

# **MAPA E DIRETRIZES PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE ATERROS SANITÁRIOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

## **AVALIAÇÃO REGIONAL DE ÁREAS PARA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

### **NOTA TÉCNICA**

**Fundação Estadual de Proteção Ambiental - Fepam**

**Departamento de Qualidade Ambiental – DQA**

**Divisão de Planejamento – DIPLAN**

**Outubro/2019**

**MAPA E DIRETRIZES PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE ATERROS SANITÁRIOS NO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
AVALIAÇÃO REGIONAL DE ÁREAS PARA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS  
NOTA TÉCNICA**

## **1 Introdução**

A elaboração de instrumentos de gestão para qualificar o licenciamento ambiental tem sido tarefa recorrente no Departamento de Qualidade, Planejamento e Infraestrutura - DQPI e na Divisão de Planejamento, Qualidade Ambiental e Geoprocessamento - DPQG da Fepam, seja através de zoneamentos ou de diretrizes elaborados para uma tipologia específica, ou de caráter mais abrangente. Estes trabalhos tem buscado adequar a instalação de atividades de acordo com o grau de sensibilidade ambiental das áreas validadas.

A geração de resíduos sólidos e as dificuldades enfrentadas na escolha de locais adequados para o manejo e disposição final, reforça a necessidade de aplicação de critérios locacionais integrando as diversas variáveis ambientais, de maneira a compatibilizar a disposição de resíduos com a qualidade ambiental. A gestão de resíduos engloba todos os tipos de resíduos gerados pelas atividades realizadas pelo homem - industriais, agrosilvopastoris, domésticas e materiais contaminantes. As atividades de gestão incluem os serviços de coleta, o tratamento, a descontaminação e a disposição final dos resíduos, onde a seleção de áreas adequadas é um pré-requisito fundamental.

A presente Nota Técnica refere-se ao *Mapa e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado do Rio Grande do Sul - Avaliação regional de áreas para Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos*, tendo como base o *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul/2015-2034 - PERS-RS* (Engebio/FEPAM/SEMA, 2014), visando orientar os procedimentos de licenciamento ambiental no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.

## **2 Objetivo**

Este trabalho tem por objetivo estabelecer procedimentos e diretrizes orientativas para o licenciamento ambiental de novas unidades de destinação final de resíduos sólidos urbanos, relacionando as diferentes classes de sensibilidade ambiental definidas no PERS-RS com as macrorregiões geológicas do Estado (Porcher e Lopes, 2000 *in* CPRM, 2010, p. 18).

### 3 **Histórico – estudos existentes**

Os principais estudos que tratam da disposição de resíduos sólidos no Estado, apresentando mapas específicos são:

a) *Seleção de Áreas para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Porto Alegre, RS: Mapeamento das áreas favoráveis. Etapa 1. PROTEGER I (Waquil et al, 1995)*

Neste trabalho, foram utilizados os seguintes critérios eliminatórios gerais para a identificação das áreas favoráveis:

- 1 – distância de recursos hídricos, áreas inundáveis, alagadiças e banhados;
- 2 – afastamento da mancha urbana;
- 3 – distância de rodovias estaduais e federais;
- 4 – tamanho da área e
- 5 – áreas especiais de proteção.

O mapa final apresenta as áreas passíveis para tratamento e disposição de lixo em três situações: a 500 m, a 1.000 m e a 2.000 m da mancha urbana.

b) *Seleção de Áreas para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Porto Alegre, Subprograma Planejamento Metropolitano. Etapa 2. PROTEGER II, (CPRM/METROPLAN/FEPAM, 1998)*

Na etapa 2 foram utilizados critérios locais e seletivos, considerados como uma abordagem ambiental:

- 1 – físicos: solos, geologia e hidrogeologia;
- 2 - bióticos: vegetação; e
- 3 – antrópicos: ocupação urbana.

