



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE PAU DOS FERROS
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

GEVERSSON PINHEIRO DIAS FERNANDES DE MORAIS

**IMPACTOS AMBIENTAIS DE CEMITÉRIOS: ESTUDO DE CASO EM UM
MUNICÍPIO NO SEMIÁRIDO DO BRASIL**

PAU DOS FERROS-RN

2019

GEVERSSON PINHEIRO DIAS FERNANDES DE MORAIS

**IMPACTOS AMBIENTAIS DE CEMITÉRIOS: ESTUDO DE CASO EM UM
MUNICÍPIO NO SEMIÁRIDO DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientadora: Prof^a. Me. Gabriela Valones
Rodrigues de Araújo.

PAU DOS FERROS-RN

2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

M827i Morais, Geversson Pinheiro Dias Fernandes de .
 Impactos ambientais de cemitérios: estudo de
 caso em um município no semiárido do Brasil. /
 Geversson Pinheiro Dias Fernandes de Morais. -
 2019.
 114 f. : il.

 Orientadora: Gabriela Valones Rodrigues de
 Araújo.
 Monografia (graduação) - Universidade Federal
 Rural do Semi-árido, Curso de , 2019.

 1. Necrópoles. 2. Resíduos sólidos. 3.
 Necrochorume. 4. Percepção ambiental. 5. Medidas
 mitigadoras. I. Araújo, Gabriela Valones
 Rodrigues de , orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

GEVERSSON PINHEIRO DIAS FERNANDES DE MORAIS

**IMPACTOS AMBIENTAIS DE CEMITÉRIOS: ESTUDO DE CASO EM UM
MUNICÍPIO NO SEMIÁRIDO DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Defendida em: 21 / 03 / 2019.

BANCA EXAMINADORA

Gabriela Valones Rodrigues de Araújo
Prof.^a. Me. Gabriela Valones Rodrigues de Araújo (UFERSA)
Presidente

Joel Medeiros Bezerra
Prof. Dr. Joel Medeiros Bezerra (UFERSA)
Membro Examinador

Jorge Luis de Oliveira Pinto Filho
Prof. Dr. Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho (UFERSA)
Membro Examinador

“O que é nascido de Deus vence o mundo, e esta é a vitória que vence o mundo: a nossa fé.”
(1 João 5:4)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por mais uma conquista alcançada ao longo desses anos, que com certeza faz parte dos seus propósitos para a minha vida, por nunca me deixar desanimar, mesmo nos momentos mais difíceis encontrados no decorrer dessa caminhada, e por sempre me dar forças para conseguir superá-los.

Aos meus pais, Genilton Pinheiro dos Reis e Núbia Helena Fernandes Dias Pinheiro, por sempre me estimularem a ser uma pessoa melhor dia a pós dia, a superar os desafios ao longo da minha jornada acadêmica e sempre acreditarem que esse dia finalmente chegaria. Aos meus irmãos Gabriel Alberto e Gabriela Pinheiro, por junto com meus pais, serem a maior motivação para chegar a essa vitória. Obrigado por fazerem parte dessa conquista comigo.

À minha orientadora, Gabriela Valones Rodrigues de Araújo, por toda dedicação, paciência e por acreditar que a realização deste trabalho seria possível, mesmo com todas as dificuldades que apareceram do decorrer da sua execução, sempre me incentivou e acreditou no meu potencial, essa vitória também é sua.

Aos meus amigos Josué Weiny, Bruna Carvalho, Bruno Freire, Yara Caroline e Jéssica Rafaelly, por se fazerem presentes ao longo dessa trajetória, sem vocês, com certeza o caminho seria mais árduo.

Em nome de Otávio Paulino, a todos os meus professores da UFERSA, por todos os conhecimentos compartilhados, e conselhos dados ao longo desses anos.

A todos colegas, funcionários da UFERSA Campus Pau dos Ferros e demais pessoas que conheci ao longo dessa vida estudantil.

Sinceramente, obrigado a todos que de forma direta ou indireta me ensinaram a acreditar que o meu sonho é possível, e é AGORA!

RESUMO

Os cemitérios são caracterizados por constituírem grandes fontes de impacto ambiental, que remetem às dimensões físicas, químicas, biológicas e antrópicas. No estudo em questão, objetivou-se avaliar os cenários de impactos ao meio ambiente nos cemitérios de São Manoel e Parque da Saudade, ambos situados na cidade de Pau dos Ferros - Rio Grande do Norte, Brasil. A partir do levantamento de coleções técnicas e legislações vigentes, fundamentou-se uma pesquisa de cunho exploratório e descritivo nas áreas das necrópoles avaliadas e seus entornos, bem como a percepção dos moradores que residem nas proximidades e dos coveiros dos empreendimentos. A caracterização da área também foi elaborada através das informações dos bancos de dados em órgãos responsáveis pela manutenção dos cemitérios na cidade, tal como o levantamento *in loco*, além de contemplar a estimativa da produção de necrochorume. A partir da circunstância identificada foram propostos métodos e técnicas voltadas a promoção da mitigação dos impactos observados. Com isso verificou-se a presença de riscos ao meio ambiente e a população. O resultado original, foram as providências acerca da mitigação ambiental de referência aos cemitérios, sejam estas estruturais ou administrativas voltadas ao manejo e controle de tais ações, com o intuito de que aquelas possam ter estudo de viabilidade técnica aprofundado para aplicação ao município.

Palavras-chave: Necrópoles. Resíduos sólidos. Necrochorume. Percepção ambiental. Medidas mitigadoras.

ABSTRACT

Cemeteries are characterized by great sources of environmental impact, which refer to physical, chemical, biological and anthropic dimensions. In the study in question, the objective was to evaluate the environmental impact scenarios in the cemeteries of São Manoel and Parque da Saudade, both located in the city of Pau dos Ferros - Rio Grande do Norte, Brazil. Based on the collection of technical collections and current legislation, an exploratory and descriptive research was based on the areas of the necropolis and its surroundings, as well as the perception of the residents who live nearby and of the gravediggers of the projects. The characterization of the area was also elaborated through the information of the databases in organs responsible for the maintenance of the cemeteries in the city, such as the survey in loco, besides contemplating the estimate of the necrochorume production. From the identified circumstance were proposed methods and techniques aimed at promoting the mitigation of the observed impacts. This led to the presence of risks to the environment and the population. The original result was the measures regarding environmental mitigation of reference to the cemeteries, whether structural or administrative, aimed at the management and control of such actions, with the intention that they may have in-depth technical feasibility study for application to the municipality.

Keywords: Necropolis. Solid waste. Necrochorume. Environmental perception. Mitigating measures.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Entrada do cemitério São Manoel.	17
Figura 2: Localização do cemitério São Manoel.	17
Figura 3: Vista superior do cemitério São Manoel	18
Figura 4: Identificação dos elementos no entorno do cemitério São Manoel em Pau dos Ferros-RN	19
Figura 5: Entrada do cemitério Parque da Saudade em Pau dos Ferros-RN.	20
Figura 6: Localização do cemitério Parque da Saudade.	20
Figura 7: Vista superior do cemitério Parque da Saudade em Pau dos Ferros-RN.	21
Figura 8: Identificação dos elementos no entorno do cemitério Parque da Saudade em Pau dos Ferros-RN.	22
Figura 9: Primeiro jazigo do cemitério Parque da Saudade.	23
Figura 10: Identificação de um dos primeiros jazigos do cemitério São Manoel	24
Figura 11: Área alagada no cemitério São Manoel após chuva.	25
Figura 12: Área de alagamento no cemitério Parque da Saudade.	26
Figura 13: Parte da área interna do cemitério São Manoel.	27
Figura 14: Parte da área interna do cemitério Parque da Saudade.	28
Figura 15: Trecho de circulação entre os jazigos no cemitério São Manoel.	29
Figura 16: Trecho de circulação entre os jazigos no cemitério Parque da Saudade.	29
Figura 17: Local da fossa séptica no cemitério Parque da Saudade.	30
Figura 18: Unidade de apoio do cemitério São Manoel: (A) Parte externa (B) interna.	31
Figura 19: Unidade de apoio do cemitério Parque da Saudade: (A) Parte externa (B) interna.	31
Figura 20: Parte externa da sala de culto no cemitério São Manoel.	32
Figura 21: Parte interna da sala de culto no cemitério São Manoel.	32
Figura 22: Parte externa da sala de culto no cemitério Parque da Saudade.	33
Figura 23: Localização da caixa d'água e cisterna do cemitério Parque da Saudade.	33
Figura 24: Tanques para armazenamento de água no cemitério São Manoel.	34
Figura 25: Parte interna de um jazigo em construção.	36
Figura 26: Etapa de construção de jazigo	36
Figura 27: Construção de jazigo finalizada.	36
Figura 28: Molde de ferro e placa de cimento	37

Figura 29: Materiais utilizados para a construção de jazigos	37
Figura 30: Identificação de resíduos na vala aberta.	38
Figura 31: Abertura do jazigo e condicionamento dos restos mortais.	39
Figura 32: Presença de resíduos fora do caixão e acondicionamento dos restos mortais em saco de nylon.	40
Figura 33: Retirada dos restos morais	41
Figura 34: Restos mortais acondicionados.	41
Figura 35: Limpeza da parte interna do jazigo.	42
Figura 36: Funcionários retirando o caixão do jazigo.	43
Figura 37: Caixão já na parte externa do jazigo.	43
Figura 38: Funcionários quebrando o caixão	44
Figura 39: Caixão quebrado.	44
Figura 40: Resíduo sendo transportado até o local de armazenamento.	45
Figura 41: Realocação dos restos mortais para o interior do jazigo.	45
Figura 42: Etapas dos serviços funerários.	48
Figura 43: Processo de aquisição de jazigo, segundo a SEINFRA.	49
Figura 44: Garrafas utilizadas como depósitos de água	57
Figura 45: Armazenamento de água em baldes de tintas abertos.	57
Figura 46: Acúmulo de arranjos de flores no chão do cemitério.	58
Figura 47: conglomerado de resíduo orgânico em um túmulo.	58
Figura 48: Acúmulo de resíduo no interior do jazigo 01.	58
Figuras 49: Acúmulo de resíduo no interior do jazigo 02.	59
Figuras 50: Acúmulo de resíduo no interior do jazigo 03.	59
Figura 51: Restos de um caixão encontrados.	59
Figura 52: Área com declividade no cemitério Parque da Saudade.	64
Figuras 53: Transporte de solo, decorrente da ação da chuva no cemitério São Manoel	64
Figura 54: Processo de exumação no cemitério Parque da Saudade.	65
Figuras 55: Acúmulo de água em um jazigo no cemitério São Manoel.	65
Figuras 56: Identificação de depósitos abertos no cemitério São Manoel.	66
Figuras 57: Acúmulo de resíduos em um jazigo.	66
Figuras 58: Identificação de fissuras e abertura em um jazigo no cemitério Parque da Saudade	68

