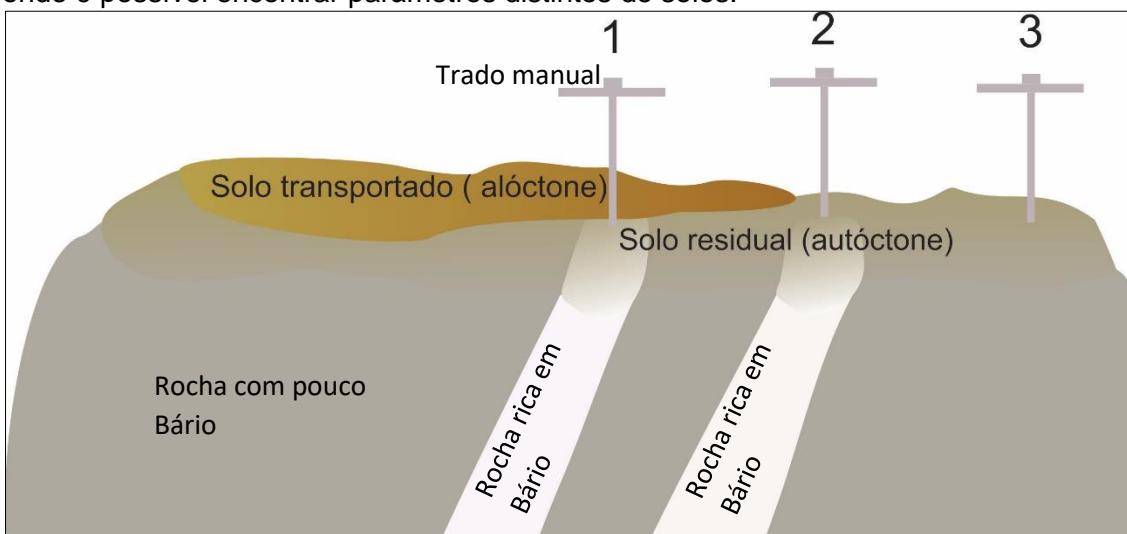
Figura 7: Veios (em branco) de rochas rico em feldspatos próximos a área de coleta do solo.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021). **Legenda:** Notar afloramento rochoso com veios ricos em feldspato e micas (possíveis portadores de bário).

Vale destacar uma particularidade na área de estudo, na qual as rochas portadoras de bário podem ocorrer geralmente nas formas de veios ou lentes inclinadas, o que torna sua distribuição no terreno pouco uniforme e subsequentemente com maior probabilidade de se obter valores diferentes, mesmo que estejam próximos. Entendendo o comportamento geoquímico do Bário e aplicando ao modelo geológico local é possível entender melhor as diferenças nos valores nas amostragens (**Figura 8**).

Figura 8 - Modelo conceitual ilustrando três situações em um mesmo contexto geológico onde é possível encontrar parâmetros distintos de solos.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021). **Legenda:** A primeira situação (1) mostra a coleta de uma amostra de solo transportado na superfície, e em profundidade maior, com solo residual sobre rocha rica em bário (amostra ASM-02(A) e ASM-02(B); Na segunda situação (2), é possível



fazer duas coletas em profundidades diferentes em solo rico em bário tanto para superfície quanto para subsuperfície. Na terceira situação (3), as amostras são coletadas em solos provenientes de rochas pobres em bário(caso da maioria das amostras).

Para melhor detalhamento das informações, todos os laudos encontram-se disponíveis para visualização em anexo a esse relatório. São apresentados ainda os valores limites de investigação para área agrícola, residencial e industrial, bem como a indicação da incerteza de medição associada a cada parâmetro analisado.

5. CONCLUSÃO

Com base nos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA 420/2009 para Valores de Investigação de Área Industrial, foi identificada anomalia ambiental natural de bário em uma amostra subterrânea identificada pelo código ASM-02 (B). Entretanto, esse mineral constitui uma substância inorgânica comum nos solos e nas rochas da região o que descarta a sua relação com as atividades desenvolvidas no aterro. Desse modo, os valores elevados de bário foram interpretados como provenientes de fontes naturais.



6. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O presente Relatório de Monitoramento de Solos, de interesse da empresa **ECOFOR AMBIENTAL S/A**, CNPJ 05.537.536/0001-64, foi elaborado pela empresa HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS, situada na Rua Eusébio de Sousa, 473, térreo, José Bonifácio, Fortaleza, Ceará.

A equipe técnica multidisciplinar que participou da elaboração deste Relatório foi coordenada pelo Eng. Renan Mota Melo, CREA nº 336071CE.

Fortaleza, 15 de março de 2021.

HL Soluções Ambientais EIRELI

CNPJ nº: 20.662.963/0001-68

Renan Mota Melo

Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA nº 336071CE



7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - **NBR 15492: Sondagens de reconhecimento para fins de qualidade ambiental** – Rio de Janeiro. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - **NBR 15515-1: Avaliação de Passivo Ambiental em solos e água subterrânea - Parte 1: Avaliação Preliminar.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - **NBR 15515-1: Avaliação de Passivo Ambiental em solos e água subterrânea - Parte 2: Avaliação Confirmatória.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - **NBR 7250/1982 – Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos.**

MANUAL DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS – CETESB - **Manual apresenta orientações sobre as diversas etapas de um processo de avaliação e investigação de passivos ambientais.**

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Barium. Geneva, 1990. 148p. (Environmental Health Criteria, 107).



ANEXOS

- **Anexo I - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**

Rua Eusébio de Sousa, Nº 473, Bairro José Bonifácio, Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392

CNPJ: 20.662.963/0001-68

contato@hlsolucoesambientais.com.br



- **Anexo II - Cadastro Técnico Estadual (SEMACE)**



Governo do Estado do Ceará
Secretaria do Meio Ambiente - SEMA
Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE

CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL
Certificado de Regularidade

Registro Nº: 202012141-CCTE

Validade: 14/12/2021

Razão Social: HL SOLUCOES AMBIENTAIS EIRELI

CNPJ: 20662963000168

Endereço: Rua Eusébio de Sousa, nº 473 - José Bonifácio, Fortaleza - CE, 60050-110

Número Documento Profissional: 10400333

Área de Formação Profissional/Atuação: Consultoria

A Superintendência Estatual do Meio Ambiente - SEMACE certifica que **HL SOLUCOES AMBIENTAIS EIRELI**, está regularmente inscrito(a) no **Cadastro Estadual de Atividades de Defesa Ambiental**, categoria **Consultor(ia) Técnica Ambiental**.

Declaramos, outrossim, que a inclusão no Cadastro Técnico Estadual de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental não implica em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer natureza. Assim, a SEMACE não se responsabiliza pela qualidade dos serviços prestados pela empresa/profissional mencionado, que apenas colocou seus serviços à disposição dos interessados ao preencher um cadastro técnico nesta Autarquia.

A empresa/profissional responderá a qualquer tempo de acordo com a Instrução Normativa Nº 01/2014, pela veracidade das informações apresentadas.

Esse Certificado tem validade de 01 (um) ano a contar da data de sua emissão.

Fortaleza, segunda-feira, 14/12/2020.

Rua Jaime Benévolo, 1400 - Bairro de Fátima - CEP 60050-155 - Fortaleza-CE, Brasil
0800 275 22 33
www.semace.ce.gov.br - protocolo@semace.ce.gov.br



- **Anexo III - Laudos**

Arquivo em anexo.

