



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
IZAMARA MARIANA APARECIDA SOUZA DOS REIS

**ESTUDO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM CEMITÉRIO
PARTICULAR FAMILIAR**

Palhoça

2022

IZAMARA MARIANA APARECIDA SOUZA DOS REIS

**ESTUDO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM CEMITÉRIO
PARTICULAR FAMILIAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

Orientador: Profa. Anelise Leal Vieira Cubas, Dra.

Palhoça

2022

IZAMARA MARIANA APARECIDA SOUZA DOS REIS

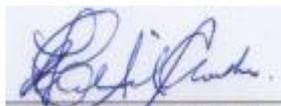
**ESTUDO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM CEMITÉRIO
PARTICULAR FAMILIAR**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade do Sul de Santa Catarina.

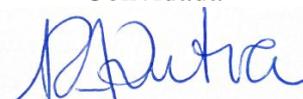
Aprovada em, Palhoça, 17 de novembro de 2022.



Professora e orientador Anelise Leal Vieira Cubas, Dra. Eng.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Professora Elisa Helena Siegel Moecke, Dra. Eng.
Convidada



Professora Ana Regina Dutra, Dra. Eng.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico este trabalho primeiramente á Deus, que nunca me abandonou nos momentos difíceis. Ele teve papel essencial na realização de cada linha desta pesquisa. Aos meus avós queridos Ivo Ferreira de Souza e Anita Wille (in memorian), que sempre me deram apoio e nunca perderam a fé nos meus sonhos. Ao meu pai Nelson Carlim dos Reis (in memorian), e ao meu tio Sicley Ivania Ferreira (in memorian), que infelizmente não poderão vivenciar este momento tão importante da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente á Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, e não somente nesses anos como universitária, mais em todos os anos de minha vida, é o maior mestre que alguém pode conhecer. Obrigada por ter me guiado e nunca me abandonar.

Sem Ele, nada disso seria possível.

Sou grata ao meu marido Rodrigo que nunca me recusou amor, apoio e incentivo.

Obrigada de todo meu coração.

Agradeço à minha mãe Soraia pelas suas orações e palavras de incentivo, e por sempre compreender minha ausência enquanto eu me dedicava à realização desta graduação.

Agradeço às minhas irmãs Débora, Emanuela e minha sobrinha Anita Gabriela, que sempre torceram pelo meu sucesso e se alegraram comigo à cada conquista. Essa vitória é nossa!

Agradeço à toda minha família, amigos e colegas que de alguma forma torceram e acreditaram em mim, o meu muito obrigada!

“Que teu trabalho seja perfeito para que, mesmo depois da tua morte, ele permaneça”
(Leonardo da Vinci, 1452 - 1519).

RESUMO

Cemitérios são considerados como fonte potencialmente poluidora e causadora de impactos ambientais, refere-se principalmente às alterações nas propriedades físicas, químicas e bacteriológicas no solo e nas águas subterrâneas. Devido ao processo de decomposição do corpo humano, no qual libera o necrochorume, líquido constituído por água, substâncias orgânicas, inorgânicas e microrganismos patogênicos, o CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), por meio de suas resoluções, estabeleceu critérios mínimos necessários para a implantação de cemitérios, tencionando a proteção dos lençóis freáticos da infiltração do necrochorume e contaminação do solo. Para atingir o objetivo deste estudo foi realizada a revisão bibliográfica do assunto em questão, a coleta de dados e diagnóstico ambiental do empreendimento foi realizada através de visitas *in loco* com registro fotográfico. O empreendimento em estudo trata-se de um Cemitério Particular Familiar, localizado no interior do município de Timbó Grande, por falta de espaço no cemitério municipal, o pequeno empreendimento entrou em operação sem autorização ambiental prévia. Sendo assim, como resultado do diagnóstico ambiental do empreendimento, foi possível promover um estudo de avaliação de impactos ambientais, que visem minimizar e evitar futuros locais de contaminação, esses impactos foram ponderados de forma quantitativa através da matriz de Leopold, conhecido como um método de fácil compreensão ao público em geral, além disso, foram propostas algumas medidas para mitigar e monitorar os impactos ambientais, como por exemplo, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que define diretrizes de gerenciamento ambientalmente adequado para manter o bom funcionamento, organização e salubridade ambiental de diversos empreendimentos, entre eles, cemitérios.

Palavras-chave: Cemitério. Impactos Ambientais. Matriz de Leopold.

ABSTRACT

Cemeteries are considered a potentially polluting source and cause of environmental impacts, mainly referring to changes in physical, chemical and bacteriological properties in soil and groundwater. Due to the decomposition process of the human body, in which it releases necrochorume, a liquid consisting of water, organic and inorganic substances and pathogenic microorganisms, CONAMA (National Council for the Environment), through its resolutions, established the minimum criteria necessary for the implantation of cemeteries, intending to protect groundwater from infiltration of necroleach and soil contamination. To achieve the objective of this study, a bibliographic review of the subject in question was carried out, data collection and environmental diagnosis of the enterprise were carried out through on-site visits with photographic records. The enterprise under study is a Private Family Cemetery, located in the interior of the municipality of Timbó Grande, due to lack of space in the municipal cemetery, the small enterprise came into operation without prior environmental authorization. Therefore, as a result of the enterprise's environmental diagnosis, it was possible to carry out an assessment study of environmental impacts, which aim to minimize and avoid future contamination sites, these impacts were quantitatively weighted through the Leopold matrix, known as a method of easy to understand for the general public, in addition, some measures were proposed to mitigate and monitor environmental impacts, such as the Solid Waste Management Plan, which defines environmentally appropriate management guidelines to maintain proper functioning, organization and health environmental impact of several undertakings, including cemeteries.

Keywords: Cemetery. Environmental Impacts. Leopold of Matrix.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Memorial Necrópole Ecumênica	18
Figura 2 – Cemitério Municipal de Caçador – SC	19
Figura 3 – Cemitério Parque Jardim da Paz	20
Figura 4 – Formação de Plumas de Contaminação	24
Figura 5 – Indicação dos estudos ambientais e porte das atividades.....	30
Figura 6 – Legislações Ambientais Consultadas.....	31
Figura 7 – Localização da área de estudo.....	32
Figura 8 – Cemitério Particular Familiar.....	33
Figura 9 – Áreas de Influência do Cemitério Particular Familiar	36
Figura 10 – Vista frontal do cemitério	40
Figura 11 – Vista lateral do cemitério	40
Figura 12 – Mapa de demonstração do Rio Timbó	41
Figura 13 – Vegetação local	42
Figura 14 – Vista superior do cemitério	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação e porte do empreendimento	32
Quadro 2 - Matriz de Leopold adaptada para avaliação dos impactos ambientais	44

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	13
1.2	JUSTIFICATIVA	14
1.3	METODOLOGIA	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	OBJETIVO GERAL	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1.1	TIPOS DE CEMITÉRIOS	17
3.1.2	CEMITÉRIO VERTICAL	17
3.1.3	CEMITÉRIO TRADICIONAL	19
3.1.4	CEMITÉRIO PARQUE OU JARDIM	19
3.2	IMPACTOS AMBIENTAIS.....	20
3.2.1	GERAÇÃO DE NECROCHORUME	23
3.2.2	CONTAMINAÇÃO DO SOLO	25
3.2.3	CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	26
3.2.4	CONTAMINAÇÃO DO AR	27
3.3	LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS APLICÁVEIS.....	27
3.3.1	ÂMBITO FEDERAL.....	27
3.3.2	ÂMBITO ESTADUAL.....	28
3.3.3	ÂMBITO MUNICIPAL.....	31
4	CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO.....	32
4.1	LOCALIZAÇÃO	32
4.2	ÁREA PORTE DO EMPREENDIMENTO	33
4.3	GEOMORFOLOGIA HIDROGRAFIA VEGETAÇÃO E CLIMA	35
4.3.1	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	35
4.3.2	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	37
4.3.3	ÁREA INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	37
4.3.4	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	38
4.4	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	38
4.4.1	MEIO FÍSICO.....	38
4.4.2	MEIO BIÓTICO	41

4.4.3 MEIO SOCIOECONÔMICO	42
4.5 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	43
4.5.1 DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS MEDIDAS MITIGADORAS COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL 46	
4.5.2 MEIO FÍSICO	46
4.5.2.1 ALTERAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO	46
4.5.2.2 ALTERAÇÃO DA DENSIDADE DO SOLO	47
4.5.2.3 IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO.....	47
4.5.2.4 POLUIÇÃO SONORA.....	48
4.5.2.5 POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA	48
4.5.2.6 POLUIÇÃO HÍDRICA.....	49
4.5.2.7 POLUIÇÃO DO SOLO	49
4.5.2.8 PROCESSOS EROSIVOS	50
4.5.2.9 GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	50
4.5.3 MEIO BIÓTICO	51
4.5.3.1 ALTERAÇÃO DA PAISAGEM LOCAL E INTRUSÃO VISUAL	51
4.5.3.2 PERDA DE BIODIVERSIDADE DE ESPÉCIES NATIVAS	52
4.5.3.3 PERDA DE BIODIVERSIDADE DA FAUNA LOCAL	52
4.5.3.4 ACIDENTE COM ANIMAIS PEÇONHENTOS	53
4.5.4 MEIO SOCIOECONÔMICO	53
4.5.4.1 ECONOMIA LOCAL LUCROS.....	53
4.5.4.2 AUMENTO DE RENDA	54
4.5.4.3 PERTURBAÇÃO À VIZINHANÇA.....	54
4.5.4.4 COMPLICAÇÕES RESPIRATÓRIAS.....	55
4.5.4.5 TRANSMISSÃO DE DOENÇAS	55
4.5.4.6 INTENSIFICAÇÃO DE TRÁFEGO DE VEÍCULOS	56
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
6 REFERÊNCIAS.....	59
ANEXOS	63

1 INTRODUÇÃO

Segundo GOVEIA (2018), os primeiros cemitérios desde o período pré-histórico, indicam que escavações arqueológicas, já identificaram que havia o hábito de enterrar ou cobrir os mortos com terra naquela época

O hábito de sepultar corpos iniciou-se acerca de 100 mil anos a. C. Inicialmente os corpos eram enterrados de forma aleatória e dispersa, subsequente, com o tempo passaram a ocorrer em local específico de forma agrupada, esse local foi definido como cemitério (PACHECO, 2000).

A palavra cemitério, tem origem do latim *coemeterium* e do grego *koumeterion*, que significa lugar onde se dorme, dormitório, recinto onde se guardam ou se enterram os mortos e tem como semelhante as palavras campo-santo, necrópole, cidade dos pés juntos, sepulcrário, e última moradia (CAMPOS, 2007).

No Brasil, em 03 de abril de 2003, o Ministério do Meio Ambiente, por meio do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, publicou a Resolução de número 335, que trata de licenciamento ambiental de cemitérios, dispõem que todos os empreendimentos a serem licenciados, tem como objetivo regulamentar os aspectos essenciais ao processo de licenciamento, responsabilizando os órgãos ambientais competentes a definir critérios mínimos necessários para implantação desta atividade considerada potencialmente poluidora e causadora de degradação ambiental (MMA, 2005).

Cemitérios podem causar impactos ambientais significativos na região em que estão instalados. As Resoluções CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) 335/2003 e a 402/2008, regulamentam e estabelecem critérios que devem ser inteiramente cumpridos durante a confecção dos projetos de implantação de cemitérios, como maneira de garantir que a decomposição do corpo seja resguardada da infiltração do necrochorume, nas águas subterrâneas e contaminação do solo (ALBOQUERQUE; CERQUEIRA; BARBOSA, 2012).

O processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), tem como propósito averiguar a identificação e a previsão dos possíveis impactos que uma atividade pode causar sobre o meio ambiente, resultantes das atividades antrópicas, e minuciosamente propor medidas de eliminação e redução dos impactos negativos. Nos últimos tempos, a AIA tem sido utilizada mundialmente como uma ferramenta de gestão ambiental, mostrando ser eficiente na prevenção da alteração do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida humana possibilitando um agrupamento de informações fundamentais para o método aplicado à tomada de decisão que diz respeito a viabilidade ambiental dos projetos (JAY et al., 2007).

Posto isso, os sepultamentos de cadáveres, realmente, são classificados como fontes de poluição para o meio ambiente, e por isso, deve ser considerado como um aspecto causador de impactos ambientais. Segundo (Bacigalupo, 2012), é de suma importância que para a implantação de novos e o contínuo funcionamento de cemitérios já existentes, como o do estudo apresentado, estejam em conformidade com a legislação, diante disso, é necessário que sejam elaborados estudos de avaliação de impactos ambientais, que visem minimizar e evitar futuros locais de contaminação, inclusive, neste estudo serão abordados os impactos ambientais causados no meio físico, biótico e socioeconômico. E também as possíveis medidas mitigadoras e compensatórias a serem aplicadas no empreendimento.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O cemitério particular familiar, está localizado nas propriedades da família, operando sua atividade sem regularização ambiental prévia, a região do município de Timbó Grande, conta apenas com um cemitério municipal, que no momento encontra-se com superlotação e com pouco espaço para realização de novos sepultamentos, à vista disso, a família optou em conceber uma área especial de suas terras para realizar os sepultamentos de seus familiares. Diante desta problemática, será necessário promover um estudo de avaliação de impactos ambientais, que visem minimizar e evitar futuros locais de contaminação.