Neste caso, os fatores solos, geologia e vegetação tiveram um maior peso relativo que os recursos hídricos e ocupação urbana, fatores estes, já considerados na etapa 1. A classificação final das áreas foi dividida, conforme a pontuação obtida, em: favorável, medianamente favorável, pouco favorável e desfavorável, apresentada em Cartas de Áreas Favoráveis para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA.

c) *Método para a Seleção de Áreas para a Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos – Estudo de caso para o município de Pelotas, RS (Ferraro et al. 2003)*

Este estudo utilizou critérios que foram agrupados como restrições relativas:

- 1 – a distância do centro urbano;
- 2 – a distância da rede de drenagem;

3 – os tipos de solo;

4 – a declividade do terreno;

agregados a critérios de restrições absolutas:

5 - áreas de preservação permanente.

O produto final correspondeu a um mapa de distribuição contínua de aptidão para instalação de depósitos de resíduos sólidos para a área do município de Pelotas, classificando da maior para a menor aptidão.

d) *Metodologia para a classificação de solos quanto à resistência a impactos ambientais decorrentes da disposição final de resíduos* (Kämpf et al, 2008)

Apresentou proposta para metodologia de classificação de solos quanto à resistência a impactos ambientais. A classificação foi baseada em critérios relacionados às características e propriedades do meio físico do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Os critérios selecionados corresponderam a fatores do solo (profundidade, textura, mineralogia, gradiente textural, drenagem natural, lençol freático, lençol suspenso, erodibilidade, pedregosidade, e rochiosidade) ou do terreno (forma de relevo local e declividade) considerados de maior relevância para a identificação dos potenciais impactos ambientais incidentes sobre esse recurso natural. Por meio de um quadro-guia foram estabelecidos quatro níveis de tolerância (limitações toleradas) para cada fator, possibilitando a classificação dos solos nas classes Alta (A), Média (B), Baixa (C) e Muito Baixa (D) de resistência a impactos ambientais decorrentes principalmente da disposição final de resíduos ao solo.

e) *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul 2015 -2034* (Engebio/FEPAM/SEMA, 2014)

Os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos - PERS são instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei Federal nº. 12.305/2010), que permitem aos estados o conhecimento do panorama atual e o planejamento de ações que visam atender às metas imediatas e de curto, médio e longo prazo, de modo a atingir a gestão adequada de resíduos sólidos.

O Estado do Rio Grande do Sul, através da Secretaria Estadual de Meio Ambiente - SEMA, firmou com o Ministério do Meio Ambiente – MMA no ano de 2011 o convênio SICONV nº. 764.224/2011 para a elaboração do *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul*, em concordância com a supracitada legislação federal.

De acordo com a Portaria Conjunta SEMA/FEPAM nº. 66/2013, a responsabilidade pela coordenação da elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul – PERS/RS foi de um Grupo de Coordenação, formado por técnicos da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Luiz Henrique Roessler - FEPAM e da Secretaria Estadual de Meio Ambiente - SEMA. O PERS-RS é composto por um relatório técnico consolidado que contemplou os produtos finais, elaborados para cada meta, finalizado em dezembro de 2014.

Em seu capítulo 4 apresenta estudo orientativo de macrolocalização de áreas potencialmente favoráveis para a destinação adequada de resíduos sólidos no Estado, sintetizado em um mapa resultante da sobreposição de todas as informações georreferenciadas utilizadas no estudo do PERS-RS (Engebio/FEPAM/SEMA, 2014). O mapa final apresenta as áreas potencialmente favoráveis para a implantação de unidades de destinação final de resíduos sólidos, classificadas em:

- Potencial nulo;
- Potencial ruim;
- Potencial regular;
- Potencial bom; e
- Potencial ótimo.

De acordo com o PERS/RS os resultados deverão ser utilizados como ferramenta orientativa para subsidiar a macrolocalização de futuras propostas para a implantação de unidades de destinação de resíduos sólidos urbanos, bem como para planejar ações de regionalização da gestão de resíduos sólidos no Estado.