Figuras 59: Identificação de fissuras em um jazigo no cemitério São Manoel.	68
Figura 60: Área de estudo no cemitério São Manoel.	72
Figura 61: Gráfico de avaliação das condições de manutenção do cemitério São Manoel pela comunidade do entorno.	73
Figura 62: Área de estudo no cemitério Parque da Saudade.	74
Figura 63: Gráfico de avaliação da manutenção do cemitério Parque da Saudade pelos entrevistados.	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Quantidade de sepultamentos registrados nos cemitérios de Pau dos Ferros-RN.	24
Quadro 2: Atividades desenvolvidas pelos funcionários dos cemitérios em Pau dos Ferros-RN.	34
Quadro 3: Padrões de construção dos jazigos dos cemitérios de Pau dos Ferros-RN.	38
Quadro 4: Empreendimentos funerários na cidade de Pau dos Ferros.	47
Quadro 5: Identificação das APPs do cemitério São Manoel.	50
Quadro 6: Identificação das Atividades Potencialmente Poluidoras do cemitério Parque da Saudade.	51
Quadro 7: Resíduos gerados no cemitério São Manoel.	51
Quadro 8: Resíduos gerados no cemitério Parque da Saudade.	54
Quadro 09: Estimativa de necrochorume e gases no cemitério São Manoel.	60
Quadro 10: Estimativa de necrochorume e gases no cemitério São Manoel.	60
Quadro 11: Matriz de Leopold adaptada para diagnóstico de impactos ambientais para operação de cemitérios de Pau dos Ferros, RN em 2019.	62

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	3
2.1 Geral	3
2.2 Específicos	3
3 REVISÃO TEÓRICA	3
3.1. Cemitérios	3
3.1.1. Breve histórico sobre cemitérios	4
3.1.2 Filosofia e finalidade de cemitérios.....	4
3.1.3 Tipos de cemitérios.....	4
3.1.4 Legislação para cemitérios	5
3.2. Processo de decomposição dos corpos	6
3.2.1 Fenômenos destrutivos	6
3.2.6 Fenômenos conservadores.....	7
3.3. Impactos ambientais	8
3.3.1 Problemática na construção de cemitérios em meio urbano.....	8
3.3.2 Principais indicadores ambientais para cemitérios.....	9
3.3.3 Identificação dos impactos	9
3.3.4 Avaliação dos impactos	10
4 METODOLOGIA.....	10
4.1 Tipificação do estudo.....	10
4.2 Caracterização da área	11
4.3 Instrumentos de pesquisa.....	14
4.4 Processamento e análise dos dados	15
4.5 Divulgação dos resultados	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5.1 Caracterização locacional, estrutural, funcional e ambiental dos cemitérios.....	16
5.2 Impactos ambientais do cemitério	49
5.3 Avaliação dos impactos ambientais dos cemitérios	62
5.4 Medidas mitigatórias	75
6 CONCLUSÃO.....	76
REFERÊNCIAS	78

ANEXO 1.....90
ANEXO 2.....93
ANEXO 3.....97

1 INTRODUÇÃO

Mesmo com os avanços da ciência com alternativas que aumentem e melhorem a expectativa de vida dos seres humanos, assuntos relacionados a morte, ainda são considerados um tabu dentro da sociedade. O fato é que a vida tem um fim, e da incerteza do que se há depois da morte, faz com que esse assunto gere incômodo quando colocado em discussões.

Puerto e Baptista (2015), atribuem o significado da morte como um processo de transformações, de características variáveis de acordo com a cultura e época de uma civilização. Segundo as autoras, no decorrer da história da humanidade, verifica-se a prática de rituais como sepultamento e construção de locais para a destinação final dos corpos, os cemitérios, tais espaços que refletem as lembranças da vida, quanto o registro de morte de cada pessoa.

Logo, tem-se do grego, *koumeterian* e do latim *coemeteriu*, a palavra cemitério a qual pode ser definida como dormitório, lugar onde se enterram ou se guardam os mortos (CAMPOS, 2007). Desde a idade média, a humanidade utiliza os cemitérios para o sepultamento de corpos. Porém, somente ao longo dos anos o cemitério constituiu-se com a disposição atual, na qual o corpo é sepultado dentro de um caixão em um terreno destinado apenas a esse propósito, pois até então, o processo de inumação ocorria dentro das igrejas. Essa transformação se deve, sobretudo, ao incômodo sofrido pelos cristãos dentro dos templos católicos gerado pelo odor dos corpos em decomposição (CARNEIRO, 2008).

No entanto, além do odor, a matéria orgânica encontrada nos cemitérios possui microrganismos, como bactérias, responsáveis pela contaminação do meio ambiente e pela proliferação de inúmeras doenças, estabelecendo dessa forma um grande problema de saúde pública e ambiental.

De acordo com Gevehr e Duarte (2017), a construção dos cemitérios tornou-se mais comum a partir do século XIX em locais distantes da população, uma vez que estariam relacionando tanto à preservação da memória das pessoas que morreram, quanto ao controle e prevenção de doenças e melhoria das condições de higiene da época, em virtude do crescimento populacional nas zonas urbanas.

Os cemitérios são considerados ambientes de deposição de cadáveres, que consequentemente, entram em estado de decomposição através da ação de bactérias e enzimas, que transformam o tecido cadavérico em líquidos e gases, tais como, ácido sulfídrico, amônia, metano, gás carbônico e água. Esta ação varia de acordo com as condições sejam elas, físicas químicas e biológicas da área de localização, podendo apresentar duração de meses ou até anos. É notório que os cemitérios geram impactos ambientais, uma vez que os componentes gerados

pela decomposição possam contaminar o solo, as águas subterrâneas e superficiais, exigindo dos órgãos responsáveis, ações desde a sua implantação e operação, visando evitar ou minimizar os possíveis riscos e problemas ambientais (PALMA; SILVEIRA, 2011).

Segundo Cruz *et al.* (2017), é considerável a quantidade de cemitérios no Brasil que encontram em situações de manutenção precárias, o que se torna um fator de preocupação para a população, tendo em vista a vulnerabilidade e riscos em que estão expostas. O que pode estar relacionado a falta de atenção dos órgãos públicos, que não oferecem às devidas infraestruturas necessárias para um correto armazenamento dos corpos, resultando no aparecimento de impactos que podem afetar tanto a saúde pública quanto ao meio ambiente.

Outrossim, os cemitérios provocam ainda impactos urbanísticos e sanitários, pois com o processo de urbanização, no qual as cidades crescem desordenadamente, com isso, as necrópoles, passaram a incluir-se na paisagem urbana e, conseqüentemente, na vida dos moradores da cidade. Essa aproximação, expõe os cidadãos a inúmeras patologias, como a dengue, por meio da proliferação do vírus graças às condições necessárias encontradas pelo mosquito *Aedes aegypti* para se reproduzir nos cemitérios, tais como os vasos que são colocadas as flores, ou outros elementos decorativos, que possibilitam o acúmulo de água, tornando –se ambientes propícios para a reprodução deste mosquito (PACHECO, 2000). Sendo assim, é importante frisar ainda, a falta de conhecimento da população sobre os riscos aos quais está exposta, como afirma Kemerich *et al.* (2014).

No Brasil hodierno, os cemitérios construídos, irregularmente, e localizados, inadequadamente, geram sérios impactos ambientais. A partir da decomposição da matéria orgânica existente nesses lugares, várias substâncias tóxicas produzidas podem causar problemas quando expostas ao meio circundante (PALMA; SILVEIRA, 2011). O necrochorume, por exemplo, principal efluente proveniente desse processo de deterioração, é responsável pela contaminação do solo e da água subterrânea e também, pela disseminação de doenças causadas por microrganismos associados à putrefação. Assim, pode-se afirmar que além de comprometerem o equilíbrio ecológico local, o destino inapropriado de cadáveres humanos e a manutenção incorreta dos túmulos afetam, negativamente, a qualidade de vida da população que reside próximo aos cemitérios (SILVA; MARQUES, 2017).

Diante do exposto, o estudo em questão busca identificar e analisar as consequências decorrentes desse tipo de ocupação socioespacial, na cidade de Pau dos Ferros, que possui em território, dois cemitérios, sendo eles: o Cemitério São Manoel e o Cemitério Parque da Saudade; com o fito de evidenciar a relevância do assunto, à medida que pode ser bastante

prejudicial à natureza e à saúde pública, necessitando da atenção das esferas sociais na atualidade.

Trata-se de uma pesquisa pioneira na região. Com isso, espera-se que por meio das informações coletadas por este estudo sobre relevante temática ambiental, possa contribuir para a tomada de decisão com aplicação de medidas preventivas ou mitigadoras dos impactos existentes.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Identificar os impactos ambientais causados por cemitérios com ênfase na caracterização do cenário no município de Pau dos Ferros, semiárido do Brasil.

2.2 Específicos

- Diagnosticar a situação de base dos cemitérios de Pau dos Ferros;
- Verificar os critérios quando da criação, instalação e operação de cemitérios sob o embasamento da legislação correlata vigente;
- Avaliar os impactos ambientais no meio físico, antrópico e biótico decorrentes das atividades potencialmente poluidoras dos cemitérios;
- Identificar e classificar a tipologia dos resíduos gerados pelos cemitérios;
- Estimar a produção de necrochorume e gases liberados decorrentes dos cadáveres dos cemitérios de Pau dos Ferros;
- Avaliar as condições trabalhistas e de salubridade das atividades desenvolvidas nos cemitérios de Pau dos Ferros;
- Propor medidas de mitigação ambiental para cemitérios em funcionamento.

3 REVISÃO TEÓRICA

3.1. Cemitérios

3.1.1. Breve histórico sobre cemitérios

Durante longo período da Idade Média, os corpos foram sepultados dentro das Igrejas, devido à grande influência que essa instituição detinha na época. Entretanto, com o advento das preocupações sanitárias, como também, a proliferação de inúmeras doenças contagiosas, passaram a investigar os impactos que a inumação imprópria causaria ao meio ambiente e à sociedade, transferindo essa prática para zonas afastadas, nascendo assim, os cemitérios hodiernos (KEMERICH *et al.*, 2014).

Esse processo, porém, não ocorreu rapidamente, Xavier (2015) retrata que durante a idade média e o século XVIII, as pessoas de maior poder aquisitivo eram sepultadas nas igrejas, mosteiros, conventos, que de acordo com a crença cristã na época, assim estes mortos estariam mais próximos de Deus, já os pobres, eram sepultados em locais simples em campos afastados. O autor ainda relata que, após o aparecimento de problemas como, a morte de pessoas que tiveram contato com gases provenientes dos corpos em decomposição nesses lugares e problemas de saneamento resultantes do sepultamento em locais fechados e urbanos; foi-se realizado um decreto no século XIX, exigindo a construção de cemitérios em áreas afastadas de zonas urbanas.

3.1.2 Filosofia e finalidade de cemitérios

A cultura de cada civilização refere-se às diferentes visões de mundo e aos diferentes hábitos comportamentais de cada povo. À vista disso, o significado dado à morte difere, concomitantemente, em conformidade com os diferentes núcleos culturais, e com a influência do tempo (FERREIRA; WANDERLEY, 2012).

Dillmann (2016) considera os cemitérios como um espaço de recordação de pessoas, no qual os túmulos estão ligados a identidade individual, independente da religião, frequentados por diversos grupos sociais. Evidenciando a necessidade da preservação da memória dos mortos, a visão religiosa, através de expressões devocionais bem como a forma que as pessoas encaram esse fenômeno natural da vida, tornando-o assim, um espaço cultural e patrimonial.