Neste caso, todos os critérios mínimos devem ser integralmente cumpridos e analisados durante a confecção deste estudo de conformidade ambiental para garantir que local do empreendimento não sofra nenhum tipo de alteração, ou impacto de grande significância que prejudique o meio ambiente, com isso, podemos destacar os principais problemas e formas de contaminação que o cemitério pode causar: contaminação do solo, contaminação das águas subterrâneas e a contaminação do ar.

Contaminação do solo, esse tipo de contaminação ocorre devido à alta umidade no solo, onde ocorre a reação saponificação, pelo qual ocorre a quebra das gorduras corporais liberando ácidos graxos. O composto liberado apresenta alta acidez, impossibilita a ação das bactérias putrefativas retardando a decomposição dos fenômenos de oxidação (KEMERICH et al., 2012). Já em relação a contaminação das águas subterrâneas, dependendo das características geológicas do terreno possibilita que muitos compostos químicos penetrem no solo através das águas das chuvas, podendo atingir o aquífero, e contaminado (KEMERICH et al., 2014).

E por último a contaminação do ar, de acordo com Kemerich et al. (2014) os gases liberados durante o processo de decomposição do corpo, em alguns casos, são tóxicos, tanto para saúde

humana, quanto ao meio ambiente, são eles: H₂S – Gás Sulfídrico, CH₄ – Metano, NH₃ – Amônia, CO₂ – Dióxido de carbono, H₂ – Hidrogênio.

1.2 JUSTIFICATIVA

Na legislação brasileira é bastante salientada a necessidade de licenciamento ambiental para qualquer tipo de empreendimento visto que o licenciamento é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecido no Brasil pela Lei nº 6.938/81, em seu décimo artigo cita que para instalação, construção, ampliação e funcionamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas potencialmente poluidoras, ou capazes, de qualquer forma causar degradação ambiental, necessitarão de prévio licenciamento ambiental (BRASIL, 1981). Diante disso, a justificativa para realização desta pesquisa, é que conforme descrito na Resolução CONSEMA nº 13/2012 (Santa Catarina), cemitérios são considerados como uma atividade potencialmente causadora de degradação ambiental, portanto, são passíveis de licenciamento, e para dar continuidade em seu funcionamento precisa estar em conformidade com a legislação, para que isso ocorra será necessário promover um Estudo de Conformidade Ambiental conforme dispõe na Resolução CONSEMA nº 98/2017, a fim de obter a Licença Ambiental de Operação Corretiva (LAO Corretiva).

1.3 METODOLOGIA

O processo metodológico utilizado na presente pesquisa foi baseado na revisão bibliográfica, que apresenta características de um estudo de caso, foram coletadas e apresentadas as informações com base nas características gerais do local, diagnóstico ambiental da real situação do empreendimento, além de descrever e avaliar os principais impactos ambientais que o referido cemitério pode causar no meio ambiente.

Na primeira etapa desta pesquisa foram realizadas pesquisas em monografias, teses, artigos científicos para o embasamento teórico, definição dos diferentes tipos de cemitérios, identificação dos principais impactos ambientais e meios de contaminação causados por atividade cemiterial, além de apresentar as principais legislações aplicáveis nos âmbitos federal, estadual e municipal que trata do licenciamento ambiental de cemitérios.

Na segunda etapa foi feita a coleta de informações da área de estudo, que engloba as características gerais do empreendimento, incluindo o mapa de localização do cemitério, a avaliação do potencial poluidor degradador e porte que se enquadra o cemitério, além de

apresentar as características físicas da região em relação à geomorfologia, hidrografia, vegetação e clima.

Na terceira etapa foi realizado uma pesquisa com a definição das áreas de influência, que direta ou indiretamente são suscetíveis de sofrer alterações ao realizar-se a implantação, manutenção e operação, da atividade cemiterial, além disso, será apresentado o mapeamento com as delimitações das áreas de influência do empreendimento.

Na quarta etapa, foi realizado o diagnóstico ambiental das áreas de influência do empreendimento, tanto no meio físico, biótico e socioeconômico.

E por último, a avaliação de impactos ambientais do cemitério que foram quantificados através da matriz de Leopold adaptada, que é uns dos métodos mais utilizados para quantificação de impactos ambientais, além disso, também foram apresentadas as medidas de controle, mitigadoras e compensatórias a serem aplicadas no local, para evitar futuros locais de contaminação, ou quaisquer outros danos causados pela implantação do empreendimento.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este estudo tem como objetivo geral descrever e avaliar os impactos ambientais provenientes das atividades de sepultamento realizadas em um cemitério particular familiar, localizado no interior do município de Timbó Grande – SC.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Constituem-se objetivos específicos deste trabalho:

- Apresentar as características gerais de um cemitério familiar;
- Avaliar o potencial poluidor degradador e porte do cemitério, conforme disposto na Resolução CONSEMA nº 98/2017;
- Realizar o diagnóstico ambiental das áreas de influência do empreendimento;
- Identificar e avaliar os principais impactos ambientais, utilizando a Matriz de Leopold;
- Propor possíveis medidas mitigadoras e compensatórias a serem aplicadas no empreendimento;

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, serão descritos os referenciais teóricos que deram embasamento a este estudo de caso, além disso, serão apresentados os mais importantes conceitos e características gerais sobre Cemitérios, em paralelo colocando o ponto de vista de diversos autores.

3.1.1 TIPOS DE CEMITÉRIOS

Hoje em dia existem diversos tipos de cemitérios, no Brasil apenas três se destacam na sua utilização, são eles os cemitérios tradicionais, verticais e os parques ou jardins, cabe ressaltar que para escolha do cemitério vai do costume e cultura de cada família.

O cemitério é um lugar favorecido para se compreender uma cultura. Através da sua arquitetura, escultura e artes decorativas se tornam elementos simbólicos que, quando analisados, permitem um entendimento da sociedade na qual estão inseridos. (ALMEIDA.2015).

A localização de cemitérios no território, ocorre, preferencialmente, em áreas afastadas das áreas urbanas. Porém, em cidades grandes, como por exemplo São Paulo, devido ao processo de urbanização acelerado e descontrolado, é comum encontrar cemitérios situados a malha urbana, até mesmo em suas áreas mais centrais (MIGLIORINI, 1994).

3.1.2 CEMITÉRIO VERTICAL

Cemitérios verticais são umas das alternativas para reduzir o espaço em cemitérios tradicionais, e são os que mais poupam o meio ambiente, diferente dos tradicionais o líquido necrochorum é produzido pela decomposição dos corpos não são liberados diretamente no solo.

No tocante aos cemitérios verticais, os mesmos são prédios de dois ou mais pavimentos que oferecem compartimentos, ou gavetas, para o sepultamento e que devem dispor de sistemas de inativação dos gases do necrochorume e de selagem, para que estes não cheguem às áreas comuns onde circulam os visitantes e funcionários do local (KEMERICH et al., 2014).

Esses edifícios apresentam algumas vantagens, como por exemplo, áreas menores para sua construção, ausência do necrochorume diretamente no solo e às águas subterrâneas, facilidade de sepultamento, baixa exigência quanto ao tipo de solo, segurança, visitas em dias chuvosos, entre outros aspectos (ZANDONÁ, 2019).

Já como desvantagens podemos citar a possibilidade de liberação de gás sem tratamento, e a necessidade de maiores cuidados durante a fase construção para se evitar futuros vazamentos de necrochorume e eventual emissão de odores.

A Figura 1 abaixo mostra um exemplo do maior cemitério vertical do mundo, conhecido como Memorial Necrópole Ecumênica de Santos, situado no estado de São Paulo, Brasil.

Figura 1– Memorial Necrópole Ecumênica



Fonte: Memorial Santos (2012)

Quanto a construção dos lóculos, a legislação é bastante atenta: a utilização de materiais que impossibilitem a passagem dos gases para locais onde circulam trabalhadores e visitantes; e que impeçam a vazamento do necrochorume, também atenta quanto á utilização de mecanismos que permitam a troca gasosa viabilizando condições adequadas para decomposição dos corpos, garantindo tratamento ambiental adequados dos efluentes gasosos (ANJOS, 2013).

3.1.3 CEMITÉRIO TRADICIONAL

Os cemitérios tradicionais constituem necrópoles onde os corpos são depositados em túmulos, mausoléus ou capelas, que, de modo geral, apresentam considerável custo de construção e manutenção estética e impacto na beleza cênica urbana, aliado à pouca arborização (SILVA, 2001; ROSA, 2003; CAMPOS, 2007).

Figura 2 – Cemitério Municipal de Caçador – SC



Fonte: Jornal Caçador Online (2014)

O cemitério tradicional é, normalmente, o mais procurado por apresentar um espaço mais amplo, onde os familiares podem estar, de tempos em tempos, em volta à companhia do ente querido.

3.1.4 CEMITÉRIO PARQUE OU JARDIM

Os cemitérios, jardins ou parques, são locais que apresentam uma ampla área verde, são áreas cobertas por paisagens naturais, os jazigos são subterrâneos, as sepulturas são nomeadas por uma lápide de pequena dimensão.

Abaixo um exemplo de cemitério parque, localizado na cidade de Florianópolis - SC.

Figura 3 – Cemitério Parque Jardim da Paz



Fonte: Jardim da Paz - Fernando Willadino (2022)

Sua principal vantagem é proporcionar um ambiente agradável e harmônico graças a seu aspecto natural e paisagístico, trazendo à sensação de leveza e tranquilidade.

3.2 IMPACTOS AMBIENTAIS

Conforme SÁNCHEZ, impacto ambiental é considerado “qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes provocada por uma ação humana”. Estes impactos possuem diferentes classificações, de acordo com a sua duração, magnitude, natureza, entre outros quesitos. Para mensurar os efeitos advindos das alterações ambientais causadas pelas atividades humanas, deve-se categorizá-los de acordo com o meio:

- **Meio Físico:** é toda e qualquer alteração relacionada ao ambiente inanimado, ou seja, o que não é vivo;

- Meio Biótico: alterações que se referem aos seres vivos, vegetais e animais, não incluindo os seres humanos;
- Meio Socioeconômico: concernente às atividades do homem e sua relação com o meio ambiente.

Segundo ao autor, (Machado, 2019), dentro de cada meio, os impactos ambientais são classificados da seguinte maneira:

- Quanto a sua natureza:

Positivo: trata-se da atividade gerada que é reaproveitada ou reciclada, e que impede que um impacto negativo seja gerado;

Negativo: é o aspecto produzido que necessita de uma medida de controle e ou acompanhamento, para cumprir o que é especificado pela legislação pertinente.

- Quanto a sua forma:

Direto: é o impacto resultante de uma simples correlação de causa e consequência, também conhecido como efeito de primeira ordem;

Indireto: o impacto indireto surge a partir da reverberação de uma atividade, uma reação em cadeia.

- Quanto a sua abrangência, podem ser:

Local: quando sua presença é restrita somente ao local onde acontecem as atividades humanas geradoras de degradação;

Regional: o impacto abrange não somente a área das ações geradoras, como a área circunvizinha;

Global: quando o impacto adquire proporções mundiais, muito além do local em que foi gerado.

- Quanto a sua temporalidade:

Curto prazo: o impacto ocorre no instante em que é realizada a intervenção;

Médio prazo: o efeito acontece após um período de tempo não muito longo;

Longo prazo: o impacto gerado por um aspecto é observado muito tempo depois da intervenção no meio.

- Quanto a sua reversibilidade:

Reversível: quando o meio afetado possui capacidade de retornar às condições originais;

Irreversível: o meio afetado não possui a capacidade necessária para retornar às suas características originais, dentro de um prazo estipulado.

- Quanto a sua duração:

Temporário: o efeito causado pelo impacto no meio tem uma duração determinada;

Permanente: ao longo do tempo, a manifestação do impacto não é cessada.

- Quanto a probabilidade:

Alta: a ocorrência do impacto for quase certa ao longo das atividades;

Média: não há certeza que sobre o efeito do impacto;

Baixa: quando for quase improvável que o impacto ao meio ocorra.

- Quanto a sua magnitude, os impactos podem ser de:

Alta magnitude: é considerado que há probabilidade de ocorrer escassez dos recursos naturais. A degradação no Meio Ambiente ou à comunidade, impacta com probabilidade de irreversibilidade, classifica com ponderação de número 10.

Média magnitude: A degradação ao Meio Ambiente ou à comunidade, é reversível, porém com ações imediatas, classifica com ponderação de número 5.

Baixa magnitude: quando a degradação ao Meio Ambiente ou à comunidade, é desprezível e reversível, classifica com ponderação de número 1.

Irrelevante: Não causa degradação com forte impacto, ou seja, irrelevante.

Para ponderação dos impactos foi utilizado o método de quantificação de impactos ambientais, aplicado através da Matriz de Leopold, criada no ano de 1971, é uma das ferramentas mais conhecidas e utilizadas no mundo, sendo que a mesma foi feita com o propósito de avaliar os impactos relacionados a qualquer tipo de implantação de projetos (BECHELLI, 2010). O objetivo básico da Matriz de Leopold corresponde em, primeiramente, demarcar todas as possíveis interações entre as ações e os fatores, para em seguida ponderar a magnitude e a importância de cada impacto. Quanto a valoração da magnitude é relativamente normativa ou objetiva, pois se atribui ao grau de alteração provocado pela ação sobre o fato ambiental, a pontuação da importância é empírica ou subjetiva, visto que envolve incumbência de peso relativo ao fator afetado na esfera do projeto (COSTA et al., 2005).