*f) Áreas potencialmente favoráveis para a destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos. Cap. 4. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul 2015 -2034 (Engebio/FEPAM/SEMA, 2014)*

A identificação das áreas potencialmente favoráveis para a destinação de resíduos sólidos, no PERS-RS, foi realizada em três etapas:

1ª. análise das áreas potencialmente favoráveis para destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos considerando:

- aptidão natural dos solos, abrangendo a resistência natural do solo a impactos ambientais;
- ocupação atual e uso dos solos;
- infraestrutura de transporte existente;
- áreas especiais, como unidades de conservação, áreas de uso sustentável, terras indígenas demarcadas, florestas públicas, entre outras;

2ª. levantamento das principais unidades de destinação final de resíduos sólidos em operação no Estado; e

3ª. definição macroscópica de áreas potencialmente favoráveis para a destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos no Estado.

Neste caso, para caracterizar a aptidão natural dos solos foi utilizado, como base de dados principal, o estudo *Metodologia para a classificação de solos quanto à resistência a impactos ambientais decorrentes da disposição final de resíduos* (Kämpf, N. et al, 2008).

As áreas potencialmente favoráveis para a destinação de resíduos sólidos foram identificadas por meio do cruzamento das informações georreferenciadas. Para os parâmetros: aptidão natural do solo, tipo de ocupação e usos do solo, disponibilidade de infraestrutura rodoviária e áreas restritivas foram atribuídas

pontuações entre 0 (potencial nulo) e 10 (potencial máximo), de acordo com grau de adequação para a implantação de unidades de destinação final de resíduos.

#### 4 **Materiais e métodos**

O presente trabalho teve como base o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul 2015-2034 / PERS-RS que apresenta uma avaliação regional das áreas potenciais para destinação final de resíduos sólidos no Estado.

Tal classificação abrangeu a hierarquização das classes, baseada nas seguintes variáveis ambientais:

- espessura de solo (de 0,50 m a >1,50 m);
- textura do solo (de arenosa à argilosa);
- presença e profundidade da superfície freática;
- suscetibilidade à erosão (moderada a muito forte);
- tipo de relevo (plano a fortemente ondulado);
- declividade natural do terreno (<3° a >45°); e
- aptidão agrícola (boa a restrita) (Kämpf *et al*, 2008);

agregadas à ocupação e uso dos solos, à infraestrutura de transporte, às áreas especiais de proteção ambiental e critérios complementares de localização (Engebio/FEPAM/SEMA, 2014).

Com a finalidade de normatização de terminologias utilizadas em outros trabalhos da Fepam, fez-se a equalização das nomenclaturas das classes originais do PERS-RS (*Área potencialmente favoráveis para implantação de unidades de destinação final de resíduos sólidos urbanos*) para as nomenclaturas e cores de classes utilizadas no *Mapa das diretrizes e condicionantes para licenciamento ambiental nas regiões com potencial eólico do RS* (Fepam, 2014), sem modificações das classes em si, preservando-se a equivalência, conforme demonstra o quadro abaixo, e gerando um mapa de sensibilidade ambiental:

Áreas <b>potencialmente favoráveis</b> para implantação de unidades de destinação final de resíduos sólidos urbanos Classes PERS-RS original		Readequação de nomenclatura e cores, considerando a <b>sensibilidade ambiental</b> para a implantação de unidades de destinação final de resíduos sólidos urbanos	
	<b>Nulo</b>		<b>Imprópria</b>
	<b>Ruim</b>		<b>Alta</b>
	<b>Regular</b>		<b>Média</b>
	<b>Bom</b>		<b>Baixa</b>
	<b>Ótimo</b>		<b>Muito baixa</b>

Conjuntamente foi efetuada a superposição do mapa de sensibilidade ambiental com o mapa das macrorregiões geológicas que compõem o Estado do Rio Grande do Sul (Porcher e Lopes, 2000 *in* CPRM, 2010, p. 18), para agregar as características regionais específicas relativas ao meio físico e seu substrato,

gerando o mapa final de diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado do Rio Grande do Sul, composto pelas 4 macrorregiões geológicas do Estado:

- 1) Região do Planalto: amplo predomínio de rochas vulcânicas;
- 2) Região do Escudo Sulriograndense: predomínio de rochas cristalinas antigas (ígneas plutônicas e metamórfica);
- 3) Região da Depressão Periférica: amplo predomínio de rochas sedimentares; e
- 4) Região da Planície Costeira: predomínio de sedimentos inconsolidados;

sobrepostas às classes de sensibilidade ambiental.