3.1.3 Tipos de cemitérios

Conforme relatado na literatura técnico- científica, registra-se que podem ocorrer as classificações dos cemitérios quanto as suas estruturas de arranjo espacial:

a) Cemitérios verticais

Os cemitérios verticais são prédios verticais, aos quais apresentam gavetas distribuídas uma ao lado da outra, com infraestrutura capaz de cancelar a emissão de gases oriundos da decomposição da matéria orgânica. Além da preocupação ambiental compreendida por essas instalações, os cemitérios verticais estão em conformidade com as necessidades urbanas de ocupação espacial, de modo que, não ocupam grandes extensões territoriais (SILVA; MARQUES, 2017).

b) Cemitérios tradicionais

Os cemitérios tradicionais são como a própria nomenclatura afirma, os convencionais, mais conhecidos e utilizados pelas populações. Segundo (KEMERICH *et al.*, 2014), esses espaços são constituídos por túmulos semienterrados; artefatos religiosos, tais quais os crucifixos; capelas; podendo ainda, apresentarem arborização. Diante desse suporte estrutural, os sepultamentos nesses cemitérios podem representar fortes impactos ambientais, pois contaminam os solos e às águas; além do mais, o forte apelo estético, gera um alto custo na manutenção e construção dessas edificações.

c) Cemitérios parque ou jardim

Os cemitérios parques ou jardim são construções formadas por gavetas concebidas no solo, cobertos por árvores ou grama, não apresentando estruturas de túmulos, mas com a presença de lápides, responsáveis pelo reconhecimento das sepulturas, seguindo um padrão para todos os usuários, independente de classe social (CAMPOS, 2007).

3.1.4 Legislação para cemitérios

A conceituação de impacto ambiental pode ser descrita na resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – (CONAMA) nº 001/86, como sendo qualquer atividade que ofereça qualquer risco ao meio ambiente e a saúde humana, seja de forma direta ou indireta.

Por serem classificados como atividades impactantes, Ferrari *et al.* (2015) relatam que os cemitérios, necessitam de Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto ao Meio

Ambiente – (EIA/RIMA), afim de estabelecer critérios que previnam ou minimizem os impactos provenientes desse empreendimento.

Atualmente no Brasil, as resoluções do CONAMA nº 335/03, e nº 368/06 abordam o processo para o licenciamento de um cemitério, está última, fez alterações nos artigos 3º e 5º da resolução nº 335/03, em relação à área de instalação (protegendo as Áreas de Proteção Permanente- APP), a profundidade e distâncias dos túmulos, com base na distâncias dos corpos hídricos. Já, a resolução do CONAMA nº 402/08, atribui aos órgãos estaduais e municipais o dever de adequação dos cemitérios, dentro das normas vigente.

3.2. Processo de decomposição dos corpos

3.2.1 Fenômenos destrutivos

De acordo com Knight e Saukko (2004), os fenômenos transformativos destrutivos, referem-se ao período de decomposição da matéria orgânica por meio da autólise que é a destruição celular pelas próprias enzimas da célula; e posteriormente inicia-se a fase da putrefação, que realiza a destruição celular através de reações bacterianas de redução e oxidação, resultando em processos fermentativos. O fenômeno da putrefação é dividido em quatro períodos:

a) Período de coloração

O processo de putrefação tem início no intestino, local de maior concentração de flora bacteriana, resultando no aparecimento de uma mancha verde na região abdominal, essa manifestação ocorre geralmente entre 20 e 24 horas após a morte. Com o passar do tempo, a mancha se espalha por outras regiões do corpo, tais como o abdome, tórax, pescoço e rosto. Em seguida, aparecem manchas irregulares ao longo do corpo do cadáver, que em alguns casos pode apresentar relevo, em virtude do aumento da pressão pelos gases gerados pela putrefação, o sangue volta a preencher os vasos, resultando em uma coloração vermelha escura da pele (SILVEIRA, 2015).

b) Período gasoso

Segundo Ramírez e Patiño (2001), este processo se dá pela ação de bactérias anaeróbias, que ocasionam o inchaço na pele, principalmente na região do abdome, rosto, olhos, línguas e

reto. Ocorre também a separação da epiderme no corpo, e em casos de mulheres gestantes, ocorre a expulsão do material.

c) Período de coliquativo

De acordo com Silveira (2015), com o avanço da putrefação, as bactérias em atividade com insetos e larvas, contribuem para a destruição contínua dos tecidos mais moles do cadáver, com isso, aos poucos, o mesmo vai se desaparecendo, até que por fim, restará apenas a parte do esqueleto.

d) Período de esqueletização

Ocorre após a destruição da matéria orgânica do cadáver, pode apresentar duração de meses ou até anos, dependendo das condições ambientais, há a liberação de fosfina (PH_3) que em contato com o oxigênio pode resultar em um fenômeno luminoso de curta duração (PACHECO, 2000).

3.2.6 Fenômenos conservadores

Naia (2014) descreve que os fenômenos transformativos conservadores, como um processo de retardamento na decomposição do cadáver, atuando como uma falsa preservação do mesmo, ação, que está diretamente ligada as condições físicas, químicas e biológicas tanto do corpo quanto do ambiente que é enterrado.

a) Saponificação

Santos (1997) define como, um processo de transformação do corpo cadavérico em uma substância de tonalidade escura e consistência mole e quebradiça, semelhante ao sabão ou cera. Esse processo tanto pode surgir de forma espontânea quanto através da ação do solo argiloso com pouca circulação de ar e da água estagnada. Quando realizado análises químicas, é encontrado a presença de ácidos graxos.

b) Mumificação

De acordo com Silveira (2015), ocorre quando o cadáver está exposto a condições características como: temperatura elevada, alta circulação de ar; podendo ocorrer tanto em ambiente aberto, exposto ao ar, quanto em ambiente fechado, como em sepulturas. Diante disso,

o corpo entrará em estado de desidratação, apresentando tonalidade escura, com pele enrugada e rígida.

3.3. Impactos ambientais

3.3.1 Problemática na construção de cemitérios em meio urbano

De acordo com Sánchez (2013), o conceito de impacto ambiental está relacionado de forma direta a algum dano causado à natureza, decorrente de ações humanas, que por situação indesejada, resultam em perdas ao meio ambiente. Pasqualotto e Sena (2018), associam os problemas ambientais com as atividades humanas, uma vez que, estas utilizam os recursos naturais de forma inapropriada, visando apenas o desenvolvimento econômico, sendo necessário a percepção da sociedade diante dos impactos ambientais existentes, principalmente nos centros urbanos, que seu crescimento se dá de forma desorganizada.

Diante do crescimento populacional e consequentemente da expansão urbana das cidades, houve a necessidade da criação de cemitérios a céu aberto, em virtude de questões ambientais e pela falta de espaços nas igrejas e capelas, locais esses que os corpos eram resultados. Diante disso, os cemitérios tornam-se de suma importância para a sociedade, tanto para a questão religiosa de respeito aos mortos, quanto na visão ambiental, por ser considerado um empreendimento que apresentam diversos riscos ao meio ambiente e a população (SANTOS *et al.*, 2015).

De acordo com Carneiro (2008), os cemitérios são classificados como altas fontes poluidoras tanto para o meio ambiente quanto para saúde pública, uma vez que, estes são construídos sem nenhum tipo de medidas de proteção e prevenção de contaminação no meio urbano, tendo em vista que, a falta de operação adequada também oferece riscos de contaminação ao meio ambiente, seja no solo, ar ou em águas subterrâneas e superficiais próximas ao empreendimento.

Mota Júnior (2012), ressalta que a atual problemática em relação aos cemitérios, está ligada às construções já existentes e que se encontram no meio urbano, tendo em vista que durante sua instalação, não foram realizados estudos e aplicadas medidas que evitassem alguns desses impactos ao meio ambiente, pois para a abertura de um cemitério atualmente, é necessário o atendimento das normas da CONAMA nº 335/03, que refere-se aos aspectos a serem atendidos para se obter o licenciamento ambiental do empreendimento.

O mesmo autor, ainda configura como fonte de impacto, outras questões ambientais, tais como os resíduos sólidos que são gerados, pelas pessoas que visitam os cemitérios, deixando resíduos como restos de alimentos, flores, restos de velas, bem como os resíduos de construções de novas sepulturas ou reformas das antigas, que de forma geral, também contribuem para a poluição visual do local.

3.3.2 Principais indicadores ambientais para cemitérios

Leli *et al.* (2012) relatam que os indicadores de impactos ambientais, são os parâmetros de comparação que indicam a magnitude de um impacto ambiental, de fácil interpretação, com base científica, eles devem servir como bases sólidas para possíveis tomadas de decisões diante a presença de riscos ou problemas que afetem o meio ambiente ou a sociedade local. Podendo ser divididos em quantitativo ou qualitativo de natureza química, física ou biológica, que quando identificados podem favorecer a apresentação de repostas que busquem mitigar os possíveis problemas encontrados.

Os mesmos autores se baseiam na CONAMA nº 335/03, visando atender alguns padrões dos indicadores relacionados ao meio, que são eles: a mobilidade da água superficial, a características da água subterrânea, a características do ar, a presença da fauna e a infraestrutura urbana; e a qualidade de vida dos moradores do entorno da área do cemitério.

3.3.3 Identificação dos impactos

Santos *et al.* (2015) em seu trabalho, explicam que os cemitérios são empreendimentos que devido as suas atividades, localização e condições apresentam os seguintes tipos de impactos: a) Impactos físicos: estando relacionados as características do solo; b) Impactos químicos: nesse aspecto são analisados a composição de materiais como metais pesados e gases na localidade; c) Impactos biológicos: o autor realizou a caracterização com base na ação das bactérias no processo de decomposição dos corpos; d) Impactos antrópicos: foi considerado aspectos do empreendimento, tais como impacto sonoro, na área interna externa nas proximidades, a infraestrutura, analisando fatores como a imobilidade e inviabilidade de desativação do mesmo, bem como a parte social.

3.3.4 Avaliação dos impactos

Através da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, criada pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, é estabelecido diretrizes que norteiam instrumentos tais como a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

Scherger, Rosell e Campo (2012), definem os problemas ambientais como múltiplos e complexos, sendo resultados da falta de planejamento quanto ao uso dos recursos naturais, sendo necessário a utilização de técnicas de avaliação de impactos ambientais, que norteiam para a aplicação de medidas preventivas ou corretivas, para evitar os possíveis impactos provenientes da atividade humana.

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), tem por finalidade abranger os aspectos sociais, físicos, biólogos e socioeconômicos, para que sejam identificados os possíveis impactos no local do objeto de estudo, para que posteriormente sejam realizadas discussões que viabilizem medidas de redução ou mitigação dos impactos encontrados (SOUSA, 2006).

Moraes e D´aquino (2016), relatam que a escolha do método utilizado para a AIA, é decorrente de diversos fatores, como o acesso às informações, as exigências e os requisitos legais dos termos de referência, o tipo do empreendimento, assim como as suas características, a equipe técnica e os recursos financeiros disponíveis. Ainda segundo as autoras, as principais metodologias utilizadas para a AIA são: Ad hoc; Check-list; Matrizes de interações; Networks e modelos de simulação.

4 METODOLOGIA

4.1 Tipificação do estudo

O presente estudo foi realizado na cidade de Pau dos Ferros/RN, a metodologia científica aplicada a linha de pesquisa utilizada, é classificada por Castilho, Borges e Pereira (2014), como de caráter exploratório, uma vez que, foi necessário o levantamento bibliográfico acerca da tema principal e seus componentes, para obter as informações diante das discussões a serem realizadas no decorrer do trabalho.