3.2.1 GERAÇÃO DE NECROCHORUME

De acordo com a CONAMA nº 335/2003, durante a fase de decomposição do corpo é liberado um líquido chamado de “produto da coliquação”, conhecido também como necrochorume. Este líquido é o responsável pela contaminação do solo e aquíferos subterrâneos (CARNEIRO, 2008). Sendo ele um líquido que apresenta aspecto viscoso e coloração castanho-acinzentada, contendo aproximadamente 30% de sais minerais, 60% de água e 10% de substâncias orgânicas inorgânicas indesejáveis (SILVA, 2000).

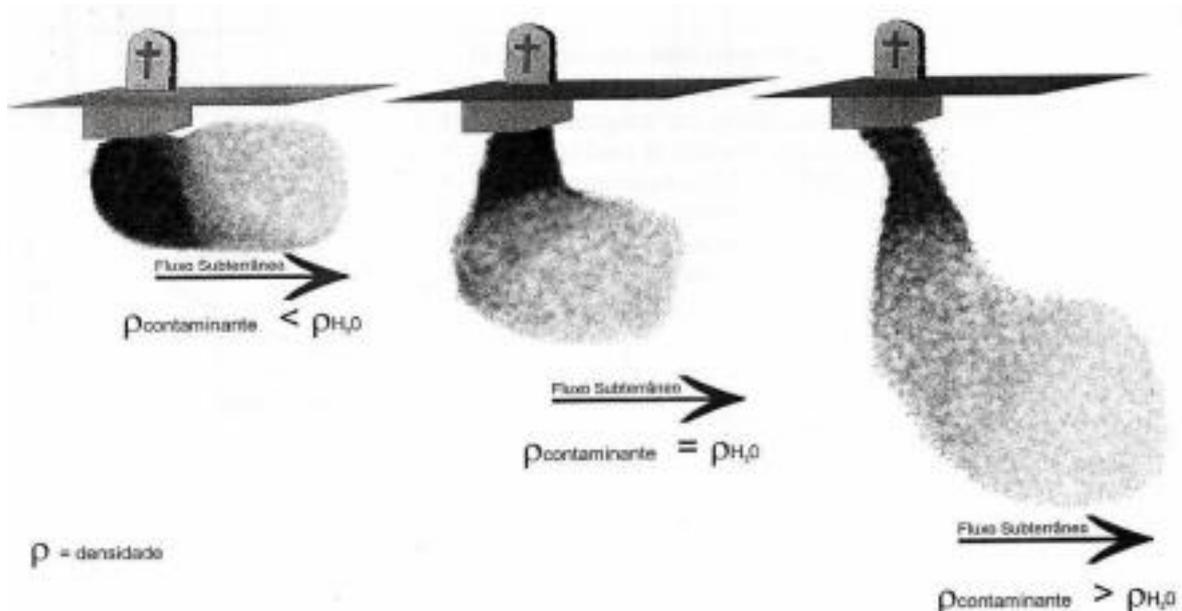
A contaminação do solo e lençol freático pode ocorrer por meio da infiltração da água da chuva nos túmulos ou em contato direto dos corpos com a água subterrânea (KEMERICH, UCKER E BORBA2012).

Cabe destacar as principais características do necrochorume:

- Odor forte e desagradável;
- Viscosidade superior que a da água;
- Grau variado de patogenicidade;
- Densidade média de 1,23g/cm³;
- Cor acinzentada ou acastanhada;

De acordo com SILVA (2000), em virtude da densidade e viscosidade do necrochorume em relação à água, ocorre a formação de plumas de contaminação, que podem se alastrar pelo solo saturado, com velocidade mudável dependendo, principalmente, de sua formação geológica e atingindo o fluxo subterrâneo, conforme Figura 4 abaixo.

Figura 4 – Formação de Plumas de Contaminação



Fonte: Silva (1999)

“Por outro lado, estudos relatados pelo autor WHO (1998) [1], confirmam locais onde a pluma de contaminação diminui rapidamente com a distância da sepultura, provavelmente pela degradação biológica feita pelos microorganismos presentes no solo. Na Holanda, outro estudo indicou grandes plumas com altas concentrações de cloreto, sulfato e bicarbonato abaixo das sepulturas, nenhuma informação foi dada sobre o tipo de solos desses estudos.”

Atualmente os principais métodos de tratamento por necrochorume, mais utilizados são: Filtros biológicos; Pastilhas; e Mantas absorventes.

Jalowitzki (2011), já afirmava que é comum a utilização de filtros biológicos em cemitérios parque, porém a eficiência deste método depende da distância entre os jazidos e o filtro, uma vez que quanto maior à distância, maior será o tempo para o líquido percorrer, assim pode ocorrer que o necrochorume não chegue ao alcance dos filtros e não receba o tratamento necessário.

No tocante das pastilhas, as mesmas são constituídas por grande quantidade de bactérias consumidoras de matéria orgânica, selecionadas e sintetizadas em esporos e agrupadas em formato de circular, que são colocadas nas urnas funerárias perto do corpo, próximo e na base da coluna, esse grupo de bactérias são ativadas conforme é produzido e liberado o necrochorume (HINO, 2015).

Em relação as mantas absorventes, que são feitas a partir de um plástico muito resistente impermeável, no fundo que apresenta uma camada de celulose em pó, que em contato com o necrochorume se transforma um gel que retém dentro desse invólucro todo e qualquer produto oriundo do processo de coliquação (JALOWITZKI, 2011).

3.2.2 CONTAMINAÇÃO DO SOLO

O sepultamento de cadáver deve ser considerado como atividade causadora de impactos ambientais por gerar fontes poluidoras (SILVA et al., 2009). De acordo com Silva, Campos e Cunha (2017), relatam que dependendo das características do solo, ocasiona a existência de pequenos poros, entre essas partículas pode ocorrer a lixiviação dos contaminantes no solo.

OLIVEIRA, MATTIAZZO, (2001) , relatam que a possibilidade de metais pesados no solo tem ligação direta com as características do solo, tendo adição direta com as propriedades químicas dos metais, podendo estas influenciar nas reações ocorrentes, também diziam que cemitérios horizontais não impermeabilizados alteram as condições naturais do solo e das águas subterrâneas, sendo consideradas como atividade com risco de contaminação ambiental. O solo trabalha como um filtro das impurezas depositadas sobre ele mesmo.

De acordo com um estudo realizado por KEMERICH, UCKER e BORBA (2012), o processo da decomposição dos corpos libera vários metais que compõem o organismo do ser humano, sem falar das propriedades químicas dos utensílios que acompanham e os caixões em que são sepultados.

Caixões e urnas funerárias feitos de madeira não tratadas não são fontes significativas de contaminação, no entanto, se decompõem em pouco tempo, possibilitando que os líquidos de putrefação dos corpos tenham uma veloz disseminação no solo, o que não ocorre com as urnas funerárias fabricadas de metal. Ao menos que na madeira utilizada existam conservantes como metais pesados, especialmente o cromo, ou pentaclorofenol ou tribromofenol, por exemplo, ou no caso dos caixões a prata utilizada nas alças, ocorrerá contaminação (KEMERICH, UCKER E BORBA,2012).

Conforme MATOS (2001), os complexos orgânicos liberados durante o processo de decomposição dos cadáveres proporcionam o aumento na atividade microbiana do solo sob a determinada área de sepultamentos, nessas áreas, há evidências de aumento da condutividade elétrica, alcalinidade, pH e dureza da solução do solo, em razão da presença de compostos de fósforo, nitrogênio e de variados sais. Ocorre também a presença de óxidos metálicos (Ti, Cr,

Cd, Pb, Fe, Mn, Ni, entre outros) que são lixiviados provenientes da fabricação dos adereços das urnas mortuárias e de microrgânicos associados a mortes por doenças contagiosas.

3.2.3 CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Depois do falecimento, o corpo humano se transforma, passando a ser um ecossistema constituído por bactérias, microrganismos patógenos e consumidores de matéria orgânica, o que pode pôr em risco a saúde pública e o meio ambiente (MATOS, 2001).

Quando os contaminantes atingem o solo eles se infiltram lentamente podendo atingir as águas do lençol freático que é a parte mais rasa e vulnerável de um aquífero. O solo atingido passa a armazenar produtos em seus poros, se tornando uma fonte de contaminação e permitindo uma lenta lixiviação de contaminantes para as águas subterrâneas, que escorrem pelo aquífero formando uma pluma de fase dissolvida, se esse contaminante for imiscível com a água se amplia em uma fase distinta, ou seja, fase livre, o que pode acarretar em uma flutuação ou imersão para maiores profundidades dependendo de sua densidade, se ele for volátil poderá se dissipar em forma de vapor (ABAS, 2017).

Além disso, a infiltração das águas da chuva nos túmulos promove o transporte de muitos compostos químicos para o solo, que, dependendo das características geológicas do terreno, podem alcançar o aquífero, o que resulta em sua contaminação (KEMERICH et al., 2014). Vale ressaltar que quanto mais superficial for o nível do lençol freático, maior será o risco de contaminação.

Embora o manancial subterrâneo encontre-se mais protegido dos agentes de contaminação do que a águas superficiais, ele também pode sofrer contaminação uma vez que ele depende da sua proteção natural quanto aos agentes contaminantes o que abarca características litológicas e hidrogeológicas encontradas no local contaminado podendo haver também gradientes hidráulicos o que acarreta em uma inviabilização do uso da água, por isso a necessidade de se seguir as leis e normas ambientais (ABAS, 2017).

Portanto, a construção de cemitérios sem levar em consideração os critérios de estrutura do terreno e nível do lençol freático, contribui como uma das causas de contaminação da qualidade das águas subterrâneas, pois substâncias provenientes da decomposição de corpos podem ter contato às mesmas, o que representa grande risco sanitário e higiênico (MARTINS et al., 1991).

3.2.4 CONTAMINAÇÃO DO AR

Em relação a contaminação do ar, Kemerich et al. (2014), relata que os gases liberados durante decomposição do corpo, em alguns casos, também são tóxicos, por exemplo:

- H_2S – Gás Sulfídrico - é inflamável, e altamente tóxico, causa danos à saúde humana, podendo em alguns casos ser até fatal;
- CH_4 – Metano – Tem como reação a combustão;
- NH_3 – Amônia - tóxico e dilui facilmente em água;
- CO_2 – Dióxido de carbono - gás inodoro, sufocante, incolor;
- H_2 – Hidrogênio - inodoro, incolor sem sabor e não tóxico;

SILVA (1999), afirmava que a poluição do ar ocasiona um aumento considerável de casos de doenças respiratórias, irritação nos olhos e de doenças cardiovasculares resultantes da eliminação desses gases para atmosfera.

3.3 LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS APLICÁVEIS

3.3.1 ÂMBITO FEDERAL

Um dos documentos mais importantes aos cemitérios é o Licenciamento Ambiental, que se encontra inserido na Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA (PINHEIRO, 2018).

Refere-se ao estatuto legal do Brasil, em 03 de abril de 2003, o Ministério do Meio Ambiente, por intermédio do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, publicou a Resolução de número 335, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios em esfera federal a todos os empreendimentos a serem licenciados, com o objetivo de regulamentar os aspectos essenciais ao processo de licenciamento, remetendo a órgãos ambientais competentes a incumbência de definir critérios de exigibilidade, detalhamento, observadas especificidades, possíveis riscos ambientais e outras características da atividade ou empreendimento, necessárias à obtenção de licença ambiental, sem prejuízo de outras normas aplicáveis à espécie (MMA,2005).

Milaré (2005) discorre que o licenciamento ambiental é o complexo de etapas e procedimentos que fazem parte do procedimento administrativo, o qual tem como finalidade a concessão de licença ambiental. Dessa maneira, não é possível indicar isoladamente a licença ambiental, pois a conectividade entre elas é fator fundamental para controle do órgão ambiental e verificação das condicionantes impostas e exigidas.

De acordo com a resolução do CONAMA nº 335/2003, as licenças ambientais de cemitérios exigem apresentação de documentos mínimos necessários para a solicitação de licenciamento ambiental:

- Licença Ambiental Prévia, nesta fase, devem ser apresentados os documentos de caracterização da área, mapa de localização do empreendimento e levantamento topográfico, incluindo o mapeamento de restrições contidas na legislação ambiental, incluindo as características vegetativas do local.
- Licença Ambiental de Instalação, essa fase do licenciamento, são apresentados documentos com plantas e memoriais assinados por profissional habilitado e projeto executivo que contenha todas as medidas de mitigação e controle ambiental.

Fica a critério do órgão ambiental competente que as fases de licenças Prévia e de Instalação sejam avaliadas em conjunto.

No caso de encerramento de atividades, o empreendedor deve solicitar autorização e apresentar Plano de Encerramento da Atividade, com a inclusão de medidas de recuperação da área utilizada e indenização de possíveis vítimas (CAMPOS,2007).

No caso de descumprimento às exigências legais, o infrator está sujeito a penalidades previstas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, além de outros dispositivos normativos pertinentes, da recuperação dos danos ambientais causados e mitigação dos riscos, desocupação, isolamento e recuperação da área do empreendimento (MMA,2006).