Da superposição do mapa das classes de sensibilidade ambiental com as macrorregiões geológicas confeccionou-se uma matriz ambiental (legenda do mapa; item 6.5) com as características ambientais de cada classe e a tipologia orientativa para o licenciamento ambiental.

Com referência às Áreas de Segurança Aeroportuária – ASA, utilizadas no PERS, procedeu-se a atualização de acordo com a Portaria nº. 1.393/GC3, de 26 de setembro de 2017, do Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica – publicada após a edição do PERS-RS – e que “Aprova a reedição do PCA 3-3, que dispõe sobre o Plano Básico de Gerenciamento de Risco de Fauna nos aeródromos brasileiros”, com a seguinte configuração: *Área circular do território de um ou mais municípios, definida a partir do centro geométrico da maior pista do aeródromo ou do aeródromo militar, com 20 km (vinte quilômetros) de raio, cujos uso e ocupação estão sujeitos a restrições especiais, em função da natureza atrativa de fauna.*

## **5 Características gerais das macrorregiões geológicas**

No presente item são feitas considerações referentes ao meio físico abrangendo os aspectos gerais, as peculiaridades e fragilidades ambientais de cada macrorregião geológica. Para cada macrorregião foram incluídas as classes de sensibilidade ambiental, que geraram a Matriz Ambiental apresentada no item 6.5.

### **5.1 Planalto**

A região do Planalto (região 1, no mapa) abrange a metade norte do Estado do Rio Grande do Sul, sendo caracterizada por uma área de planalto, com superfícies planas a suavemente onduladas, formadas por um conjunto de colinas suaves, predominantemente arredondadas, com pequenos desníveis entre a porção de topo e os vales, esculpidas em rochas vulcânicas de idade jurássica-cretácica intensamente fraturadas, sobrepostas a rochas sedimentares. Os vales mais encaixados apresentam vertentes mais íngremes, especialmente quando associados aos grandes rios. Na faixa de transição para a região da Planície Costeira (nordeste do Estado) e da Depressão Periférica (zona central do Estado) apresenta grandes gradientes topográficos, podendo apresentar diferenças de altitude de até 700 m, com encostas íngremes. Nas áreas mais planas o solo residual tende a ser mais espesso (> 0,5 m), de caráter predominantemente

argiloso. Em conjunto pode mostrar áreas praticamente isentas de solos residuais, com afloramento do maciço rochoso vulcânico. Apresenta intercalações com arenitos da Formação Botucatu, que afloram nas faixas marginais e na porção oeste. Além disso, de forma subordinada, a região do Planalto, apresenta cobertura de rochas sedimentares mais jovens<sup>1</sup>, especialmente na região dos municípios de Passo Fundo, Cruz Alta e de Tupanciretã. As estruturas geológicas (lineamentos estruturais) podem interferir na geração de processos erosivos e em instabilidades de caráter geotécnico, em nível local. As altitudes oscilam dos 300 m (oeste) aos 1300 m (nordeste), ao passo que seu potencial fossilífero não é significativo.

Nesta região aflora o sistema aquífero Serra Geral, sobreposto ao sistema aquífero Guarani, composto por rochas basálticas, por vezes amigdaloidais, e fraturadas, por vezes recoberto por solo argiloso de coloração avermelhada, mostrando boas possibilidades para o uso da água subterrânea, a partir da sua porosidade por fraturamento, uma vez ultrapassada a cobertura argilosa.

As áreas mais propícias aos empreendimentos, com sensibilidade ambiental baixa e muito baixa, são as áreas planas, com maior estabilidade geotécnica e menos propensas aos processos erosivos, distantes das zonas de escarpas. Nesta região devem ser tomadas medidas específicas que evitem a possibilidade de contaminação do sistema aquífero fraturado, quando da ausência de solos espessos.