Segundo os mesmos autores, a pesquisa também se classifica como descritiva, em virtude da coleta de dados que se deu através da aplicação de questionários com coveiros dos cemitérios, e moradores do entorno das áreas edificadas pelas necrópoles; realização de

entrevistas com a secretaria de infraestrutura, os três coveiros da cidade, com o gerente de uma funerária local; acompanhamento de atividades realizadas pelos coveiros em um processo de exumação e sepultamento; e quantitativo de pessoas que foram sepultadas nos cemitérios do município espaço temporal entre 2013 e 2018.

Com o levantamento de informações técnico-científicas dos pares acerca dos impactos dos cemitérios ao meio ambiente e saúde pública buscou-se analisar as causas e consequências prováveis desses impactos e quais os mecanismos viáveis, para a realização de uma pesquisa comparativa, buscando ver se os cemitérios atendem aos padrões exigidos pelas legislações vigentes, atribuindo ao trabalho com base em Miguel (2012), a abordagem quantitativa, devido a interpretação de dados por elementos estatísticos; como também abordagem qualitativa, pela análise e interpretação das observações em campo.

Para a realização do presente estudo, segundo Prodanov e Freitas (2013), utiliza-se o método hipotético-dedutivo, no qual, incia-se com a identificação de um problema na cidade, que através do conhecimento científico, formula-se hipóteses, que posteriormente serão comprovadas ou não, através de observações. A duração do estudo foi de aproximadamente 05 meses, período esse que realizou-se visitas *in loco* nas necrópoles da cidade, bem como, pesquisas de campo nas áreas de entorno dos cemitérios, sendo definido a área de estudo do cemitério São Manoel em um raio de 100 metros; e a do cemitério Parque da Saudade, com um raio de 150 metros, essa diferença ocorreu para obtenção de uma melhor representatividade e abrangência melhor da área analisada, tendo em vista que, a sua área é consideravelmente maior que a do outro cemitério, a coleta desses dados serviram para uma melhor compreensão da opinião pública acerca do tema, como também para a formulação dos resultados voltados a percepção dos moradores e colabores.

4.2 Caracterização da área

O município de Pau dos Ferros fica situado na região do Alto Oeste Potiguar, que é formada por mais 29 municípios, sendo eles: Água Nova, Alexandria, Almino Afonso, Antônio Martins, Coronel João Pessoa, Doutor Severiano, Encanto, Francisco Dantas, Frutuoso Gomes, João Dias, José da Penha, Lucrécia, Luís Gomes, Major Sales, Marcelino Vieira, Martins, Paraná, Pilões, Portalegre, Rafael Fernandes, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, São Francisco do Oeste, São Miguel, Serrinha dos Pintos, Tabuleiro Grande, Tenente Ananias, Venha-Ver e Viçosa (BRASIL, 2015). Localizado à uma distância de 392 quilômetros da capital do estado, Natal, e com uma população estimada em 30.183 habitantes (IBGE, 2018).

De acordo com Dantas (2011), é considerado centro regional, devido a oferta de serviços públicos e comerciais, gerando vínculo econômico não só na região supracitada, mas também com abrangência nos estados da Paraíba e Ceará, o que totaliza uma relação com cerca de 40 municípios, que conseqüentemente gera um fluxo constante de pessoas em busca dos serviços existentes no município, o que destaca a cidade como um polo econômico e educacional na região.

A literatura técnico-científica ressalta as principais características dos fatores ambientais da presente área de estudo, sendo divididos em:

- Clima

De acordo com Gurgel e Medeiros (2018), o município de Pau dos Ferros, considerando as médias de precipitação entre o período de 1973 e 2002, apresenta como tipologia climática, o tipo Subúmido Seco, com Índice Efetivo de Umidade de -30,88%, com subtipo d, de pequeno ou nenhum excedente hídrico, e média anual de potencial de evapotranspiração anual com 162,8 cm, sendo definido como Megatérmico Subúmido Seco.

As autoras também ressaltam que as precipitações pluviométricas na cidade, são divididas em duas estações, uma no primeiro semestre do ano, com períodos chuvosos, com cerca de 90% de toda precipitação anual, e o segundo semestre com extremos períodos secos, com precipitações pluviométricas baixas, resultando em uma variação de temperatura média ao longo desses anos de 26,3 °C a 27,4 °C, com amplitude térmica 1,1 °C.

- Geologia e geomorfologia

Com base no relatório gerado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM (BRASIL,2017), o município de Pau dos Ferros-RN, é configurado pelo Planalto da Borborema, identificado, por suas elevações residuais, com formação de cristas alongadas e presenças de serras e picos mais elevados, tais como as serras da cidade do Encanto e Venha Ver, ambas localizadas no Rio Grande do Norte, compostos por rochas mais resistentes ao processo de erosão, nesse cenário, destacam-se os materiais de composição granitoides e os quartzitos miloníticos.

Como também é configurado pela Depressão Sertaneja, descrita como por Oliveira Neto *et al.* (2016), pela presença de superfícies planas e rebaixadas, com partes mais elevadas com cotas destacando-se na região, que apresentam em suas áreas mais elevadas com cotas altimétricas de 700 m, destacando a as serras de Martins e Portalegre; os autores também enfatizam a ocorrência de deposição de solo residual, como areia e argila decorrente de

transporte gravitacional no Açude Público de Pau dos Ferros, sendo esta, a área a partes mais baixa da depressão.

- Recursos Hídricos

A cidade de Pau dos Ferros, encontra-se em sua totalidade dentro da bacia Apodi-Mossoró, com dois reservatórios de água em sua extensão, sendo elas a barragem Publica de Pau dos Ferros, a principal fonte de abastecimento de água da cidade, que segundo as medições realizadas pela Secretariaria de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte - SEARH, está com o volume atual de 2,22 %, e o Açude Público 25 de Março, que encontra-se seco, ambos com capacidade de acumulação superior a 100.000 m³ (IDEMA,2008).

De acordo com Zoby (2008), quanto aos aspectos hidrogeológicos da região, verifica-se de forma predominante os aquíferos cristalinos, que são resultados da geologia local, pela presença de fraturas nas cobertura dos solos residuais, nos quais os poços perfurados apresentam alto teor salino, devido aos baixos índices pluviométricos da região e alta capacidade de evaporação, resultando no acumulo de sais no corpo hídrico.

Entretanto, de acordo com IDEMA (2008), também há a presença de aquíferos aluviais, caraterizados pela alta permeabilidade e sua deposição em leitos, terraços e riachos, com qualidade da água geralmente boa.

- Solo

O município de Pau dos Ferros apresenta em sua extensão territorial a predominância de solos classificados como: argilossolos, luvisolos e podzólicos vermelhos, amarelos (CPRM,2017). De acordo com a nova definição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (BRASIL, 2018), o conceito e definição de Argissolos, abrange Podzólico Vermelho e Podzólico Amarelo, caracterizando por serem solos com boas propriedades minerais, bem desenvolvidos, boa drenagem e alta suscetibilidade à erosão; já os Luvisolos, caracterizam-se por serem solos rasos a pouco profundos, alta suscetibilidade à erosão, e grande risco de salinização e de solonização.

- Uso e Ocupação do solo

Com base em Pinto e Júnior (2018), os impactos da urbanização refletem sobre o meio ambiente, uma vez que, não há o planejamento urbano, essa realidade é vista na cidade de Pau dos Ferros, apresentado variação quanto as formas e usos do solo, uma vez que, são caracterizados conforme o tipo das atividades da área, como por exemplo no centro da cidade,

há maior presença de imóveis comerciais, diferente dos demais bairros da cidade como as Nações Unidas e Riacho do Meio, que é predominante para o uso residencial; como também podem ser caracterizadas conforme a renda dos moradores que os ocupam, resultando em uma diferença de ocupação com base no nível socioeconômico.

Os autores relatam que a cidade encontra-se em um grande processo de expansão urbana, decorrente do processo de transformação em um polo universitário e da mesorregião do Oeste Potiguar, necessitando da efetivação de programas que visem o controle e manutenção da cidade.

A expansão da cidade de Pau dos Ferros, ocorre através de loteamentos, apesar da procura ser por áreas no entorno do centro da cidade, esse processo vem ocorrendo na zona sul da cidade, verificando-se presente nos bairros Princesinha do Oeste, Chico Cajá e Nações Unidas, isso ocorre devido a existências terrenos que ainda não estão ocupados e pela localização próxima ao Campus da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN), e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) - Campus Pau dos Ferros, assim como também ocorrendo com maior intensidade nos pontos periféricos da cidade, que vem sendo ocupados para o desempenho de atividades rurais de subsistência, tais como agricultura e pecuária (PRAXEDES; BEZERRA, 2012).

- Vegetação

De acordo com Costa (2010), o bioma do município de Pau dos Ferros é a caatinga, com subgrupo caatinga hiperxerófila, com plantas de porte mais baixo, vegetação mais seca e homogênea. A região, está inserida na área denominada “Zona do Sertão”, com vegetação própria de clima semiárido, em regiões com chuvas intermitentes torrenciais, com períodos longos de seca, com características do tipo savânica, com predominância de plantas espinhosas decíduais, com caráter xeromorfo, com ausência de áreas gramíneas em períodos de estiagem com acentuação de espécies cactáceas, sendo a região mais representativa da vegetação Savana-Estépica (IBGE, 2012).

4.3 Instrumentos de pesquisa

Para a construção da pesquisa os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas e questionários. Inicialmente foram aplicados (ANEXO 1) à secretária de Infraestrutura do município com questões que objetivavam a caracterização dos cemitérios da cidade, bem como as suas atividades de operações, quantidade de funcionários ligados

diretamente à atividade nos cemitérios, e procedimentos administrativos relacionados ao sepultamento. Foram, ainda, realizadas entrevistas informais com 02 funcionários das pastas de Tributação, 02 da pasta de Planejamento e com o secretário de Meio Ambiente.

A fim de se realizar um resgate histórico acerca dos cemitérios, foram entrevistadas duas moradoras antigas da cidade, indicadas pelos secretários da Prefeitura e pelos funcionários dos cemitérios, sendo elas, a viúva do filho do doador do terreno do cemitério São Manoel, e a outra, uma das maiores figuras políticas da gestão responsável pela entrega do cemitério Parque da Saudade. Setores como os cartórios da cidade e a paróquia da igreja da Matriz de Pau dos Ferros também foram consultados com o mesmo objetivo.

Também foram aplicados questionários (ANEXO 2) com a população circunvizinha das necrópoles de estudo, sendo 29 entrevistados na área do cemitério São Manoel e 25 entrevistados na área do cemitério Parque da Saudade, totalizando entrevistados.

A realização de entrevista com o funcionário da funerária serviu para realizar a quantificação de caixões que foram vendidos nos últimos 05 anos, bem como a capacidade de peso de cada caixão e compreender como ocorre o processo desde a solicitação do serviço até o sepultamento pelo empreendimento supracitado.

Por fim, foram entrevistados (ANEXO 3) os três coveiros que atendem as demandas dos dois cemitérios, tendo como pressuposto que estes realizam o contato direto com as atividades das áreas de estudo.

A pesquisa seguiu todos os parâmetros definidos pelo Comitê de Ética e Pesquisa, onde os entrevistados foram informados sobre a participação voluntária e o direito de recusa assegurado.