3.3.2 ÂMBITO ESTADUAL

Em Santa Catarina, o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) é o órgão responsável legal pelo licenciamento ambiental que prevê modalidade trifásica, mediante emissão de Licença Ambiental Prévia (LAP), Licença Ambiental de Instalação (LAI) e Licença

Ambiental de Operação (LAO) ou modalidade unificada, mediante emissão de Autorização Ambiental (AuA), conforme disposto na Resolução CONSEMA 98/2017:

- Licença Ambiental Prévia (LAP): É a primeira fase de licenciamento, o órgão ambiental competente avalia autorização para localização e concepção do empreendimento, atestando sua viabilidade ambiental, e estabelecendo os requisitos básicos condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de implantação. O prazo de validade desta licença é de no máximo cinco anos. (Lei Estadual nº 14.675/2009 e Resolução CONSEMA nº 98/2017).
- Licença Ambiental de Instalação (LAI): É a segunda fase de licenciamento, que autoriza a instalação do empreendimento ou atividade, de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes. O prazo de validade desta licença é de no máximo seis anos. (Lei Estadual nº 14.675/2009 e Resolução CONSEMA nº 98/2017).
- Licença Ambiental de Operação (LAO): É a terceira fase de licenciamento, que autoriza a operação e funcionamento do empreendimento, dentro dos prazos estabelecidos pelo órgão avaliador competente, podendo ser alterado de acordo com suas atividades. O prazo de validade desta licença é de no mínimo quatro e máximo dez anos. (Lei Estadual nº 14.675/2009 e Resolução CONSEMA nº 98/2017).
- Autorização Ambiental (AuA): Instrumento de licenciamento ambiental simplificado, previsto na Lei nº 14.675/09, constituído por um único ato, que autoriza a localização e concepção do empreendimento ou atividade, bem como sua implantação e operação, de acordo com controles ambientais aplicáveis a serem definidos pelo órgão ambiental licenciador. O prazo de validade desta licença é de no máximo quatro anos.

Além disso, a Resolução do CONSEMA nº 13/2012, define as atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental passíveis de licenciamento. O potencial poluidor/degradador e o porte das atividades são classificados em Pequeno (P), Médio (M), ou Grande (G).

Abaixo apresento a Figura 5 com a indicação do tipo de estudo ambiental a ser elaborado e porte da atividade cemiterial, disposto na Instrução Normativa nº 52 de 2019 do estado de Santa Catarina:

Figura 5 – Indicação dos estudos ambientais e porte das atividades

Código	Atividade	Porte		
		Pequeno	Médio	Grande
71.90.01	Cemitérios	$AU(8) \leq 1$ (RAP)	$1 < AU(8) < 5$ (EAS)	$AU(8) \geq 5$ (EAS)
71.90.03	Cemitérios implantados até abril de 2003 e com atividade de sepultamento em operação	Único (dispensa estudo - AuA)		
71.90.04	Cemitérios implantados após abril de 2003 e com atividade de sepultamento em operação	$AU(8) \leq 1$ (RAP)	$1 < AU(8) < 5$ (EAS)	$AU(8) \geq 5$ (EAS)

AU(8): área útil para cemitérios (hectares) - somatório das áreas destinadas para sepultamento, expressa em hectare (ha)

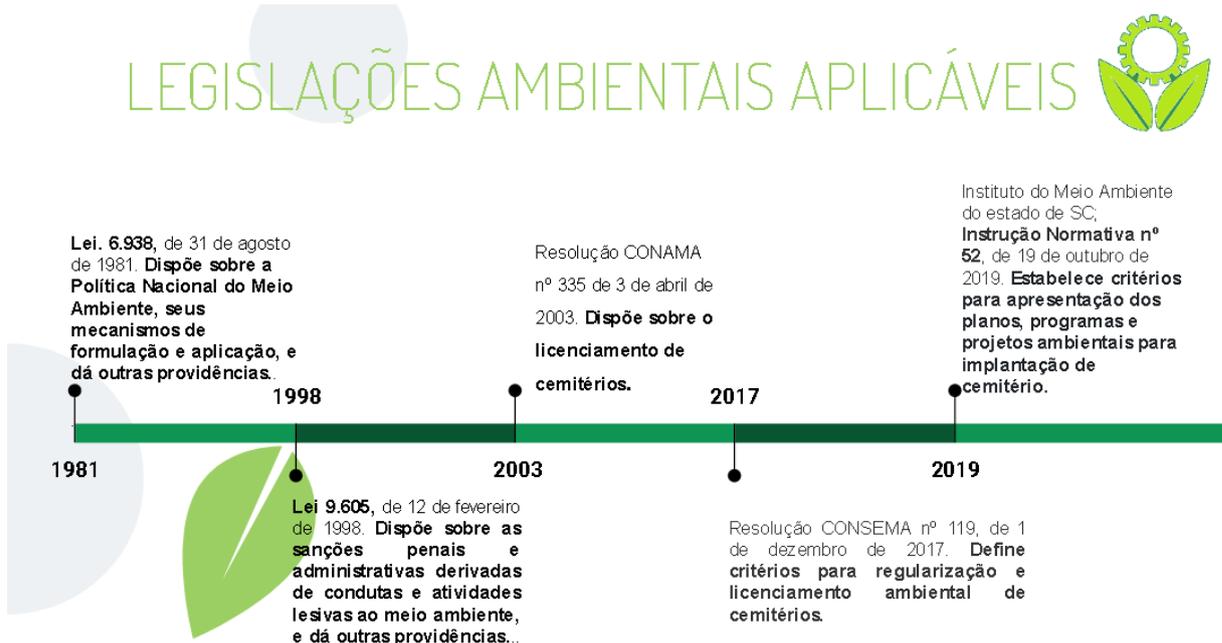
Fonte: IMA/ Instrução Normativa nº 52 (2019)

Cabe destacar, as siglas dos estudos a serem elaborados, Autorização Ambiental (AuA); Relatório Ambiental Prévio (RAP); Estudo Ambiental Simplificado (EAS). Ainda, conforme a Resolução CONSEMA nº 119/2017, art. 9º, os Cemitérios implantados após abril de 2003 e com atividade de sepultamento em operação poderão ser regularizados através de AuA, desde que atendidas todas as seguintes condições:

- Cemitérios localizados em municípios com população inferior a trinta mil habitantes;
- Cemitérios localizados em municípios isolados, não integrantes de área conurbada ou região metropolitana;
- Cemitérios com capacidade máxima de quinhentos jazigos;

Conforme disposto na Resolução CONSEMA nº 98/2017, art. 20º, o licenciamento ambiental de regularização necessita da elaboração do Estudo de Conformidade Ambiental, a ser apresentado por ocasião da solicitação da licença ambiental. O nível de abrangência dos estudos constituintes do Estudo de Conformidade Ambiental guardará relação de proporcionalidade com o estudo técnico utilizado no licenciamento da atividade ou empreendimento (RAP ou EAS).

Figura 6 – Legislações Ambientais Consultadas



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

A Figura 6, representa as principais legislações ambientais consultadas no âmbito federal e estadual para elaboração deste estudo de caso.

3.3.3 ÂMBITO MUNICIPAL

Os serviços públicos municipais, destaca-se a instalação e funcionamento de cemitérios, os quais devem obedecer à legislação federal, estadual e municipal, no que couber. O município de Timbó Grande encontra-se na região norte do estado de Santa Catarina. Sendo um município de apenas 32 anos, segundo o IBGE, conta com a população reduzida com apenas 7.495 habitantes, o mesmo não apresenta muitos empreendimentos, sendo poucos os investimentos locais. Tendo em vista o pouco tempo de emancipação do município, o mesmo ainda não possui uma lei ou decreto que dispõe de orientações para regularização ou implantação de cemitérios na região, desta forma, caberá a prefeitura municipal avaliar apenas os documentos apresentados para elaboração da certidão de viabilidade de uso e ocupação do solo, os demais procedimentos de licenciamento serão analisados e tratados diretamente pelo Instituto do Meio Ambiente (IMA).

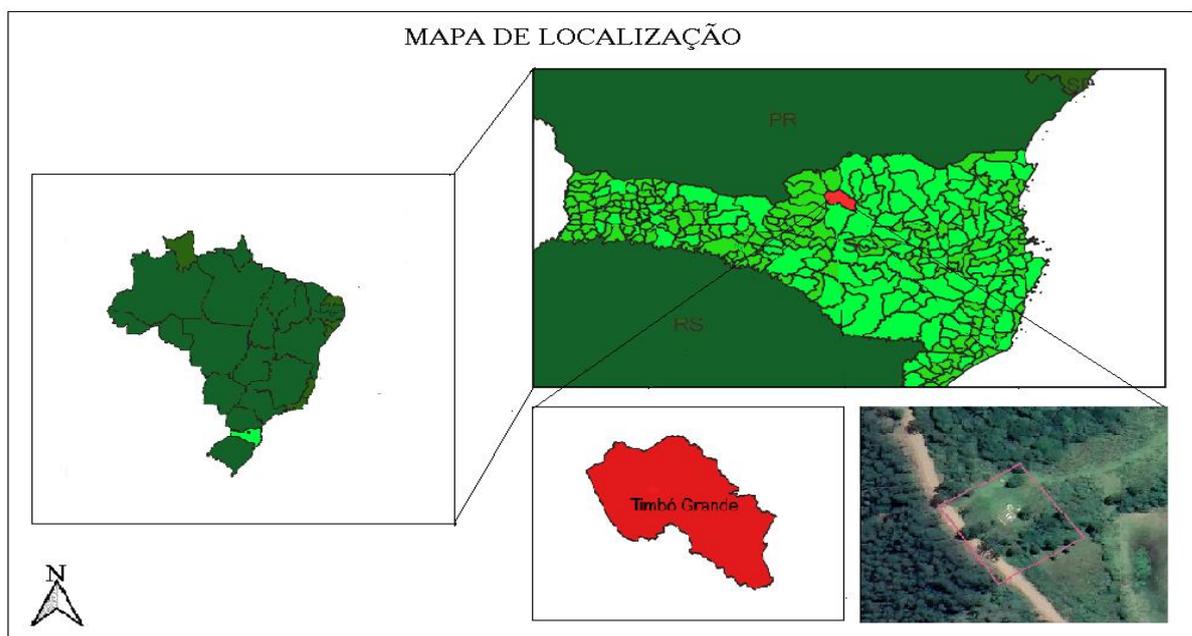
4 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO

Apresento neste capítulo, as características gerais do empreendimento, visando avaliar todas suas características físicas, bióticas ou socioeconômicas que podem afetar de forma direta ou indiretamente o meio ambiente.

4.1 LOCALIZAÇÃO

O empreendimento está localizado na área rural do interior do município de Timbó Grande - SC, diante de suas características físicas classifica-se como um cemitério tradicional familiar, encontra-se em operação desde abril de 2019, numa região em que a altitude média é de 925 metros, acima do nível do mar. Possui uma área útil equivalente à 500 m² ou 0,05 hectares. Considerando que a área atualmente em operação são apenas 45 m². Conforme Figura 7 apresentado abaixo.

Figura 7– Localização da área de estudo



Fonte: Autoria Própria - Google Maps - Março (2022)

O acesso à área do empreendimento, partindo do centro de Timbó Grande, pode ser feito a partir da Rua Nair de Souza Matos, que dá acesso direto à comunidade de Caçador Grande, localização do referido cemitério. O percurso é de, aproximadamente, 5 km, do centro até a entrada do local, está sob as coordenadas 26°59'584'' S, 50°72'603''O.

Figura 8 – Cemitério Particular Familiar



Fonte: Autoria Própria - Janeiro (2022)

Atualmente, a área atual do cemitério particular familiar contém quatro túmulos, conforme Figura 8 apresentado acima.

4.2 ÁREA PORTE DO EMPREENDIMENTO

De acordo com a Instrução Normativa do IMA 52/2019, o potencial poluidor/degradador das atividades e do empreendimento será classificado como pequeno, médio ou grande, em função das variáveis ambientais de água, solo e ar, de acordo com os parâmetros e limites preestabelecidos para cada atividade ou empreendimento segundo a listagem das atividades.

Para o empreendimento em estudo, ele se enquadra no código 71.90.04 Cemitérios implantados após abril de 2003 e com atividade de sepultamento em operação, o empreendimento possui uma área aproximada de 0,05 hectares, equivalente à 500m², classificado assim, como um empreendimento de pequeno porte. Vale destacar, que a área atualmente construída e em operação são apenas 45 m².

Já em relação ao seu potencial poluidor/degradador para as variáveis ar, água e solo, possui respectivamente as seguintes classificações: P, M e G, classificando assim um potencial poluidor/degradador geral M ou seja, Médio. Para iniciar o processo de licenciamento ambiental será necessário apresentar um Estudo de Conformidade Ambiental, devido a atividade já estar em operação.

Quadro 1 – Classificação e porte do empreendimento

Município	Timbó Grande
Atividade	Cemitérios
Código	71.90.04
Área (ha)	0,05
Porte	Pequeno
Potencial Poluidor Degradador	Médio

Fonte: Adaptado pelo Autor (2022)

O quadro 1 foi elaborado através de dados obtidos pelo simulador de licenciamento ambiental disponíveis pelo IMA, de acordo com o tamanho da área do empreendimento os parâmetros do sistema indicam e classificam o porte e potencial poluidor/degradador da atividade potencialmente causadora de degradação ambiental no ar, solo e água, além disso, apresenta também o estudo ambiental a ser elaborado.