## 5.2 *Depressão Periférica*

A região da Depressão Periférica, ou Depressão Central (região 2, no mapa), abrange a porção central do Estado e parte da porção sul, marcando a transição da região do Planalto para o Escudo Sulriograndense. Topograficamente, esta região apresenta terrenos de baixa altitude, não ultrapassando a cota de 400 metros, oscilando entre os 200 e os 300 m.

É formada por rochas sedimentares da borda sul bacia sedimentar<sup>2</sup> do Paraná<sup>3</sup>, normalmente com baixa à média coesão e baixa resistência aos processos de intemperismo. As rochas sedimentares pelíticas<sup>4</sup> aflorantes normalmente apresentam baixa à média permeabilidade, em função do maior ou menor conteúdo de argila nas suas matrizes, e maior ou menor presença de cimentação. Sua ocorrência principal é na porção central da Depressão Periférica, sendo estas ocorrências aquelas que detêm maior potencial fossilífero.

Em contrapartida, as rochas areníticas apresentam maior coesão e maior resistência aos processos de intemperismo, normalmente com média a alta permeabilidade. Afloram ao longo de toda a Depressão, com potencial alto à obtenção de água subterrânea, sendo caracterizada como zona de recarga do Sistema Aquífero Guarani - SAG.

As áreas menos adequadas aos empreendimentos (sensibilidade ambiental alta e média) estão vinculadas a zona de recarga do SAG e as faixas de alto gradiente topográfico. Nas zonas mais planas e de

<sup>1</sup> Arenitos e conglomerados continentais fluviais do Período Paleógeno (65 milhões de anos atrás) (CPRM, 2006).

<sup>2</sup> Área da superfície terrestre que sofre ou sofreu lenta subsidência (afundamento) originada na crosta terrestre, ao longo do tempo geológico (nota dos autores).

<sup>3</sup> Bacia sedimentar, intracratônica ou sinéclise, que evoluiu sobre a Plataforma Sul-Americana. Sua formação teve início a cerca de 400 milhões de anos, no Período Devoniano, terminando no Período Cretáceo. A persistente subsidência na área de formação da bacia, embora de caráter oscilatório, possibilitou a acumulação de grande espessura de rochas sedimentares e derrames de lavas basálticas. Fonte: <http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=24>.

ocorrência de rochas pelíticas, a sensibilidade ambiental é baixa a muito baixa. Nesta região são necessárias medidas específicas de não contaminação da zona de recarga do SAG.

### 5.3 *Escudo Sulriograndense*

A região do Escudo Sulriograndense (região 3, no mapa) abrange parte da metade sul do Estado do Rio Grande do Sul, sendo caracterizada como a região de geologia mais antiga e complexa do Estado, composta de forma genérica por: rochas cristalinas (rochas ígneas plutônicas e rochas metamórficas) pré-cambrianas<sup>5</sup> com alta coesão e boa resistência aos processos de intemperismo; e rochas sedimentares clásticas, principalmente arenitos grosseiros e conglomerados, além de rochas vulcânicas associadas, na região do município de Caçapava do Sul. O relevo da região caracteriza-se como um planalto dissecado, apresentando serras baixas e morros convexo-côncavos, com topos normalmente arredondados, médias a localmente altas declividades das vertentes, baixas espessuras de solo (< 0,5 m), normalmente formados *in situ*, também com presença de depósitos de colúvio e tálus. As estruturas geológicas (lineamentos estruturais) são importantes e podem interferir na geração de processos erosivos e na instabilidade de encostas. As altitudes podem alcançar os 500 m. Em função dos litotipos dominantes em escala regional seu potencial fossilífero é significativo apenas para as áreas com rochas sedimentares.

Com referência à água subterrânea, as rochas do embasamento, tratando-se de aquíferos fraturados com pouca conexão entre as fraturas, apresentam baixa capacidade específica de produtividade. As rochas sedimentares aflorantes na região de Caçapava do Sul tendem a apresentar baixa à média permeabilidade, em função do maior ou menor conteúdo de argila nas suas matrizes, e maior ou menor presença de cimentação.