Como complementos, foram realizadas visitas *in loco* para registros fotográficos, caracterização e diagnóstico, identificação dos fatores de geração de resíduos sólidos, produção de necrochorume e levantamento dos impactos ambientais nos cemitérios.

Foram utilizados artigos científicos indexados em bases de dados nacionais e internacionais, assim como dissertações, teses e notas técnicas também foram incluídas na amostragem. Após a coleta, os trabalhos passaram por uma análise crítica e minuciosa a fim de observar sua contribuição para o objetivo principal do estudo.

4.4 Processamento e análise dos dados

Os dados coletados através dos questionários, foram plotados em planilha do Microsoft Excel 2010 e feita a elaboração de representações gráficas para um melhor entendimento acerca

dos resultados obtidos, seguido de discussões. Também foram apresentados na forma de tabelas e quadros através dos levantamentos realizados ao longo do estudo. As estratégias de busca para fundamentação científica foram adotadas com o objetivo de identificar uma coleção importante de estudos empíricos e legislação vigente afim ao tema examinado para fins de discussão. A literatura de pesquisa incorporada foi revisada por pares.

A matriz de Lepold foi utilizada conforme trabalhos analisados e posteriormente adaptada diante das observações realizadas nos dois cemitérios e de acordo com o levantamento técnico-científico enfocando os temas principais do estudo. Os impactos serão identificados a partir da avaliação no que se refere ao meio físico, antrópico e biológico em cemitérios. As consequências correlatas do funcionamento das necrópoles para o meio ambiente serão analisadas a partir de aplicação de matriz de impactos ambientais contextualizada para a realidade dos cemitérios.

4.5 Divulgação dos resultados

Inicialmente, os resultados serão publicados por meio de artigos em periódicos científicos e eventos. Em seguida, os resultados serão divulgados para a imprensa local. O material será consolidado na forma de dossiê e entregue aos responsáveis e gestores pela definição de políticas de gestão dos cemitérios, para que o estudo possa resultar em efetiva contribuição ao município.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização locacional, estrutural, funcional e ambiental dos cemitérios

O município de Pau dos Ferros-RN possui, atualmente, duas áreas públicas destinadas ao sepultamento de corpos ou restos mortais, sendo eles: o cemitério São Manoel, construído na gestão do ex-prefeito Manoel Quintino do Rego, entre os anos de 1932 e 1934, e o cemitério Parque da Saudade, construído na gestão do ex-prefeito Francisco Nilton Pascoal de Figueiredo, entre os anos de 2001 e 2004. Ambos locais se encontram com suas atividades ativas.

O cemitério São Manoel está localizado na rua Joaquim Torquato, sua principal via de acesso, próximo ao centro cidade, apresentando as seguintes coordenadas geográficas: 6°

06'28.29"S e 38°12'39.57"O. O acesso ao supracitado lugar se dá por meio de entrada única, evidenciada na Figura 1.

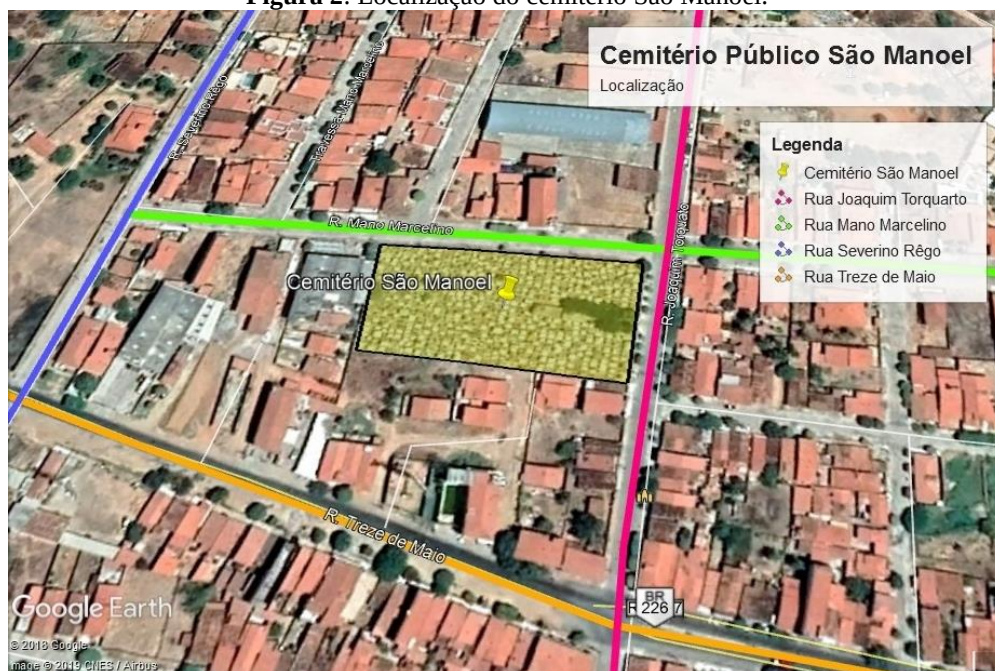
Figura 1: Entrada do cemitério São Manoel.



Fonte: Autor (2019).

Tal cemitério, está situado no perímetro urbano, localiza-se entre as ruas Mano Marcelino, Severino Rêgo e 13 de Maio, conforme mostra a Figura 2:

Figura 2: Localização do cemitério São Manoel.



Fonte: Google Earth (2019).

Fatores relacionados à infraestrutura pública como pavimentação das ruas, iluminação e proximidade com o centro da cidade, podem ser considerados contribuintes para que a atual vizinhança do cemitério São Manoel seja composta, predominantemente, por imóveis residenciais (Figura 3).

Figura 3: Vista superior do cemitério São Manoel.



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente – SEMA (2019).

O processo de urbanização, segundo Menezes *et al.* (2013), é responsável pela presença de residências nas áreas entorno dos cemitérios, sendo uma constante preocupação desde o século XVIII. Os autores, ainda ressaltam que a falta de planejamento na instalação e a forma de sepultamento, encontram-se de formas inadequadas em diversas cidades brasileiras, o que classifica os cemitérios como uma fonte de grande potencial de poluição, devido aos impactos ocasionados tanto ao meio ambiente, quanto a saúde pública, em virtude do vazamento de substâncias tóxicas e microrganismos patogênicos.

Entretanto, em sua circunvizinhança, é possível verificar a existência de pontos comerciais de pequeno porte, assim como de uma igreja que está localizada ao lado esquerdo do cemitério, consoante a Figura 4, possibilitando observar que não há uma distância mínima entre o cemitério e imóveis adjacentes.

Figura 4: Identificação dos elementos no entorno do cemitério São Manoel em Pau dos Ferros-RN.



Fonte: SEMA, adaptado pelo autor (2019).

À vista da imagem anterior, observa-se que não há uma distância mínima entre o cemitério e os imóveis adjacentes. A partir de uma entrevista com os moradores, foi verificado que não há utilização de água de poço no entorno, sendo o abastecimento de água realizado pela Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN.

Já o Parque da Saudade está localizado na RN-177, na rua projetada, no bairro Riacho do Meio, ao lado do Ginásio Poliesportivo Milton França, no sentido para a cidade do Encanto, conforme as seguintes coordenadas geográficas: 6° 06'47.24"S e 38°13'42.45"O. Na Figura 5 é mostrado o acesso ao cemitério.

Figura 5: Entrada do cemitério Parque da Saudade em Pau dos Ferros-RN.



Fonte: Autor (2019).

O cemitério Parque da Saudade também se encontra no perímetro urbano, próximo das ruas José Soares da Silva, Pedro França, Quirino Aires, Regina de Sousa Rêgo e Simão Irineu, conforme a Figura 6:

Figura 6: Localização do cemitério Parque da Saudade.



Fonte: Google Earth (2019).

Em razão de estar alocado em um bairro em expansão imobiliária, há poucas residências e pontos comerciais ao redor da área onde se situa, conforme a Figura 7.

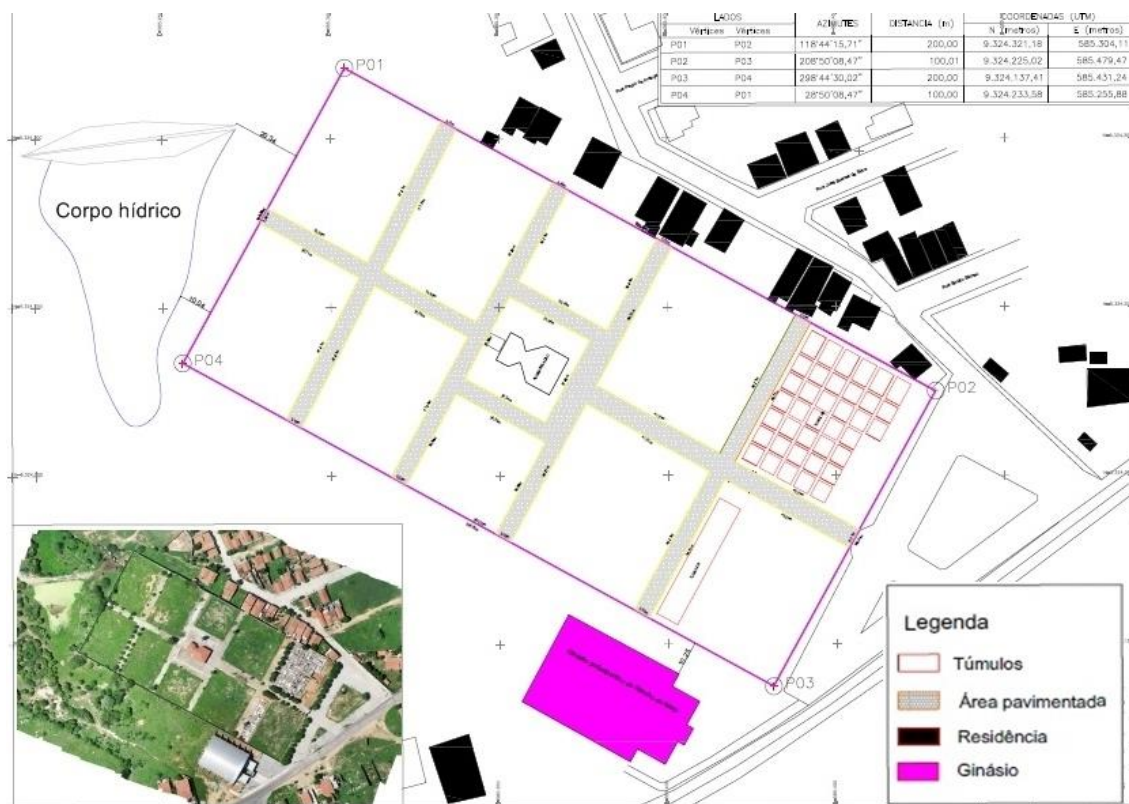
Figura 7: Vista superior do cemitério Parque da Saudade em Pau dos Ferros-RN.



Fonte: SEMA (2019).

Ao identificar os elementos da região adjacente, constata-se a presença tanto de aspectos antrópicos, construções em geral, quanto de aspectos naturais, sobretudo, um corpo hídrico localizado por trás do cemitério, ilustrado na Figura 8, o que de fato contradiz a CONAMA nº 368/06, que em seu “Art. 5º § 1º - I, diz que os cemitérios, devem estar a uma distância considerada segura dos corpos hídricos próximos a área, a fim de garantir a sua preservação e qualidade da água, isso conforme os estudos apresentados e critérios estabelecidos pelo órgão licenciador. Entretanto, acredita-se que o descumprimento da resolução supracitada, deve-se devido ao empreendimento realizar suas atividades, de acordo com a secretaria de infraestrutura do município, sem licenciamento ambiental, uma vez que a CONAMA nº 335/03, determina em seu Art. 1º que os cemitérios, entre eles do tipo horizontal, que é o caso dos dois presentes em Pau dos Ferros, deverão possuir licença ambiental.