4.3 GEOMORFOLOGIA HIDROGRAFIA VEGETAÇÃO E CLIMA

Em relação às características físicas do local, o referido cemitério particular familiar, está localizado no interior do município de Timbó Grande, situado na região norte do estado de Santa Catarina. Está é uma área com poucos estudos publicados referente ao tipo de solo e suas características específicas, segundo ALMEIDA (2018), mapa de solos de Santa Catarina indica predominância de Neossolos, Cambissolo, Litólicos e Latossolos, com Gleissolos presente em áreas de várzeas. Esses tipos de solos decorrem em relevo plano, e até mesmo forte ondulado.

O município em questão apresenta grande predominância de áreas de planalto, sendo assim constituído por vales e serras, terras formadas principalmente por solo argiloso.

O principal corpo hídrico do município é o Rio Timbó, inserido na bacia hidrográfica do Rio Iguaçu, apresentando também o Rio Caçador Grande, o Rio Cachoeira e o Rio Tamanduá rio que faz divisa com a cidade de Canoinhas.

A área do empreendimento apresenta vegetação ruderal, em sua maior parte rasteira, com presença de pequenas espécies de médio e grande porte. A região é constituída por Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucárias), entorno da área do cemitério apresenta, um reflorestamento de espécies como Eucaliptos e Pinus, e outra parte da vegetação original caracterizada pela mistura de espécies frutíferas e não frutíferas.

O clima do estado de Santa Catarina, segundo KÖPPEN (OMETO, (1981), foi classificado como um clima mesotérmico úmido (sem estação seca), indicando verões ameno com temperatura média de 15,8 °C.

4.3.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

São consideradas áreas de influência todas as áreas que direta ou indiretamente são sujeitas a sofrer alterações ao realizar-se a implantação, manutenção e operação de um empreendimento, as Áreas de Influência são parte fundamental para elaboração de um Estudo de Impactos Ambientais.

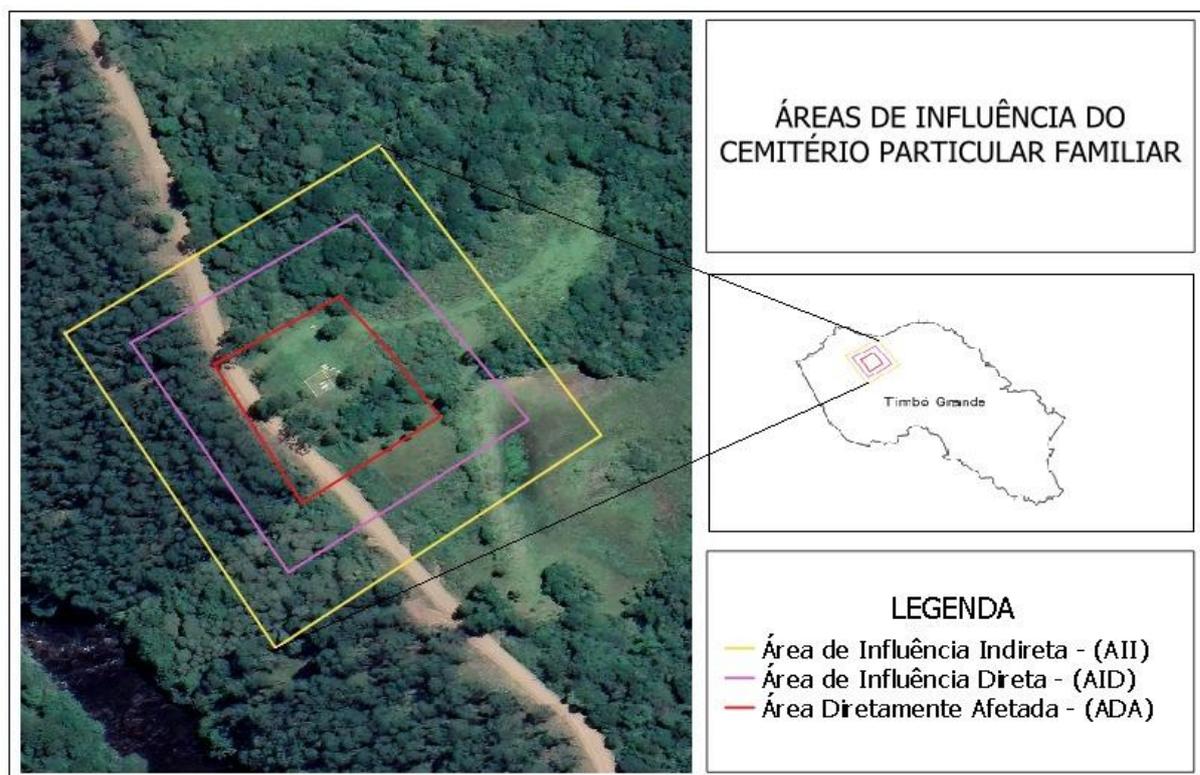
As delimitações das áreas de influência geralmente são divididas em três esferas principais: Área de Influência Direta (AID), Área de Influência Indireta (AII) e a Área Diretamente Afetada (ADA). Apesar da Resolução do CONAMA 01/1986 indicar em seu artigo 5º a obrigatoriedade de apresentar-se quais as áreas de influência em todos os projetos implantados, não há uma

legislação que indique claramente os limites de cada área, sendo assim, as mesmas são mensuradas e definidas através dos estudos ambientais previamente apresentados. A definição dessas áreas de influência é feita através da avaliação das características do empreendimento e das ações que possa beneficiar ou comprometer o atual cenário ambiental.

Entende-se como Área de Influência Indireta (AII), a área que indiretamente pode ser afetada com a implantação, operação e manutenção do projeto, ou seja, o qual os efeitos e impactos indiretos decorrentes do empreendimento são considerados menos significativos do que os da área de influência direta (AID). Já a Área de Influência Direta (AID), representa a área que receberá influências diretas do empreendimento em questão, portanto, uma área inferior à de Influência Indireta, porém mais ampla que a Diretamente Afetada. E por último considera-se a Área Diretamente Afetada (ADA) delimitação que corresponde a área onde ocorrerá a operação e implantação do empreendimento será a área em que os impactos ambientais apresentaram maior significância, desta forma, tais impactos devem ser mitigados ou compensados pelo empreendedor.

Neste estudo serão apresentadas as três áreas de influência conforme exemplificadas na Figura 9 abaixo:

Figura 9 – Áreas de Influência do Cemitério Particular Familiar



Fonte: Google Satellite/Adaptado pelo Autor (2022)

Para definição das áreas foram consideradas quaisquer alterações, ou possíveis alterações e influências nos meios físico, biótico e socioeconômico dentro as áreas conforme delimitado acima.

4.3.2 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

Para delimitação da Área de Diretamente Afetada, partindo do centro do empreendimento foi considerada uma faixa de 100 metros de cada lado, essa área equivale ao raio de implantação do cemitério, engloba todas as interferências diretas e indiretas que esta área possa sofrer, tanto no meio físico, biótico e socioeconômico.

Nesta área está incluído, as estruturas de apoio do empreendimento, como as vias de acesso ao cemitério assim como as demais infraestruturas necessárias para implantação, operação e manutenção do mesmo.

Em relação ao Meio Físico, é a principal área afetada, devido ao alto risco de produção de necrochorume fator principal de contaminação no solo e nas águas subterrâneas, medidas mitigadoras ou compensatórias devem ser aplicadas no local, para evitar a contaminação do lençol freático que é a parte mais rasa e vulnerável de um aquífero. Além disso, outro aspecto a ser notado na ADA é as mudanças nas características do ar por emissão de gases provenientes da decomposição dos cadáveres, que em alguns casos são tóxicos para a saúde humana e contribuem para poluição atmosférica.

Considerando o Meio Biótico, a flora será afetada apenas na ADA, sendo que a retirada de espécies de médio e grande porte é considerada baixa, sendo mantida a paisagem original do local, uma vez que as espécies rasteiras predominam. Também haverá pouca interferência na fauna, pois já existem interferências antrópicas no local.

E por último, para o Meio Socioeconômico não haverá interferências por ser uma região distante da área urbana, e assim não afetará diretamente a sociedade em questão.

4.3.3 ÁREA INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Já referente a Área de Influência Direta, a delimitação corresponde ao território no entorno da área que sofre influência direta pela operação e ampliação do empreendimento. Sendo assim, a AID constitui-se por faixa correspondente a 150 metros de cada lado empreendimento, levando em consideração todas as consequências in loco que as ações da ADA poderão ocasionar, como

mudança de relevo, paisagem, solo, curso d'água, interferências nas espécies e em sua cadeia alimentar.

No empreendimento em questão os meios bióticos não sofreram tanta interferência uma vez que a área escolhida foi mantida sua biota original, sendo assim considera-se esta uma interferência mínima ou até mesmo inexistente. Referente ao relevo e paisagem, estes serão tópicos de grandes alterações uma vez que o empreendimento irá alterar o relevo original existente na área, sendo assim comprometendo inclusive a paisagem do local.

Dentre as situações socioeconômicas, podemos apresentar as interferências econômicas, decorrentes da implantação do projeto, entre elas geração de renda que irá contribuir com o desenvolvimento do comércio local do município. Acredita-se também que ocorrerá interferência nos custos locais da região, contribuindo com o crescimento econômico do município, através da geração de empregos tanto na fase de implantação, quanto na fase de manutenção e operação.

4.3.4 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Entende-se como Área de Influência Indireta o território que pode ser afetado indiretamente pelo empreendimento, ou seja, que sofre menos impacto em relação às outras áreas de influência, porém, nesse caso, é a área que apresenta a maior abrangência do empreendimento, com delimitação de um raio de 200m, partindo do centro do empreendimento. Sendo assim, o empreendimento em questão, partindo do local escolhido para a implantação do Cemitério Particular Familiar, está localizado em uma área rural do município, desta forma não acarretará em influências indiretas significativas que interfiram negativamente nos meios naturais, e socioeconômicos.

4.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

4.4.1 MEIO FÍSICO

Para realização do Diagnóstico Ambiental do Meio Físico, foi considerada a delimitação da área de Influência ADA de 100m, dentro desta área é possível analisar as características físicas do local, tipo de solo e corpo hídrico.

O cemitério possui aparentemente solo argiloso, esse tipo de solo apresenta textura macia e úmida, apresenta grãos pequenos (microporos) e compactos, tem grande capacidade de reter água, devido a sua alta impermeabilidade, com isso, tende a ser mais resistente à percolação, portanto, consegue reter o fluido nas camadas superficiais por mais tempo, resultando em um fator positivo, que evita a contaminação do aquífero.

Quanto a quadra de sepultamento do cemitério, atualmente encontra-se cercada por alvenaria de tijolos maciços, conta com quatro túmulos implantados e construídos por tijolos maciços, rebocados com massa impermeabilizada e acabamento em mármore tipo granito. Os túmulos variam de acordo com tamanho e forma. Para a escolha do tipo de material de acabamento, a família optou por utilizar granito devido essa qualidade de material apresentar alta resistência ao tempo e às absorções de água, podem receber sol e chuvas fortes, garantindo mais durabilidade e custo benefício.

Quanto aos resíduos de construção civil, são eles sacos plásticos, sacos de papelão, pedaços de madeira, concreto, areia, brita entre outros, não foram observadas esse tipo resíduo no local, pois conforme relatado por um dos familiares, quando ocorre sepultamento ou manutenção dos túmulos, o contratado é responsável por recolher todo resíduo produzido e levar até um ponto de coleta de lixo mais próximo do empreendimento. Além disso, por se tratar de um pequeno empreendimento, não possui um funcionário fixo responsável pela limpeza do local, desta forma, é acordado entres os familiares que a cada dois meses um familiar é responsável por coletar todos os resíduos gerados como as coroas, vasos e flores artificiais do local, para evitar a desorganização e poluição no local.

Outro fator observado foi a distância entre os túmulos, alguns deles apresentam trechos estreitos, não ordenados, causando dificuldade na passagem dos visitantes e no transporte dos caixões. Nas figuras 10 e 11 abaixo é possível visualizar a área de sepultamento do cemitério.