As áreas mais adequadas aos empreendimentos, com sensibilidade ambiental baixa e muito baixa, são as áreas planas e com relevo levemente ondulado, com maior estabilidade geotécnica e menos propensas aos processos erosivos. Para esta região é recomendável conhecimento técnico referente à geologia estrutural (presença e importância de falhas e fraturas) e quanto à presença e importância de depósito coluviais e de corpos de tálus, quando da implantação dos empreendimentos. Além disso, são necessárias medidas específicas de não contaminação dos aquíferos fraturados e dos aquíferos sedimentares.

### 5.4 *Planície Costeira*

Nesta região, situada na borda leste do Estado do Rio Grande do Sul (região 4, no mapa), há predomínio de sedimentos inconsolidados compostos por sequências de sedimentos arenosos, silticos e argilosos, com muito baixa coesão e muito baixa resistência aos processos de intemperismo. Tratam-se de

---

<sup>4</sup> Rocha sedimentar resultante da compactação e litificação de materiais granulares da dimensão de argila e silte (nota dos autores).

<sup>5</sup> Denominação dada às rochas mais antigas que o Cambriano - período geológico iniciado em torno de 544 milhões de anos atrás (nota dos autores).

depósitos lacustres, lagunares, praias, eólicos e subordinadamente aluviais, com várzeas pantanosas, planície renoxa campo de dunas associado; médias a altas espessuras de solo. O relevo é plano, com declividades de vertentes muito baixas, formado por planícies e terraços fluviais, lacustres, lagunares e praias. As estruturas geológicas (lineamentos estruturais) estão recobertas por este pacote sedimentar e, portanto, não interferem na geração de processos erosivos e na instabilidade de encostas. Na sua porção norte ocorrem os morros testemunhos de basalto e arenito (ex: as torres rochosas do município de Torres) - elevações remanescentes, resultantes do recuo das escarpas das rochas vulcânicas, de idade jurássica<sup>6</sup>-cretácica<sup>7</sup> e das rochas sedimentares areníticas, de idade triássica<sup>8</sup>-jurássica, em direção a oeste, ao longo do tempo geológico, por processos erosivos naturais. Apresenta potencial fóssilífero significativo especialmente em sua porção sul.

A superfície freática situa-se muito próxima à superfície topográfica, por vezes aflorante, com capacidades específicas altas, e com interrelação hidrodinâmica significativa com as lagoas, a laguna, banhados e demais drenagens da área.

De maneira geral, a região é muito pouco apropriada para esta tipologia de empreendimento, sendo necessárias medidas específicas de controle de processos erosivos em sedimentos inconsolidados; de não contaminação do aquífero freático (por ex.: células positivas); de adequação das interferências com as lagoas, suas faixas de transição, com a orla marítima, os campos de dunas, e com os morros testemunhos da porção norte da área.

## **6 Diretrizes orientativas**

### **6.1 Avaliação em escala regional**

O Mapa e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado do Rio Grande do Sul - Avaliação regional de áreas para Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos, baseado no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul 2015-2034 / PERS-RS, com a superposição das macrorregiões geológicas, apresenta uma avaliação da macro localização das áreas potenciais para destinação final de resíduos sólidos no Estado. Detém a característica de estudo orientativo (tipos de licenciamento), devendo ser utilizado como ferramenta de planejamento para a avaliação preliminar de implantação de unidades de destinação de resíduos, sem caráter restritivo e não substituindo estudos específicos de viabilidade, licenciamento ambiental e implantação normalmente necessários a empreendimentos de destinação final (Engebio/FEPAM/SEMA, 2014. p. 343).

---

<sup>6</sup> Período geológico iniciado a cerca de 208 milhões de anos atrás. Fonte: <http://www.geoturismobrasil.com/REVISTA%20ARTIGOS/o%20tempo%20geol%C3%B3gico%20-%20Manziq.pdf>.

<sup>7</sup> Período geológico iniciado a cerca de 146 milhões de anos atrás. Fonte: <http://www.geoturismobrasil.com/REVISTA%20ARTIGOS/o%20tempo%20geol%C3%B3gico%20-%20Manziq.pdf>.