Figura 8: Identificação dos elementos no entorno do cemitério Parque da Saudade em Pau dos Ferros-RN.



Fonte: SEMA, adaptado pelo autor (2019).

A atual administração dos dois cemitérios é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Pau dos Ferros, por intermédio da Secretaria de Infraestrutura – SEINFRA.

Segundo a secretária, ambos os cemitérios atendem no que se refere aos sepultamentos, somente, à população do município de Pau dos Ferros.

A forma de inumação nos dois locais ocorre a partir da deposição dos corpos em túmulos, uma vez que, é inexistente a prática de cremação ou de outro modo de enterro na cidade.

Quanto ao tipo, de acordo com as definições da Resolução CONAMA nº 335/03, os dois cemitérios são horizontais ou tradicionais, cuja estrutura contém área aberta com túmulo e jazigo, que, em sua maioria, são construídos de mármore, onde os corpos são sepultados de forma subterrânea.

Não há registros na Prefeitura Municipal de Pau dos Ferros, bem como nos dois cartórios da cidade e na paróquia da Igreja Matriz Nossa Senhora da Conceição, que datem o início da operação desses cemitérios.

Contudo, por meio das visitas *in loco* realizadas em ambos os cemitérios, com a ajuda dos coveiros foi possível identificar o primeiro jazigo do Parque da Saudade, com data do ano de 2000 (Figura 9). Porém, tais colaboradores não souberam informar se, de fato, o corpo foi sepultado e datado no primeiro ano de funcionamento do cemitério, ou se ele havia sido realocado do cemitério velho para o Parque da Saudade.

Figura 9: Primeiro jazigo do cemitério Parque da Saudade.



Fonte: Autor (2019).

Já no cemitério São Manoel foi identificado um jazigo (Figura 10), como um dos mais antigos da área destinada aos sepultamentos, datado com o ano de 1934. Todavia, não se pode garantir que o sepulcro citado foi o primeiro ou o mais remoto, pelo fato de o cemitério conter outros jazigos que podem ser tão antigos quanto o identificado ou até mais, mas não há registro das respectivas datas de construção, induzindo o estudo em questão a fundamentar-se apenas nos relatos de coveiros e nas informações dispostas nas lápides.

Figura 10: Identificação de um dos primeiros jazigos do cemitério São Manoel.



Fonte: Autor (2019).

Outrossim, inexistiu um registro que quantifique o número de pessoas que já foram sepultadas nos dois cemitérios em seu período total de funcionamento. A SEINFRA informou que após a mudança de gestão, não houve um repasse dessa informação, sendo então, contabilizados a partir do mês de setembro do ano de 2013 (Quadro 1).

Quadro 1: Quantidade de sepultamentos registrados nos cemitérios de Pau dos Ferros-RN.

Ano	Número de sepultamentos	
	Cemitério São Manoel	Cemitério Parque da Saudade
2013	19	15
2014	65	58
2015	44	52
2016	Não há registros	44
2017	96	71
2018	60	61
Total	284	301

Fonte: SEINFRA (2019).

No período de setembro de 2013 a dezembro de 2018 foram contabilizados, no cemitério São Manoel, 284 sepultamentos, já no cemitério Parque da Saudade, 301, totalizando 585 sepultamentos registrados em cinco anos no município de Pau dos Ferros.

Antes da construção do cemitério São Manoel, moradores mais antigos, relataram a existência de outro cemitério, que era localizado no centro da cidade.

No entanto, não há registros nem maiores informações como a localização precisa e quais motivos levaram a sua desativação, apenas que os restos mortais haviam sido removidos da localidade até o cemitério São Manoel.

Após esse evento, nenhum outro cemitério foi desativado, contudo, a construção do cemitério Parque da Saudade aconteceu devido à necessidade de um novo espaço para sepultamentos no município, visto que o cemitério São Manoel se encontrava com sua capacidade praticamente esgotada na época, situação essa ainda observada atualmente.

Com uma área de 20.000 m² após período aproximado de duas décadas de operação, o cemitério Parque da Saudade possui apenas uma área de 1.583,7 m² ocupadas por túmulos, o que descarta a necessidade de seleção de um novo local para sepultamentos na cidade, tendo em vista que, com exceção da área de ocupação da administração (184 m²) e da área pavimentada (3.227,7 m²), ainda se encontra disponível cerca de 14.992 m² para inumação.

Quanto aos projetos de reforma, segundo o Engenheiro Civil, um dos responsáveis técnicos da Secretaria de Planejamento – SEPLAN do município, a atual gestão almeja a pavimentação e a implantação de um sistema de drenagem de água pluvial no cemitério São Manoel, objetivando a diminuição das áreas alagadas em períodos de chuva, conforme é apresentado na Figura 11.

Figura 11: Área alagada no cemitério São Manoel após chuva.



Fonte: Autor (2019).

Isso ocorre devido o terreno ser plano e não dispor de sistema de drenagem de água pluvial, no cemitério São Manoel, resultando no alagamento das áreas de acessos aos pedestres nos períodos chuvosos.

Com essa problemática, o projeto, é uma dos procedimentos necessários a serem aplicados para que obtenha-se a regularização dos cemitérios da cidade, com base no “art. 5º § 1º - II da CONAMA nº 368/06, que determina a implantação de um sistema de drenagem eficaz e adequado para esses empreendimentos, de forma que o escoamento da área seja captado, encaminhado e disposto de forma correta e segura, objetivando a prevenção de problemas ambientais como a erosão, movimentação de terra e alagamentos, o que de fato, ocorre nos cemitérios da cidade de acordo com as observações realizadas.

Ambos os cemitérios foram visitados em três momentos distintos após a ocorrência de chuvas. O São Manoel apresentou a área com situação mais crítica, devido à carência de rede para escoamento da incidência pluviométrica, quando comparados os dois locais destinados a realização de enterros em Pau dos Ferros.

No cemitério Parque da Saudade, após a chuva, ocorre a formação de poças de água na parte pavimentada que dá acesso à área administrativa, uma vez que esse espaço possui pequenas depressões que favorecem a acumulação hídrica, como é apresentado na Figura 12.

Figura 12: Área de alagamento no cemitério Parque da Saudade.



Fonte: Autor (2019).

Diante disso, a ausência de drenagem contraria as instruções técnicas do IDEMA (2017) para apresentação de projetos de cemitério, para emissão de Licença de Regularização de Operação (LRO), devendo ser concedida aos empreendimentos e atividades em operação e ainda não licenciados, para permitir a continuidade da operação após análise da documentação

requerida, mediante o cumprimento das condicionantes estabelecidas. A LRO exige apresentar planta, em escala adequada, do sistema de escoamento das águas pluviais, indicando os locais de lançamento dessas águas no solo ou no corpo d'água, ou ainda a integração com sistema público de drenagem de águas pluviais, quando for o caso (BRASIL, 2017).

As infraestruturas dos dois cemitérios apresentam distinções, desde a divisão da área até a organização de suas dependências. Estas informações foram identificadas através da análise dos lugares referidos com o auxílio dos funcionários, o que facilitou a comparação e a descrição das estruturas de ambos, que é descrita a seguir:

- **Quantidade de túmulos**

No cemitério São Manoel (Figura 13), não há um registro que quantifique o número de túmulos existentes, entretanto, os coveiros, afirmam que, atualmente, o cemitério possua mais de 1000 jazigos.

Figura 13: Parte da área interna do cemitério São Manoel.



Fonte: Autor (2019)

Em contrapartida, há a quantificação dos túmulos existentes no cemitério Parque da Saudade (Figura 14). De acordo com os coveiros, essa informação pode ser obtida a partir da divisão das áreas entre os jazigos, o que facilita o controle da quantidade de jazigos que totalizam 552 unidades.

Figura 14: Parte da área interna do cemitério Parque da Saudade.



Fonte: Autor (2019).

- **Ossário**

Em ambos os cemitérios a deposição dos ossos, após a exumação, é o próprio túmulo, caso contrário, segundo a SEINFRA, quando necessário, os restos de roupas e cabelos ainda existentes, são colocados em sacos de lixo, recolhidos, levados ao lixão pelos próprios funcionários, e lá são queimados, o que contradiz a CONAMA nº 335/03, em seu art. 9º, que determina a destinação de resíduos não humanos e sólidos provenientes do processo de exumação, em locais com condições ambientais e sanitárias adequadas, que em conjunto com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, determina a disposição desses resíduos em aterros classe I.

- **Circulação interna**

Não há espaço para a mobilidade de veículos nas dependências dos dois cemitérios. O único meio de circulação existente é o de pedestres. O cemitério São Manoel apresenta espaços limitados que dificultam a circulação interna, em virtude da má distribuição dos jazigos em toda área, bem como devido à distância entre eles, em alguns pontos do cemitério, chega a ser inferior a um metro (Figura 15).

Figura 15: Trecho de circulação entre os jazigos no cemitério São Manoel.



Fonte: Autor (2019).

Já a circulação dos transeuntes no Parque da Saudade ocorre com maior facilidade, por causa da distribuição dos jazigos, de forma uniforme, e da divisão entre blocos (Figura 16).

Figura 16: Trecho de circulação entre os jazigos no cemitério Parque da Saudade.



Fonte: Autor (2019).

- **Jardins**

Não há presença de jardins nos dois cemitérios. Porém, no cemitério São Manoel, é possível verificar a presença de algumas espécies de árvores, tais como Acácia amarela (*Acacia farnesiana*) e Nim indiano (*Azadirachta indica*); já no cemitério Parque da Saudade, além dessas, observa-se a existência de Imburana (*Commiphora leptophloeos*) e Mangueira (*Mangifera indica*).

- **Sala de velório com sanitário**

Unidade presente apenas no cemitério Parque da Saudade. Há também, instalação de uma fossa séptica que recebe os efluentes gerados nos vasos e pias sanitárias do local (Figura 17).

Figura 17: Local da fossa séptica no cemitério Parque da Saudade.



Fonte: Autor (2019)

- **Unidades de apoio**

Os dois cemitérios possuem espaços para o armazenamento de utensílios e equipamentos (Figura 18). No cemitério São Manoel, localiza-se na lateral direita da capela.

Figura 18: Unidade de apoio do cemitério São Manoel: (A) Parte externa (B) interna.



(A)



(B)

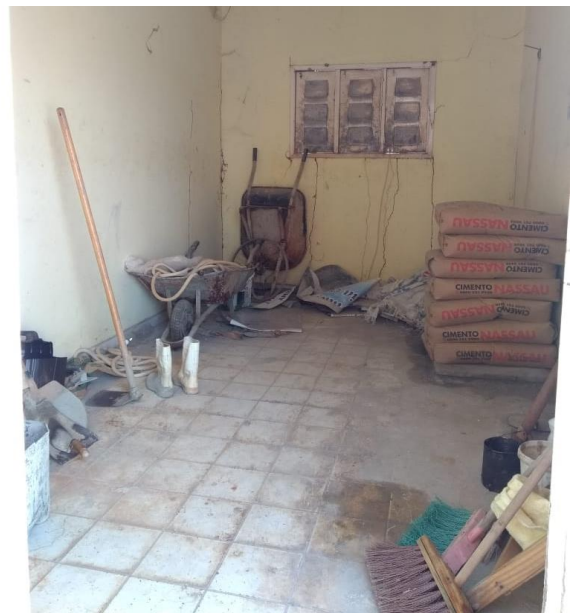
Fonte: Autor (2019)

No Parque da Saudade, localiza-se na lateral direita do prédio administrativo (Figura 19).