Figura 10 – Vista frontal do cemitério



Fonte: Autoria Própria abril (2022)

Figura 11 – Vista lateral do cemitério

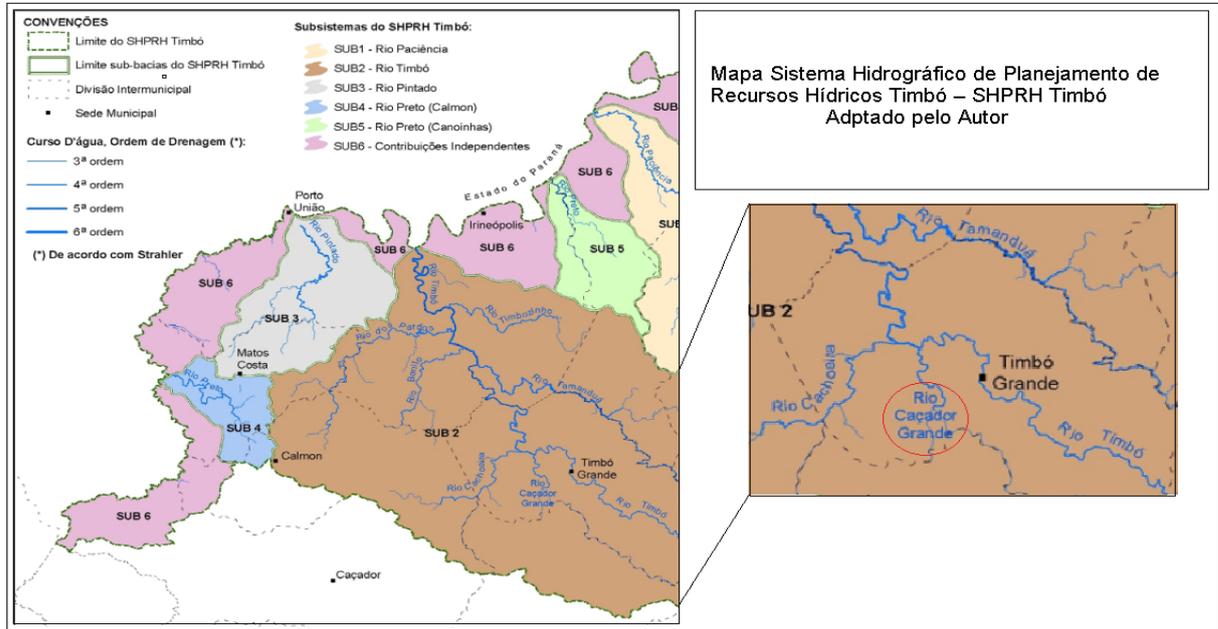


Fonte: Autoria Própria abril (2022)

Em relação ao corpo hídrico, o principal corpo hídrico do município é o Rio Timbó, composto por seus três principais rios afluentes, Rio Cachoeira, Rio Tamanduá e Rio Caçador Grande,

inclusive, é o curso d'água mais próximo do empreendimento. A figura 12 abaixo demonstra a passagem do rio e seus principais afluentes:

Figura 12 – Mapa de demonstração do Rio Timbó



Fonte: Mapa Sistema Hidrográfico de Planejamento de Recursos Hídricos Timbó/ Adaptado pelo Autor (2022)

O Rio Timbó tem sua extensão de aproximadamente 129 km de comprimento, porém o corpo hídrico e seus afluentes não atravessam a área da localização do cemitério.

O rio tem grande parte de sua mata ciliar preservada. Sofre, no entanto, com a poluição proveniente de resíduos domésticos e agrícolas. Outra característica importante, é que de acordo com os dados do Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos de Santa Catarina, quase a totalidade das demandas consuntivas superficiais no Rio Timbó tem como finalidade a indústria, abastecimento público e principalmente a irrigação.

4.4.2 MEIO BIÓTICO

A área de implantação do empreendimento apresenta vegetação ruderal, em sua maior parte rasteira, com presença de pequenas espécies de médio e grande porte. Não será necessário a supressão da vegetação nativa, pois a área do empreendimento já se encontra com a paisagem descaracterizada, nesse caso, será mantida e conservada. A mata a seu redor é constituída por Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucárias), além desta espécie, contem também com plantação de pinus e eucaliptos que são destinadas ao comércio local de madeira, que tem como intuito suprir a demanda da indústria madeireira na região, e outra parte da vegetação original caracterizada pela mistura de espécies frutíferas e não frutíferas.

A figura 13 abaixo nos mostra de forma geral a vegetação local ao redor do cemitério.

Figura 13 – Vegetação local



Fonte: Autoria Própria abril (2022)

Em relação a Fauna a região de estudo do cemitério particular familiar, encontra-se com características diferentes das condições originais, porém será mantida a paisagem natural que se encontra no local. A descaracterização e fragmentação da vegetação nativa, influenciaram de modo negativo as espécies dos animais predominantes, acarretando perda da biodiversidade. Foi observado uma pequena presença de aranhas e lagartos na região do empreendimento, uns dos principais motivos da perda de biodiversidade é o desenvolvimento de projeto de grande ou até mesmo pequeno porte, que acabam causando a destruição de habitat destes animais. Como os habitats destes animais são destruídos, muitas espécies são obrigadas a migrar para outras áreas, encarando perigos e a incerteza da sobrevivência. Já tais espécies que são incapazes de se movimentar para outros locais acabam tendo sua população reduzida ou até mesmo, extinta.

No local há presença de avifauna em número importante em virtude de haver remanescentes de vegetação nativa em abundância nas áreas tangenciais.

4.4.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

Já no Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico, pode-se observar que não existem residências próximas ao empreendimento, o que indica que não haverá influências

consideráveis na população da comunidade de Caçador Grande. Além disso, não há presença de equipamentos públicos, sendo que os mais próximos estão localizados no centro urbano do município de Timbó Grande, a cerca de cinco quilômetros do local do cemitério. O distanciamento da área destinada ao cemitério, da parte urbanizada da cidade de Timbó Grande, é um fator positivo, pois não acarretará intensificação do tráfego de veículos e, também, não desvaloriza terrenos que podem ser destinados à construção de moradias no município.

Figura 14 – Vista superior do cemitério



Fonte: Google Satélite- Adaptado pelo Autor (2022)

Por se tratar de um empreendimento localizado em área rural do município, podemos observar na Figura 14, que não há presença de residências próximas à área do cemitério. Desta forma não irá impactar na qualidade de vida das pessoas que vivem ao seu redor, sendo um ponto positivo do empreendimento por estar afastado da área urbana, com isso não irá ocorrer desvalorização de imóveis e não será um incômodo para a população.

4.5 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A categorização dos impactos referentes aos meios físico, biótico e socioeconômico, foram classificados através da Matriz de Leopold, esse método é utilizado para auxiliar na ponderação

dos efeitos das atividades referente a implantação e operação do Cemitério Particular Familiar, a partir destas observações apresento o quadro 2 Matriz de Leopold adaptada pelo autor:

Quadro 2 - Matriz de Leopold adaptada para avaliação dos impactos ambientais

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS									
Meio	Impactos Ambientais	M	F	D	T	R	A	Pr	N
Meio Físico	Impermeabilização do solo	5	D	P	L	I	L	A	N
	Poluição Sonora	1	I	T	C	R	L	B	N
	Poluição atmosférica	1	D	P	L	I	G	M	N
	Alteração no lençol freático	10	D	P	L	I	R	M	N
	Processos erosivos	1	I	P	L	R	L	M	N
	Poluição hídrica	5	I	P	L	R	R	B	N
	Poluição do solo	5	D	P	L	R	L	M	N
	Alteração da densidade do solo	10	D	P	L	I	L	A	N

	Geração de resíduos sólidos	5	D	T	C	R	L	A	N
Meio Biótico	Alteração da paisagem local e intrusão visual	5	D	P	L	I	L	A	N
	Perda de biodiversidade da fauna local	1	D	P	L	I	R	B	N
	Perda de biodiversidade de espécies nativas	5	D	P	L	I	L	M	N
	Acidentes com animais peçonhentos	5	D	P	M	R	L	M	N
	Aumento de renda	1	D	P	L	R	R	A	P
Meio Socioeconômico	Economia local (Lucros)	1	D	P	L	R	R	A	P
	Perturbação à vizinhança	1	I	P	L	R	L	B	P
	Complicações respiratórias	1	I	P	L	R	G	B	N
	Transmissão de doenças	5	I	P	L	R	R	M	N
	Intensificação do tráfego de veículos	5	I	T	C	R	L	M	N

Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Legenda da Planilha: M - Magnitude dos Impactos (Pontuação; Baixa – 1; Média – 5; Alta - 10); F - Forma: Direta (D) ou Indireta (I); D - Duração: Temporário (T) Permanente (P); T -

Temporalidade: Curto (C), médio (M), longo (L); R - Reversibilidade: Reversível (R) ou irreversível (I); A - Abrangência: Local (L), Regional (R), Global (G); Pr - Probabilidade: Baixa (B), média (M) ou alta (A); N -Natureza: Positiva (P) ou Negativa (N).

4.5.1 DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS MEDIDAS MITIGADORAS COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL

4.5.2 MEIO FÍSICO

Considera-se parte do meio físico o solo, subsolo, água, ar, clima, recursos minerais, topografia, aptidões do solo, corpos hídricos, regimes hidrográficos, etc.

4.5.2.1 ALTERAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO

Em relação a alteração do lençol freático, esses que estão situados próximos a cemitérios são sujeitos à contaminação por meio da decomposição dos corpos, esses compostos fornecem ao solo diversos tipos de contaminantes. O empreendimento em questão, apresenta solo tipo argiloso, isso significa que tem grande capacidade de retenção de líquidos, o que irá contribuir para que não ocorra grande quantidade de infiltração da água da chuva, evitando que durante esse transporte o líquido necrochorume demore mais tempo a chegar no lençol freático.

Desta forma, como medida mitigadora deverá ser instalado poços de monitoramento de águas subterrâneas, a fim de certificar que durante as obras de manutenção e operação do empreendimento, como terraplanagem, drenagem das águas pluviais e impermeabilização do solo não sofram nenhum tipo de alteração. Posteriormente os piezômetros serviram para o controle da qualidade das águas subterrâneas que através do Programa de Monitoramento das Águas Superfícies e Subterrâneas serão supervisionadas. Além desta, também será o orientado ao empreendedor a utilizar mantas absorventes depositadas no fundo dos caixões e pastilhas constituídas por bactérias decompositoras de matéria orgânicas, esses materiais irão auxiliar no controle de produção de necrochorume.

Esse impacto tem natureza negativa, afetará de forma direta, com duração permanente, quanto a temporalidade foi considerada a longo prazo, irreversível, de abrangência regional, com média probabilidade de ocorrência e com alta magnitude.

4.5.2.2 ALTERAÇÃO DA DENSIDADE DO SOLO

A alteração da densidade do solo, pode ocasionar devido às ações realizadas pelo homem, cujas principais mudanças causadas por cemitérios no solo são agregação e compactação, essas mudanças causam alterações nas características físicas do solo em relação às suas condições naturais, essas ações alteram principalmente estrutura do solo, influenciando diretamente no crescimento radicular das plantas próximas ao empreendimento. Muitas vezes, há uma degradação da qualidade do solo.

Além disso, o empreendimento apresenta solo tipo argiloso, esse tipo de solo é mais sensível à compactação.

Como medida mitigadora deverá ser realizada a coleta de amostras de solo utilizando o anel volumétrico, equipamento utilizado para analisar a densidade do solo, que define parâmetros de monitoramento necessários à manutenção da qualidade do solo. Através do Programa de Monitoramento dos Solos serão acompanhadas essas análises.

Esse impacto tem natureza negativa, afetará de forma direta, com duração permanente, quanto a temporalidade foi considerada a longo prazo, irreversível, de abrangência local, com alta probabilidade de ocorrência e com alta magnitude.

4.5.2.3 IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO

Quanto à impermeabilidade do solo, percebe que a topografia do terreno apresenta uma boa declividade. Porém, solos argilosos são mais impermeáveis e têm maior capacidade de retenção de líquidos, dificultando o escoamento da água da chuva, resultando em uma característica negativa, pois impacta diretamente no processo de drenagem de águas pluviais, fazendo com que substâncias indesejáveis infiltrem por mais tempo no solo.

Como medida mitigadora, propõem que o empreendedor realize a instalação de redes de drenagem superficial adequadas para que evitem que o solo seja encharcado por muito tempo, e com isso as águas da chuva escoem diretamente para pontos drenagem e que possam de propagar, a fim de evitar a infiltração. Diante disto, sugere-se o Programa de Monitoramento do Solo.

Esse impacto tem natureza negativa, afetará de forma direta, com duração permanente, quanto a temporalidade foi considerada a longo prazo, irreversível, de abrangência local, com alta probabilidade de ocorrência e com magnitude média.

4.5.2.4 POLUIÇÃO SONORA

Sobre Poluição Sonora, ruídos e vibrações o empreendimento em questão, apresentou com pouca significância, pois suas atividades ocorrem em área de ar livre, entretanto, as cerimônias são realizadas com pouco tempo de duração, além disso, o empreendimento está localizado em área rural e não há moradias próximas ao cemitério, diante disso, a população também não será afetada em relação a ruídos provenientes da manutenção e operação do empreendimento, através desta medida será adotado o Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e de Vibrações, que tem objetivo monitorar o nível de ruídos e vibrações gerados pela operação do empreendimento, nesse caso, o monitoramento dos níveis do ruídos serão avaliados nos dias que ocorrem a cerimônias fúnebres, será possível fazer avaliação do níveis de pressão sonora durante a realização desta atividade.

Esse impacto tem natureza negativa, afetará de forma indireta, com duração temporária, quanto a temporalidade foi considerada a curto prazo, reversível, de abrangência local, com baixa probabilidade de ocorrência e com magnitude baixa.

4.5.2.5 POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

A poluição atmosférica por cemitérios, ocorre devido a liberação de gases, provenientes da decomposição dos cadáveres, no processo de decomposição autólise, as células do corpo são dissolvidas por enzimas do próprio corpo, e na putrefação ocorre a decomposição dos órgãos e tecidos por microrganismos, ocorrendo liberação de gás sulfídrico, dióxido de carbono, metano, amônia, esses componentes são um dos principais poluentes atmosféricos que contribuem para o agravamento do efeito estufa. Diante deste impacto, sugere-se a implantação do Programa de Qualidade do Ar, esse programa estabelece limites máximos nacionais para as emissões de gases poluentes, reservando o uso dos padrões de qualidade do ar como ação complementar de controle do ar. Diante disto, o adequado que seja implantado como medida mitigadora a instalação de um sistema de captação de gases, assim, o sistema vaporiza os gases liberados transformando em gases tratados no Inativador de Gases, que libera na atmosfera gases considerados respiráveis, sem praticamente qualquer dano a natureza e saúde humana.