## 6.2 Diretriz Técnica nº. 04/2017

O licenciamento ambiental junto à FEPAM para empreendimentos que contemplem a atividade de disposição final de resíduos sólidos urbanos deverá seguir a Diretriz Técnica nº. 04/2017 – Diretriz Técnica para o licenciamento ambiental da atividade de disposição final de resíduos sólidos urbanos; disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/licenciamento/area4/17.asp>

## 6.3 Exigência de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

A Fepam, durante a avaliação específica dos empreendimentos, poderá exigir que o licenciamento seja efetuado mediante o instrumento de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental/RIMA, identificados e salientados, para os empreendimentos em tela, atributos e vulnerabilidades ambientais importantes, em escala local, de maior detalhe, tais como:

- área de preservação permanente/APP, definida como área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012);
- locais próximos a áreas de banhados (Código estadual do Meio Ambiente, Lei nº. 11.520 de 03 de agosto de 2000);
- locais correspondentes ao Bioma Mata Atlântica (Lei nº. 11.428, de 22 de dezembro de 2006 e Decreto nº. 6.660, de 21 de novembro de 2008);
- locais correspondentes à zona núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (Edital de Notificação do Tombamento da Mata Atlântica no RS, item 5 das normas gerais, publicado no DOE, em 21 de julho de 1992);
- áreas de ocorrência de espécies da fauna ameaçada;
- áreas em que possa ocorrer significativa alteração da saúde, segurança e bem-estar da população; das atividades sociais e econômicas; da biota; das condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; da qualidade dos recursos ambientais (Resolução CONAMA nº. 1, de 23 de janeiro de 1986, Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549).

#### 6.4 Áreas de Segurança Aeroportuária – ASA

Com referência às Áreas de Segurança Aeroportuária – ASA, seguir o ofício nº 1962, de 15 de agosto de 2019, que trata do expediente da Portaria Normativa nº 54/GM-MD, de 15 de julho de 2019, que revoga dispositivos da Portaria Normativa nº 1.887, de 22 de dezembro de 2010. A Portaria Normativa nº 54/GM-MD revoga o art. 4º e o inciso V do art. 6º da Portaria Normativa nº 1.887.

#### 6.5 Legenda do Mapa - Matriz ambiental

Agregada ao Mapa de diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado do Rio Grande do Sul e como produto da superposição das classes de sensibilidade ambiental com as macrorregiões geológicas apresenta-se a Matriz ambiental (legenda explicativa do mapa), com as características ambientais das áreas e a tipologia orientativa para o licenciamento ambiental.