Figura 19: Unidade de apoio do cemitério Parque da Saudade: (A) Parte externa (B) interna.



(A)



(B)

Fonte: Autor (2019).

- **Salas de culto**

No cemitério São Manoel, segundo os funcionários, estes locais são utilizados com pouca frequência (Figuras 20 e 21). O período de maior uso se deu cerca de dez anos atrás, ocasião em que era realizada a missa do dia de finados, no dia 02 de novembro.

Figura 20: Parte externa da sala de culto no cemitério São Manoel.



Fonte: Autor (2019)

Figura 21: Parte interna da sala de culto no cemitério São Manoel.



Fonte: Autor (2019)

No cemitério Parque da Saudade, a sala de culto (Figura 22) praticamente não é utilizada para fins religiosos, sendo mais empregada para fins administrativos. De acordo com os coveiros, isso ocorre devido ao fato de as famílias velarem os corpos em suas próprias residências, em lugares particulares ou capelas, valendo-se do espaço do cemitério apenas para o sepultamento.

Figura 22: Parte externa da sala de culto no cemitério Parque da Saudade.



Fonte: Autor (2019).

Quanto à rede de água e esgoto, no cemitério Parque da Saudade, o abastecimento de água provém do armazenamento em uma cisterna e caixa de água com aproximadamente 15.000 litros cada (Figura 23), a qual é abastecida mensalmente por um carro pipa da própria prefeitura; os efluentes gerados são depositados em uma fossa séptica, próxima ao prédio principal. O lodo presente na fossa é removido, semestralmente, por caminhões que realizam esse serviço no município.

Figura 23: Localização da caixa d'água e cisterna do cemitério Parque da Saudade.



Fonte: Autor (2019).

Enquanto o cemitério São Manoel é abastecido pela CAERN. A água é armazenada em tanques (Figura 24), cujo uso é restrito à limpeza dos túmulos e do cemitério. O local não possui sistema de disposição nem tratamento dos efluentes gerados.

Figura 24: Tanques para armazenamento de água no cemitério São Manoel.



Fonte: Autor (2019).

- **Funcionários**

Ambos os cemitérios, encontram-se abertos ao público de acordo com a necessidade de inumação, podendo funcionar durante o final de semana, por exemplo, caso algum serviço seja solicitado. Nesse sentido, a atual gestão municipal conta com o seguinte quadro de funcionários, que é responsável por atender os dois cemitérios municipais, descritos no Quadro 2.

Quadro 2: Atividades desenvolvidas pelos funcionários dos cemitérios em Pau dos Ferros-RN.

Função	Quantidade	Atividades desenvolvidas
Coordenador	01	Cadastro do sepultamento; Localizar os jazigos das famílias, bem como delimitar as áreas para construção dos novos; Realizar os demais tramites administrativos referentes ao sepultamento.
Coveiros	03	Organização da parte interna do cemitério, através da limpeza das covas e jazigos, realizando a abertura das sepulturas, auxílio no deslocamento dos caixões até as covas, sepultamentos e realização de exumações.

Serventes	01	Reforma, construção dos jazigos e manutenção do cemitério, através da limpeza dos resíduos derivados da sua atividade, sendo responsável pelo recolhimento, até a forma de armazenamento.
Vigia	02	Resguardar o local.

Fonte: Autor (2019).

- **Movimentação de solo**

Os materiais utilizados para a construção, são os mesmos nos dois cemitérios, sendo eles: argamassa para a vedação das tampas dos túmulos; cimento e tijolos cerâmicos para a construção ou reforma; como equipamentos, são utilizados pás, peneiras e carros de mão para a movimentação do solo. Após a utilização, os materiais de uso manual descritos, são guardados nas unidades de apoio já descritas anteriormente.

Já o solo que é retirado para construção ou reformas de novos jazigos, possuem acondicionamento distintos, onde, no cemitério São Manoel, o solo é depositado na lateral direita, na parte externa, que faz divisa com a rua Mano Marcelino. Já no cemitério Parque da Saudade, o material é estocado próximo a abertura da vala, os solos retirados permanecem nas áreas descritas até que seja recolhido pelo carro da Secretaria de infraestrutura, que segundo a secretaria da pasta, reutiliza o solo coletado em construções da própria prefeitura, ou em manutenção de canteiros.

- **Construção e reformas de jazigos**

Quanto aos resíduos de construção de novas sepulturas, ou que são resultantes das reformas das antigas, foram identificados nos dois cemitérios, onde que, no cemitério São Manoel, são realizados apenas reformas, uma vez que a capacidade máxima de ocupação de área está esgotada, quanto a ao processo de reforma, ele varia de acordo com a estrutura do jazigo, geralmente, pela falta de espaço, os túmulos são montados após a abertura do solo, o material usado consta de: areia, cimento, ferro, brita e arisco, a Figura 25 mostra parte interna de um jazigo após a sua estruturação.

Figura 25: Parte interna de um jazigo em construção.



Fonte: Autor (2019).

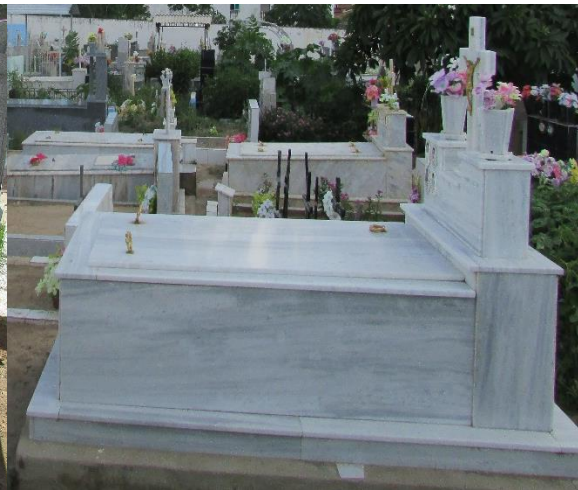
Após estruturar a parte interna, coloca-se a borda de mármore no túmulo (Figura 26), em seguida é colocado uma camada de cimento nas laterais da parte interna, a parte de identificação fica a critério da família, e por fim, coloca-se a tampa para fechar o jazigo, a Figura 27, mostra o jazigo após a construção por esse procedimento.

Figura 26: Etapa de construção de jazigo.



Fonte: Autor (2019).

Figura 27: Construção de jazigo finalizada.



Fonte: Autor (2019).

No cemitério Parque da Saudade, não foi possível acompanhar o processo de construção ou reforma de jazigos como descrito no outro cemitério, devido esses serviços estarem estacionados por falta de cimento, porém segundo os coveiros, o material utilizado para a construção, é semelhante ao utilizado no cemitério São Manoel, que é areia, cimento, ferro, brita e arisco. Entretanto na área do cemitério, foi observado a presença de materiais que serão

utilizados para construção, como placas de cimentos (Figura 28), britas, areia, moldes para as placas e equipamentos como peneira e balde, conforme as Figura 29:

Figura 28: Molde de ferro e placa de cimento.



Fonte: Autor (2019).

Figura 29: Materiais utilizados para a construção de jazigos.



Fonte: Autor (2019).

No espaço físico do cemitério Parque da Saudade, também foi verificado a abertura de uma vala com mais de 5 metros, que será utilizada para a construção de jazigos, quando houver a aquisição do material necessário, enquanto isso, a vala encontra-se aberta, sendo verificado em seu interior a presença de resíduos decorrente de sepultamentos, como arranjos de flores e faixas de homenagem, que são identificados na Figura 30:

Figura 30: Identificação de resíduos na vala aberta.

Fonte: Autor (2019).

Na cidade de Pau dos Ferros não há legislação, municipal ou federal que defina as características de construção do jazigo. A partir desse cenário, baseou-se na legislação nº 456 de 1995, da Secretaria de Estado da Saúde de Goiás (GOIÁS,1995), a fim de estabelecer uma comparação com os parâmetros dos jazigos dos cemitérios Parque da Saudade e São Manoel, conforme o Quadro 3:

Quadro 3: Padrões de construção dos jazigos dos cemitérios de Pau dos Ferros-RN.

	São Manoel	Parque da Saudade	Legislação Nº 456/95 – SES/GO
Distância dos túmulos	50 a 60 cm (entre os túmulos)	1 m (entre as avenidas)	70cm (mínimo)
Profundidade	2 m	2 m	1,70 cm
Há padronização	não	sim	-
Dimensões dos jazigos	1,10x3,00; 1,10x2,20 1,05x1,30 1,00x2,00 2,40x2,80	1,10x2x20m	80cmx 2m (para adultos) e 80cmx1,30m (para crianças)

Fonte: Autor (2019).

- **Processo de exumação e limpeza dos ossos**

De acordo com um dos coveiros, o procedimento de exumação refere-se ao ato de recolher os restos mortais após a decomposição natural do cadáver, e condiciona-los em ossários, caso o jazigo tenha esse compartimento específico, ou o que é mais frequente em ambos os cemitérios, coloca-los em sacos de nylon e após a limpeza realoca-los para dentro do próprio jazigo. Segundo o mesmo, esse procedimento é realizado após a solicitação da família, por necessidade ou por apenas por questões de formalidade, afim de deixá-lo preparado para quando necessitarem. Outra condição é a abertura por ordem judicial, quando necessita-se fazer a perícia dos restos mortais, geralmente a exumação acontece após o período de 02 anos, entretanto, o mesmo pode ocorrer antes, dependendo da necessidade.

Em uma das visitas realizadas em campo, foi possível verificar como é realizado o procedimento de exumação no cemitério Parque da Saudade, o mesmo ocorre conforme tais procedimentos:

- 01) É realizado a abertura do jazigo, para isto, é necessário a presença de pelo menos dois coveiros, devido a tampa ser de mármore e apresentar um peso considerável. Após isso, um dos coveiros entra no jazigo para recolher os restos mortais e possíveis resíduos que ainda estão presentes; a Figura 31, mostra o jazigo após a abertura e acondicionamento dos restos mortais.

Figura 31: Abertura do jazigo e acondicionamento dos restos mortais.



Fonte: Autor 2019.

Neste caso, é notório a presença de resíduos fora do caixão, como flores artificiais e faixas, bem como, a preservação das roupas, cabelos e ossos, que logo em seguida, estes são condicionados em um saco de nylon (Figura 32). Segundo os coveiros, o corpo estava há apenas 1 ano e 9 meses sepultado, o mesmo foi aberto em virtude de um novo sepultamento que ocorreria no mesmo dia da limpeza.

Figura 32: Presença de resíduos fora do caixão e acondicionamento dos restos mortais em saco de nylon.



Fonte: Autor (2019).

- 02) Após o acondicionamento, o saco de nylon é levado para a parte externa, conforme a Figura 33, para que em seguida seja realizada a limpeza interna do jazigo;

Figura 33: Retirada dos restos morais.