Este impacto tem natureza negativa, de forma direta, com duração permanente, quanto à temporalidade foi considerada a longo prazo, irreversível, de abrangência global, com média probabilidade de ocorrência, e de baixa magnitude.

4.5.2.6 POLUIÇÃO HÍDRICA

A poluição hídrica está intrinsecamente interligada com a drenagem superficial a ser implantada e operada posteriormente, uma vez que os resíduos sólidos provenientes dos sepultamentos possam com o tempo ser carregados até os corpos hídricos ao qual poderá ocasionar o assoreamento do mesmo.

Para o impacto em questão, será adotado como medida mitigadora o Programa de Educação Ambiental, nesse caso, será disposto em locais estratégicos as lixeiras e placas de conscientização sobre o descarte correto dos resíduos sólidos, bem como, a instalação de grades nos sistemas de drenagem pluvial. E outra, como medida de controle é o Programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Subterrâneas esse programa tem como objetivo fazer o monitoramento das águas naturais, esse acompanhamento é feito através de coleta de amostras onde é possível realizar a análise da qualidade da água e verificar se há alguma alteração nas características físicas, químicas e biológicas da água. Tendo em vista que, o principal corpo hídrico não atravessa o empreendimento, considerando um ponto positivo em relação a localização do empreendimento.

Esse impacto tem natureza negativa, afetará de forma indireta, com duração permanente, quanto a temporalidade foi considerada a longo prazo, reversível, de abrangência regional, com baixa probabilidade de ocorrência e com magnitude média.

4.5.2.7 POLUIÇÃO DO SOLO

A poluição do solo é um dos impactos mais preocupantes causados por cemitérios, como qualquer outra atividade que afete as condições naturais do solo, consideradas como causadoras de degradação ambiental. O solo é um dos corpos materiais que mais infiltram impurezas e absorvem sobre ele mesmo. O processo de decomposição do corpo humano é um dos contaminantes ambientais que mais libera substâncias orgânicas e inorgânicas. Entre eles a produção de necrochorume, um dos principais e mais agravantes contaminantes do solo.

Para o impacto em questão, deverá ser adotada como medida mitigadora, o Programa de Monitoramento dos solos, desta forma, será necessário iniciar o processo de coleta de amostras em diferentes níveis de profundidade do solo, essas análises serviram para acompanhamento e monitoramento do solo do empreendimento, com isso, serão analisadas e verificadas se há

presenças de algum tipo de contaminante, e posterior entrar com processo de remediação da área contaminada.

Esse impacto tem natureza negativa, afetará de forma direta, com duração permanente, quanto a temporalidade foi considerada a longo prazo, reversível, de abrangência local, com média probabilidade de ocorrência e com magnitude média.

4.5.2.8 PROCESSOS EROSIVOS

Durante a fase de remoção e nivelamento do solo deverá ser providenciado os sistemas de drenagem superficial a fim de garantir que o solo exposto seja carregado pelo escoamento superficial oriundo de elevados índices pluviométricos. Além disso, o projeto de drenagem deverá ser estendido também durante a fase de operação a fim conduzir corretamente as águas pluviais.

Como medida mitigadora, propõem que o empreendedor realize a instalação de redes de drenagem superficial adequadas para que evitem o carregamento do solo. Neste caso, esse controle será monitorado pelo Programa de Controle de Processos Erosivos o Subprograma de Controle de Processos Erosivos contemplará medidas que reduzam o carreamento de sedimentos, que indicam a incidência de processos erosivos, e que podem comprometer inclusive o sistema de drenagem pluvial externo devido ao assoreamento destas estruturas.

Esse impacto tem natureza negativa, afetará de forma indireta, com duração permanente, quanto a temporalidade foi considerada a longo prazo, reversível, de abrangência local, com média probabilidade de ocorrência e com magnitude baixa.

4.5.2.9 GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A presença de resíduos gerados nos cemitérios pode resultar na disseminação de doenças, principalmente pela falta de gerenciamento adequado, além disso, se torna um ambiente desarmônico e propício à proliferação de vetores.

Sendo assim, como medida mitigadora deverá ser implantado o Programa de Gerenciamento de Resíduos.

Estes resíduos serão divididos em quatro categorias: orgânico, reciclável, não reciclável, e resíduos de construção civil. Cada um terá um local de armazenamento temporário e específico, o qual, o familiar específico será responsável pelo recolhimento e transporte até o ponto de coleta mais próximo ao empreendimento. As ações previstas incluirão, ainda, o gerenciamento

de resíduos da construção civil, observando-se, em qualquer caso, as disposições específicas da Resolução CONAMA n° 307/2002.

A implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos foi relatado em muitos estudos de caso, onde indicam que são fundamentais para manter o bom funcionamento, organização e salubridade ambiental dos cemitérios.

Esse impacto tem natureza negativa, afetará de forma direta, com duração temporária, quanto a temporalidade foi considerada a curto prazo, reversível, de abrangência local, com alta probabilidade de ocorrência e com magnitude média.

4.5.3 MEIO BIÓTICO

O meio biótico abrange os ecossistemas naturais, fauna e flora, bem como as áreas de proteção ambiental, que envolvem tudo que é vivo, com exceção dos seres humanos.

4.5.3.1 ALTERAÇÃO DA PAISAGEM LOCAL E INTRUSÃO VISUAL

Como consequência da fase de implantação do empreendimento, haverá alteração da paisagem local. A ocorrência da intrusão visual colabora para que a desfiguração de uma área seja progressiva e acelerada, interferindo no equilíbrio que as paisagens podem proporcionar. Este fenômeno pode gerar desconforto para a população, por conta das rápidas mudanças.

Próximo à área na qual o cemitério Particular Familiar está construído, há poucos moradores, assim, as interferências visuais causadas pelo empreendimento não afetarão de maneira muito significativa a população. Contudo, não deixa de ser importante a tomada de ações com o intuito de mitigar este impacto.

À vista disso, o Programa de Valorização das Áreas Verdes do empreendimento também será considerável como medida mitigadora, pois o ambiente será harmonizado, através da destinação de áreas para plantio de plantas vegetais, com a criação de espaços com jardins, equilibrando os aspectos construtivos com a nova vegetação.

Esse impacto tem natureza negativa, afetará de forma direta, com duração permanente, quanto a temporalidade foi considerada a longo prazo, irreversível, de abrangência local, com alta probabilidade de ocorrência e com magnitude média.

4.5.3.2 PERDA DE BIODIVERSIDADE DE ESPÉCIES NATIVAS

A área escolhida para implementação do empreendimento já se encontra com boa parte da sua vegetação reduzida, por conta das ações antrópicas que ocorreram anteriormente no local. Assim, não é preciso suprimir um número alto de espécies vegetais rasteiras, desta forma, será mantida e conservada a atual situação do referido cemitério, e por se tratar de um pequeno empreendimento não há necessidade de remoção de novas espécies de grande porte como árvores. Mediante o cenário apresentado, e se tratar de um local com paisagem já descaracterizada e não deixar esse impacto de lado, deverá ser adotada como medida compensatória, o plantio de espécies vegetais nativas do município de Timbó Grande, como a planta que dá nome à cidade, timbó, uma espécie de cipó. Esse plantio será realizado em partes do terreno do cemitério destinadas às áreas verdes, bem como no seu entorno. O plantio de mudas, bem como a manutenção através de podas e limpeza de folhas, será supervisionado através do desenvolvimento do Programa de Valorização Áreas Verdes do empreendimento, com o intuito de proporcionar conforto e bem-estar aos visitantes, na fase de operação.

Esse impacto tem natureza negativa, afetará de forma direta, com duração permanente, quanto a temporalidade foi considerada a longo prazo, irreversível, de abrangência local, com média probabilidade de ocorrência e com magnitude média.

4.5.3.3 PERDA DE BIODIVERSIDADE DA FAUNA LOCAL

A perda de espécies animais, é um impacto resultante de algumas atividades desenvolvidas tanto pela implantação de empreendimento de grande ou pequeno porte, a fauna do local não terá afetada com tanto significância devido apresentar uma pequena presença de animais como aranhas, e lagartos, e avifauna.

Desta forma como medida mitigadora e não deixar esse impacto de lado, será implantado Programa Nacional de Segurança e Sinalização Rodoviária, serão colocadas placas de sinalização próximas ao empreendimento indicando a possibilidade da presença de animais próximos ao local, para que os visitantes fiquem atentos e tomem cuidados necessários para evitar qualquer tipo de acidente.

Esse impacto tem natureza negativa, afetará de forma direta, com duração permanente, quanto a temporalidade foi considerada a longo prazo, irreversível, de abrangência regional, com alta probabilidade de ocorrência e com magnitude baixa.

4.5.3.4 ACIDENTE COM ANIMAIS PEÇONHENTOS

Os animais peçonhentos são aqueles capazes de produzir veneno, injetado em suas presas através de ferrões, quelíceras e outras estruturas. Existem inúmeras espécies, entre insetos, aracnídeos, répteis, dentre outros. É comum que aconteça o aparecimento de aranhas ou cobras, por exemplo, após a operação de limpeza de terrenos pois, estes animais acabam sendo afugentados de seu hábitat, procurando abrigo em outros locais.

Como os acidentes com animais peçonhentos são possíveis de ocorrer na fase de manutenção e operação do empreendimento, algumas ações serão tomadas para evitar e minimizar os problemas decorrentes deste impacto.

Através do Programa de Cuidados com Animais Peçonhentos, os responsáveis serão orientados a utilizarem as vestimentas adequadas, como calça comprida, além dos Equipamentos de Proteção Individual como luvas e botinas.

Esse impacto tem natureza negativa, afetará de forma direta, com duração permanente, quanto a temporalidade foi considerada a médio prazo, reversível, de abrangência local, com média probabilidade de ocorrência e com magnitude média.

4.5.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

O meio socioeconômico diz respeito ao uso e ocupação do solo, relação direta do empreendimento com a comunidade vizinha, recursos ambientais e seu potencial de uso.

4.5.4.1 ECONOMIA LOCAL LUCROS

Com a implantação do Cemitério Particular ocorrerá uma melhoria no desenvolvimento econômico do município, pois durante a fase de operação desta atividade impactará diretamente na economia do comércio local, com a venda de mercadorias como flores, caixões e materiais de construção fará com que proporcione o aumento de lucro dos comerciantes e gire a economia local da pequena cidade.

Como medida mitigadora, serão feitas ações de comunicação com a população, conhecido como Programa de Comunicação Social e Programa Planejamento Financeiro, será notado que terá grande significância para o município.

Esse impacto tem natureza positiva, afetará de forma direta, com duração permanente, quanto à temporalidade foi considerada a longo prazo, reversível, de abrangência local, com alta probabilidade de ocorrência e com magnitude baixa.

4.5.4.2 AUMENTO DE RENDA

Esse impacto terá característica positiva e contribuirá para o aumento de renda da população local. Durante a fase de operação do empreendimento a geração de emprego renda se limita às contratações de serviços especializados e essenciais para o funcionamento do cemitério, como por exemplo, a demanda da mão de obra. Além disso, a geração de novos empregos proporciona a ampliação da renda, aquisição de bens e serviços na região e recolhimento de impostos.

Através do Programa de Comunicação Social, a população será informada sobre o empreendimento e as oportunidades de trabalho ocasionadas por este.

Esse impacto tem natureza positiva, afetará de forma direta, com duração permanente, quanto a temporalidade foi considerada a longo prazo, reversível, de abrangência local, com alta probabilidade de ocorrência e com magnitude baixa.

4.5.4.3 PERTURBAÇÃO À VIZINHANÇA

O empreendimento está localizado em uma área rural, local retirado da área urbana, não conta com residências diretas próximas ao cemitério. Desta forma, é um fator positivo, não causando perturbações ou incômodos de grande significância a população. Como medida de se necessário em dias manutenção e operação do empreendimento será implantado o Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e de Vibrações, desta forma, o monitoramento dos níveis do ruídos serão avaliados nos dias que ocorrem a cerimônias fúnebres, será possível fazer avaliação do níveis de pressão sonora durante a realização desta atividade.

Este impacto tem natureza positiva, de forma indireta, com duração permanente, quanto à temporalidade foi considerada a longo prazo, reversível, de abrangência local, com baixa probabilidade de ocorrência, e de baixa magnitude.

4.5.4.4 COMPLICAÇÕES RESPIRATÓRIAS

Estudos comprovam que gases liberados pela decomposição do corpo humano, em certos casos, são prejudiciais à saúde humana, pois acabam afetando o sistema respiratório e causando diversas complicações, desse modo, os efeitos dos poluentes sobre a saúde podem ser crônicos ou agudo resultando em um ponto negativo para a sociedade.

Desta forma, como medida mitigadora o adequado é que seja instalado um sistema de captação de gases, assim, o sistema vaporiza os gases liberados transformando em gases tratados no Inativador de Gases, que libera na atmosfera gases considerados respiráveis, sem praticamente qualquer dano a natureza e saúde humana, através desta medida será implantado o Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar.

Este impacto tem natureza negativa, de forma indireta, com duração permanente, quanto á temporalidade foi considerada a longo prazo, reversível, de abrangência global, com baixa probabilidade de ocorrência, e de baixa magnitude.