MACRORREGIÕES GEOLÓGICAS	1 - PLANALTO	2 - DEPRESSÃO PERIFÉRICA	3 - ESCUDO SULRIOGRANDENSE	4 - PLANÍCIE COSTEIRA	TIPOLOGIA ORIENTATIVA DE LICENCIAMENTO
SENSIBILIDADE AMBIENTAL					
IMPRÓPRIA					Não se aplica
ALTA	ausência de solo argiloso/rocha fraturada potencial alto de contaminação aquífero alta suscetibilidade à erosão alto gradiente topográfico potencial de instabilidade geotécnica	ausência de solo argiloso potencial alto de contaminação aquífero alta suscetibilidade à erosão alto gradiente topográfico potencial de instabilidade geotécnica alto potencial fossilífero	ausência de solo argiloso/maciço rochoso potencial alto de contaminação aquífero alta suscetibilidade à erosão alto gradiente topográfico potencial de instabilidade geotécnica	potencial alto de contaminação aquífero alta suscetibilidade à erosão baixo gradiente topográfico potencial de instabilidade geotécnica médio potencial fossilífero	EIA-Rima
MÉDIA	solo argiloso pouco espesso/rocha fraturada potencial médio de contaminação aquífero média suscetibilidade à erosão médio gradiente topográfico potencial de instabilidade geotécnica	solo argiloso pouco espesso potencial médio de contaminação aquífero média suscetibilidade à erosão médio gradiente topográfico potencial de instabilidade geotécnica médio potencial fossilífero	solo argiloso pouco espesso/maciço rochoso potencial médio de contaminação aquífero média suscetibilidade à erosão médio gradiente topográfico potencial de instabilidade geotécnica	potencial alto de contaminação aquífero alta suscetibilidade à erosão baixo gradiente topográfico potencial de instabilidade geotécnica médio potencial fossilífero	EIA-Rima
BAIXA	solo argiloso medianamente espesso superfície freática profunda ou ausente baixa suscetibilidade à erosão baixo gradiente topográfico	solo argiloso medianamente espesso superfície freática profunda ou ausente baixa suscetibilidade à erosão baixo gradiente topográfico baixo potencial fossilífero	solo argiloso pouco espesso superfície freática profunda ou ausente baixa suscetibilidade à erosão baixo gradiente topográfico	potencial alto de contaminação aquífero suscetibilidade à erosão baixo gradiente topográfico potencial de instabilidade geotécnica médio potencial fossilífero	Ordinário
MUITO BAIXA	solo argiloso espesso superfície freática ausente baixa suscetibilidade à erosão baixo gradiente topográfico	solo argiloso espesso superfície freática ausente baixa suscetibilidade à erosão baixo gradiente topográfico baixo potencial fossilífero	solo argiloso pouco espesso superfície freática ausente baixa suscetibilidade à erosão baixo gradiente topográfico		Ordinário
Estruturas antrópicas - Aglomerados urbanos : Sujeitos ao procedimento previsto no Art. 6º da Portaria FEPAM 18/2018					

## 7 Referências bibliográficas

- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. *Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: CPRM, 2010. 250 p.

- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. *Mapa Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: CPRM, 2009.

- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. *Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul – Escala 1:750.000*. Porto Alegre: CPRM, 2006.

- CPRM - Serviço Geológico do Brasil, METROPLAN - Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional, FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler. *Seleção de Áreas para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Porto Alegre, Subprograma Planejamento Metropolitano. Etapa 2. PROTEGER II*. Programa Pró-Guaíba. Secretaria de Coordenação e Planejamento – Porto Alegre: CPRM/METROPLAN/FEPAM, 1998.

- ENGEBio – Engenharia e Meio Ambiente, FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler & SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul/2015-2034 - PERS-RS*. Porto Alegre: SEMA, 559 p. 2014. Disponível em: <http://www.pers.rs.gov.br/noticias/noticia-08042015.html>.

- FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler. *Mapa de Classificação dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul quanto à Resistência a Impactos Ambientais*. Porto Alegre: FEPAM. 13 p. (inédito) Relatório final de consultoria elaborado por Nestor Kämpf. Mapa em meio digital. 2001.

- FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler. *Mapa de Diretrizes e Condicionantes para licenciamento ambiental nas regiões com potencial eólico do RS*. Porto Alegre: FEPAM. Mapa em meio digital. 2014. Disponível em: [http://www.fepam.rs.gov.br/Documentos\\_e\\_PDFs/Eolica/mapa\\_georeferenciado.pdf](http://www.fepam.rs.gov.br/Documentos_e_PDFs/Eolica/mapa_georeferenciado.pdf)

- Ferraro, Lilian M. W. et al. *Método para a Seleção de Áreas para a Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos – Estudo de caso para o município de Pelotas, RS*. PNMA II. Cadernos de Planejamento e Gestão Ambiental, 3. Porto Alegre: FEPAM/UFRGS/EMBRAPA. 2003.

- Kämpf, N. et al. *Metodologia para a classificação de solos quanto à resistência a impactos ambientais decorrentes da disposição final de resíduos*. Porto Alegre: FEPAM em Revista, vol.2, p. 11-17. 2008.

- Waquil, Dione R. D. et al. *Seleção de Áreas para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Porto Alegre, RS: Mapeamento das áreas favoráveis. Etapa 1. PROTEGER I*. Série Ordenamento Territorial – Porto Alegre, v. 24: CPRM/METROPLAN, 1995.