4.5.4.5 TRANSMISSÃO DE DOENÇAS

Na fase de operação do empreendimento, pressupõe-se que, por conta da realização de cortejos e funerais, pela presença de visitantes, pode acontecer o acúmulo de resíduos com a formação de locais propícios ao aparecimento de vetores como roedores, formigas e mosquitos. Sem a atenção merecida, a existência de vetores pode desencadear a transmissão de doenças aos seres humanos e outros animais.

Para isso, é necessário que durante a operação do cemitério, medidas de controle sejam adotadas para evitar a transmissão de doenças.

Como medida de mitigação que deverá ser adotada pelos responsáveis da administração do empreendimento, o Programa de Limpeza do Cemitério cuidará da manutenção periódica do local, com o intuito de eliminar possíveis abrigos de animais transmissores de doenças, como vasos de flores e lixeiras, cuidando para que estes vetores não se propaguem rapidamente e se tornem um problema de saúde pública.

Este impacto tem natureza negativa, de forma indireta, com duração permanente, quanto a temporalidade foi considerada a longo prazo, reversível, de abrangência regional, com média probabilidade de ocorrência e com magnitude média.

4.5.4.6 INTENSIFICAÇÃO DE TRÁFEGO DE VEÍCULOS

Por se tratar de um empreendimento afastado da área urbana, não ocorrerá grande volume de tráfego de veículos no local, a intensificação do fluxo de tráfego estará sujeita somente próximas à eventos esporádicos tais como: feriados nacionais (finados e natal) ou cortejo para a realização do funeral.

Através Programa Nacional de Segurança e Sinalização Rodoviária, será adotado como medida mitigadora, propõem-se realizar a sinalização das vias de acesso do local durante esses eventos. Este impacto tem natureza negativa, de forma indireta, com duração temporária, a curto prazo, reversível, de abrangência local, com média probabilidade de ocorrência, e de magnitude média.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha para o tema desta monografia foi baseada na problemática em que vivenciamos nas pequenas cidades do Brasil, é possível observar que existem diversos cemitérios em operação sem regularização ambiental prévia. Desde 1981 a Política Nacional do Meio Ambiente, dispõem de regulamentações para construção e operação de atividades potencialmente poluidoras e causadoras de degradação ambiental, que são passíveis de licenciamento e necessitam de um estudo ambiental detalhado para implantação de um empreendimento, que vise minimizar e evitar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Ressalta-se que o objetivo geral deste estudo foi alcançado, foram descritos e avaliados através da matriz de Leopold os possíveis impactos ambientais que o Cemitério Particular familiar pode causar tanto no meio físico, biótico e socioeconômico.

As características gerais do cemitério foram descritas e observadas, tanto no meio físico e biótico.

De acordo com a Resolução CONSEMA n° 119/2017, o Cemitério Particular Familiar se enquadra no código 71.90.04 Cemitérios implantados após abril de 2003 e com atividade de sepultamento em operação, o empreendimento foi classificado com uma estrutura de pequeno porte, aproximadamente 0,05 hectares, em relação ao seu potencial poluidor/degradador que atividade pode gerar no solo, água e ar o empreendimento se classifica em um potencial poluidor/degradador geral M ou seja, Médio, através desta avaliação foi possível realizar Estudo de Avaliação de Impactos Ambientais do empreendimento.

Foi realizado neste estudo um diagnóstico ambiental das áreas de influência do empreendimento, que de forma visual, foram descritas, e observadas suas características físicas, bióticas e socioeconômicas, destaca-se que o objetivo não era verificar se existe de fato contaminação do solo e/ou do lençol freático. Para tal será necessário trabalhos de campo, para que se conheça a qualidade ambiental da área de estudo.

Para avaliação dos impactos ambientais do Cemitério Particular Familiar o estudo utilizou a Matriz de Leopold, o método permite uma fácil compreensão do público em geral, que aborda fatores ambientais e sociais, além disso, acomoda dados quantitativos, que nos fornece uma boa orientação para a realização do estudo. A matriz aplicada no estudo ordenou de forma objetiva os principais impactos ambientais causados pelo cemitério. É uma ferramenta que permite nos mostrar as atividades mais impactantes, permitindo aos analisadores uma visão ampla dos principais impactos gerados.

Foram identificadas e propostas algumas medidas para mitigar e monitorar os impactos mais significativos que podem ser gerados no Cemitério Particular Familiar, sendo algumas delas, a implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, em muitos estudos de caso o plano indica que são fundamentais para manter o bom funcionamento, organização e salubridade ambiental dos cemitérios, além deste, também será implantado o Programa de Comunicação Social, por ser um empreendimento localizado em área em rural é de grande importância que a pouca população que vive ao seu redor seja informada sobre o empreendimento e as oportunidades de trabalho ocasionadas.

Para finalizar, considera-se que nesta pesquisa foi realizado apenas um estudo avaliação dos possíveis impactos ambientais que o referido cemitério pode causar, sugere-se programar a implementação de trabalhos complementares para a confirmação da situação ambiental in loco, ou seja, uma investigação confirmatória para verificar se há algum tipo de contaminação no local, solo e/ou do lençol freático da área de influência do empreendimento; Para que futuramente seja possível dar entrada no processo de licenciamento ambiental do Cemitério Particular familiar.

6 REFERÊNCIAS

ABAS. **Cemitérios: risco potencial às águas subterrâneas.** Boletim Informativo da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas - ABAS, fev. 2017.

ALMEIDA, Jaime Antônio de. **Mineralogia da argila e propriedades químicas de solos do Planalto Norte Catarinense.** 2018. Disponível em: <<http://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/8815>>. Acesso em: 05 maio. 2022.

ALMEIDA, Marcelina das Graças de. **MEMÓRIA E HISTÓRIA: o cemitério como espaço para educação patrimonial.** XXVII Simpósio Nacional de História, 2015.

ANJOS, R. M. **Cemitérios: uma ameaça à saúde humana?** CREA – SC. Maio. 2013 Disponível em: <<http://www.crea-sc.org.br/portal/index.php?cmd=artigos-detalhe&id=2635#.W-wlupNKjIU>>. Acesso em: 05 de maio de 2022.

BACIGALUPO, Rosiane. **CEMITÉRIOS: FONTES POTENCIAIS DE IMPACTOS AMBIENTAIS.** Rio de Janeiro. 2012.

BRASIL; Lei. 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Publicado no DOU em, v. 2, 1981.

BRASIL; Resolução CONAMA nº 001 de 23 janeiro de 1986. **Dispõe sobre as diretrizes gerais para uso e implementação de Avaliação de Impacto Ambiental.** Brasília, 1986.

BRASIL; Resolução CONAMA nº 335 de 3 de abril de 2003. **Dispõe sobre o licenciamento de cemitérios.** Brasília, 2003.

BRASIL; Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Publicado no DOU em 1998.

BEHELLI, C. B. **Utilização de matriz de impactos como ferramenta de análise em estudos de impacto de vizinhança: edifício residencial em Porto Rico – PR.** In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Porto Alegre. 2010.

CARNEIRO, V. S.; “Impactos causados por necrochorume de cemitérios: meio ambiente e saúde pública”. **XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2008.**

CARNEIRO, Victor Santos. **Impactos causados por necrochorume de cemitérios: meio ambiente e saúde pública.** Universidade Federal da Bahia. Departamento de Engenharia Ambiental. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21956>>. Acesso em: 05 mai.2022.

CAMPOS, A.P. **Avaliação do potencial de poluição no solo e nas águas subterrâneas decorrente da atividade cemiterial.** Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

COSTA, M.V.; CHAVES, P.S.V.; OLIVEIRA, F.C. **Uso das Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará**. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Uerj – 5 a 9 de setembro. 2005.

GOVEIA, Eduardo **Como surgiram os cemitérios?** Laços para Sempre. Disponível em: <<https://www.coroasparavelorio.com.br/blog/como-surgiram-os-cemiterios/>>. Acesso em maio de 2022 às 19:34 min.

HINO, T. M.; **O necrochorume e a gestão ambiental dos cemitérios**. MBA Gerenciamento de obras, tecnologia e qualidade da construção. IPOG. Santa Catarina, 2015.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2021**. Timbó Grande: IBGE, 2021.

JAY, Stephen; JONES, Carys; SLINN, Paul; WOOD, Christopher. Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. **Environmental impact assessment review**, v. 27, n. 4, p. 287-300, 2007.

JALOWITZKI, Marise. **O que diz a legislação sobre o tratamento de cadáveres**. 2011. Disponível em: <http://compromissoconsciente.blogspot.com.br/> Acesso em: 20 mar. 2022.

KEMERICH, P. D. C.; UCKER, F. E.; BORBA, W. F. **Cemitérios como fonte de contaminação ambiental**. Revista Scientific American Brasil, v.1, n.1, p.78-81, 2012.

KEMERICH, P. D. C. et al.; “A questão ambiental envolvendo os cemitérios no Brasil”. **Revista Monografias Ambientais - REMOA**, v.13, n. 5. 2014.

MACHADO, Marina de Medeiros. **Matriz de ponderação de impactos ambientais**. Florianópolis. 2019.

MILARÉ, E.. **Direito do Ambiente - doutrina - jurisprudência – glossário**. Ed. RT, 2005, 3ª edição.

MIGLIORINI, R. B. **Cemitérios como fonte de poluição em aquíferos. Estudo do cemitério Vila Formosa na bacia sedimentar de São Paulo**. Dissertação de mestrado– USP. 1994.

OLIVEIRA, F. C.; MATTIAZZO, M. E. **Mobilidade de metais pesados em um Latossolo Amarelo Distrófico tratado com lodo de esgoto e cultivado com cana-de-açúcar**. Scientia Agricola, Piracicaba, v.58, n.4, p.807-812, 2001.

PACHECO, Alberto. **Cemitério e meio ambiente**. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo.2000. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/44/tde-23062015-131326/pt-br.php>>. Acesso em: 07 mai.2022.

PINHEIRO, Thaís Moraes de. **Contaminação ambiental causada pelo Necrochorume proveniente de cemitérios**. INOVAE - ISSN: 2357-7797, São Paulo, Vol.6, JAN-DEZ, 2018. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/inovae/article/view/1872>>. Acesso em: 08 de mai.2022.

ROSA, E. T.; **A relação das áreas de cemitérios com o crescimento urbano**. Dissertação de mestrado – UFSC. 2003.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 530 p.

SANTA CATARINA; Lei 14.675, de 13 de abril de 2009. **Dispõe em seu Art.1º. Esta Lei, ressalvada a competência da União e dos Municípios, estabelece normas aplicáveis ao Estado de Santa Catarina, visando à proteção e à melhoria da qualidade ambiental no seu território**. Florianópolis, 2009.

SANTA CATARINA; IMA - Instituto do Meio Ambiente do estado de SC; **Informações e procedimentos de licenciamento**. Disponível em: <<https://www.ima.sc.gov.br/index.php/licenciamento/informacoes-e-procedimentos/licenciamentoambienta>>. Acesso em: 07 mai.2022, às 18:10 min.

SANTA CATARINA; Instituto do Meio Ambiente do estado de SC; **Instrução Normativa nº 52**, de 19 de outubro de 2019. Estabelece critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de cemitérios, incluindo tratamento de resíduos líquidos, tratamento e disposição de resíduos sólidos e outros passivos ambientais. Disponível em <<https://in.ima.sc.gov.br/>>. Acesso em: 07 mai. 2022 às 18:22 min.

SANTA CATARINA; Resolução CONSEMA nº 13, de 21 de dezembro de 2012. **Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental no Estado de Santa Catarina e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento**. Florianópolis 2012.

SANTA CATARINA; Resolução CONSEMA nº 98, de 5 de maio de 2017. **Aprova a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências**. Florianópolis, 2021.

SANTA CATARINA; Resolução CONSEMA nº 119, de 1 de dezembro de 2017. **Define critérios para regularização e licenciamento ambiental de cemitérios, conforme Art. 11 da Resolução CONAMA nº 335, de 3 de abril de 2003**. Florianópolis, 2017.

SILVA, L. M. **Cemitérios: Fonte Potencial de Contaminação dos Aquíferos Livres**. Montevideu: ALHSUD, 1999.

SILVA, L. M. **Cemitérios: fonte potencial de contaminação dos aquíferos livres. Saneamento Ambiental**. 2000; 71:41-45.

SILVA, R. W. C.; MALAGUTTI FILHO, W. **Cemitérios: fontes potenciais de contaminação**. Revista Ciência Hoje, v.44, n.262, p.24-29, 2009.

SILVA, Rafael Bel Prestes da; CAMPOS, Milton César Costa; CUNHA, Jose Mauricio da. **Potencial de contaminação do solo decorrente da atividade cemiterial**. Revista

Iberoamericana de Ciências Ambientais. Escola Superior de Sustentabilidade. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.6008/cbpc2179-6858.2018.002.0001>>. Acesso em: 07 mai.2022.

WHO; World Health Organization; Regional office for Europe; The impact of cemeteries on environment and public health. 1998. Disponível em: www.who.dk. Acesso em: 07 mai. 2022.

ZANDONÁ, Daiane Miglioli. **Diagnóstico ambiental, prospecção tecnológica e proposição de um novo modelo de gestão de cadáveres**. 2019. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2019.

ANEXOS