Fonte: Autor (2019).

De acordo com os coveiros, a decomposição dos corpos em ambos os cemitérios, ocorre de forma mais rápida em virtude da elevada temperatura interna dos jazigos, o que facilita o processo de exumação dos corpos mesmo que estes não atinjam o período de 02 anos. Na Figura 34, registras-se o estado de decomposição no corpo sepultado a apenas 1 ano e 9 meses.

Figura 34: Restos mortais acondicionados.



Fonte: Autor (2019).

- 03) Após a limpeza, o mesmo, passa uma corda entono do caixão, para que posteriormente, seja levado para fora do jazigo. Vale destacar que nesse procedimento, o funcionário, utilizava apenas as botas e luvas de PVC como Equipamento de Proteção Individual (EPI).

Figura 35: Limpeza da parte interna do jazigo.



Fonte: Autor (2019).

- 04) Com ajuda dos outros coveiros, o caixão é retirado do jazigo, assim como o outro funcionário, os demais utilizavam apenas as botas e luvas de PVC, para execução do procedimento, conforme as Figuras 36 e 37.

Figura 36: Funcionários retirando o caixão do jazigo.



Fonte: Autor (2019).

Figura 37: Caixão já na parte externa do jazigo.



Fonte: Autor (2019).

05) Já na parte externa, o caixão é quebrado em pedaços menores e depositados em carro de mão, como mostra as figuras 38 e 39.

Figura 38: Funcionários quebrando o caixão.



Fonte: Autor (2019).

Figura 39: Caixão quebrado.



Fonte: Autor (2019).

- 06) Após colocarem todo o resíduo no carro de mão, o mesmo é transportado (Figura 40) e depositado em tambores de ferro com capacidade de 200 litros. Os funcionários, afirmam que este material tem como destinação final o lixão da cidade.

Figura 40: Resíduo sendo transportado até o local de amarmazenamento.



Fonte: Autor (2019).

07) Para finalizar o procedimento, o saco de nylon com os restos mortais é colocado no interior do jazigo (Figura 41) que será fechado em seguida, caso não seja utilizado no mesmo dia.

Figura 41: Realocação dos restos mortais para o interior do jazigo.



Fonte: Autor (2019).

O período mínimo que os coveiros dos dois cemitérios de Pau dos Ferros recomendam para que seja feita a exumação de um corpo é entre dois e três anos, podendo esta ocorrer por três motivos: pedido judicial, formalidade ou por ocupação.

No município de São Lourenço do Oeste - Santa Catarina, a lei que regulamenta o uso dos cemitérios públicos municipais (Lei nº 1.628 de 2006) estabelece que “salvo em cumprimento de mandado judicial, a abertura de qualquer edificação funerária só é permitida decorridos cinco anos da inumação” e que, caso neste período ainda não estiver concluído o período de deterioração da matéria orgânica, o corpo deve ser recoberto e inumado por períodos sucessivos de dois anos até que o esqueleto seja mineralizado. Este período também é adotado no município de Juazeiro do Norte - Ceará (Lei Nº 3.049 de 2006). Já para a Lei Nº 3.612 de 2014, que dispõe sobre os cemitérios de Sapucais do Sul, Rio Grande do Sul, este período é de três anos.

Durante o processo de exumação, verificou-se a falta de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs, necessários para a realização da atividade, sendo utilizado apenas um par de luvas e de botas de PVC por cada funcionário. Na ausência desses equipamentos, o trabalhador está exposto aos riscos que a atividade oferece. Com base na Norma Regulamentadora 6 – NR 6, os equipamentos apropriados para a atividade, tendo em vista a exposição a luminosidade excessiva, agentes químicos, biológicos e exposição a agente térmicos, sugere-se o uso dos seguintes EPI’S:

- Capacete para proteção do crânio e face contra agentes térmicos. Ou capuz para proteção do crânio e pescoço contra riscos de origem térmica;
- Óculos para proteção dos olhos contra luminosidade intensa;
- Peça semifacial filtrante do tipo PFF1;
- Vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem química;
- Luvas para proteção das mãos contra agentes biológicos; ou luvas para proteção das mãos contra agentes químicos;
- Calçado para proteção dos pés e pernas contra respingos de produtos químicos.

Outro fato, que foi relatado pelos funcionários, é o pagamento de apenas 20% de insalubridade, o que contradiz a Norma Regulamentadora - NR 15, que classifica a atividade funerária, como atividades que envolvem agentes biológicos, sendo considerado o grau de insalubridade de grau máximo, ou seja, de 40%.

- **Funerárias**

Em conjunto com a SEINFRA e com os coveiros, as funerárias desempenham um papel importante no processo de sepultamento, pois são responsáveis pelos processos de recolhimento do corpo até a finalização do enterro.

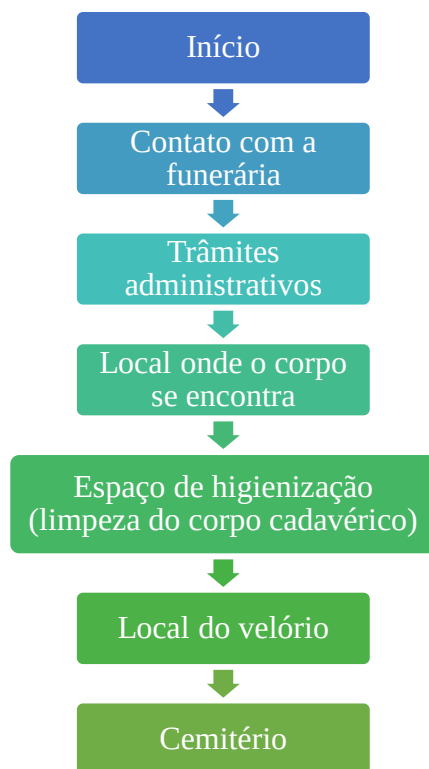
Em consonância com a Secretaria de Tributação do município, a partir de consulta ao Sistema Integrado de Administração Tributária – SIAT, que possui a separação dos empreendimentos cadastrados por atividades, constatou-se que, atualmente, em Pau dos Ferros, existem 8 prestadoras de serviços funerários na cidade, sendo descritos no Quadro 4.

Quadro 4: Empreendimentos funerários na cidade de Pau dos Ferros.

Empreendimento	Situação	Serviços
Funerária e Floricultura Rosa Mística LTDA	Ativo	Planos de auxílio-funeral e serviços de funerárias
R. C. de Freitas Administradora de Planos Funerários Eireli	Ativo	Planos de auxílio-funeral; gestão e manutenção de cemitérios; serviços de sepultamento e serviços de funerárias
R. C. de Freitas Administradora de Planos Funerários Eireli	Ativo	Gestão e manutenção de cemitérios e serviços de funerárias
Vicente de Oliveira	Ativo	Gestão e manutenção de cemitérios; serviços de cremação; serviços de sepultamento e serviços de funerárias
Luzival F Costa	Ativo	Serviços de funerárias
Freitas & Alves LTDA	Ativo	Serviços de funerárias
Maria de F. Pontes Silva	Ativo	Serviços de funerárias
Maria Gorete Pessoa	Ativo	Serviços de funerárias

Fonte: Secretaria de Tributação, adaptado pelo autor (2019).

Em entrevista com o gerente de uma das funerárias da cidade, foi possível a elaboração do fluxograma (Figura 42) que mostra todas as etapas que são realizadas por esses empreendimentos.

Figura 42: Etapas dos serviços funerários.

Fonte: Autor (2019).

Em conjunto com as funerárias, a SEINFRA, em suas atribuições, é responsável, pelo controle de sepultamentos e exumações realizados nos cemitérios da cidade, em entrevista, a secretaria responsável pela pasta, descreveu como se dá o processo, sendo ele a partir do contato da família ou funerária encarregada do processo de fúnebre, para aquisição do jazigo.

Após, o contato, é realizado os trâmites administrativos, como a marcação do sepultamento e identificação do jazigo, caso a família possua algum nos cemitérios, verifica-se se há a necessidade de realizar a exumação no túmulo, caso contrário, a mesma poderá realizar a compra de algum, no cemitério Parque da Saudade.

Caso não haja, nenhum disponível, é cedido um túmulo de posse da Prefeitura Municipal, para a realização do sepultamento do cadáver, que será realocado, após a finalização da construção do jazigo solicitado, esse processo é descrito através do fluxograma (Figura 43) a seguir:

Figura: 43: Processo de aquisição de jazigo, segundo a SEINFRA.



Fonte: Autor (2019).

5.2 Impactos ambientais do cemitério

A definição dos impactos gerados ao meio ambiente pelos cemitérios, realizou-se através de visitas e acompanhamentos nas áreas de sepultamento, para identificação das Atividades Potencialmente Poluidoras – APP, de cada cemitério estudado. Foi realizada a descrição das atividades executadas, dos resíduos sólidos e/ou efluentes gerados, nas duas instalações, com base nos aspectos ambientais associados. Os Quadros 5 e 6, trazem as observações realizadas.

Quadro 5: Identificação das APPs do cemitério São Manoel.

APP	Descrição	Aspectos ambientais
Limpeza dos túmulos	Utilização de água e produtos de limpeza	Consumo de água; Contaminação do solo por produtos de limpeza.
Atividades de manutenção	Serviços de manutenção e armazenamento dos materiais de manutenção	Consumo de energia elétrica; Geração de resíduos (panos e EPIs); Geração de lâmpadas fluorescentes.
Depósitos para armazenamento de materiais diversos	Armazenamento de materiais	Consumo de energia elétrica; Geração de papel, plástico.
Armazenamento de resíduos	Armazenamento de resíduos até sua disposição final	Geração de resíduos recicláveis e não recicláveis; Dispersão de contaminantes no solo.
Estacionamento	Circulação de automóveis e armazenamento de veículos (funcionários e visitantes)	Consumo de energia elétrica; Dispersões de óleo lubrificante; Emissões de CO ₂ ; Geração de lâmpadas fluorescentes; Ruído.
Limpeza das instalações	Limpeza das instalações e equipamentos	Consumo de água; Consumo de energia elétrica; Geração de efluentes com solvente; Geração de efluentes; Emissão de material particulado.
Sepultamento	O caixão é enterrado nas sepulturas existentes	Geração de resíduos de construção civil; Geração de EPIs contaminados.
Exumação	Exumação dos restos mortais enterrados após 2 anos	Geração de resíduos de construção; Geração de restos mortais; geração de restos de caixão; Geração de EPIs contaminados.
Ossário	Armazenamento dos restos mortais (ossos/corpos) nos compartimentos/jazigos verticais	Consumo de energia elétrica; Geração de EPIs contaminados; Geração de emissões atmosféricas.

Fonte: Autor (2019).

As mesmas APPs identificadas no cemitério São Manoel foram identificadas no cemitério Parque da Saudade, com o acréscimo da descrita no Quadro 6.

Quadro 6: Identificação das Atividades Potencialmente Poluidoras do cemitério Parque da Saudade.

APP	Descrição	Aspectos ambientais
Uso de banheiros	Utilização de pias e vasos sanitários	Consumo de água; Consumo de energia elétrica; Geração de efluente orgânico; Geração de efluente com solventes; Geração de resíduos orgânicos; Geração de lâmpadas fluorescentes.

Fonte: Autor (2019).

- **Geração de resíduos sólidos**

Realizou-se a tipificação dos resíduos sólidos gerados tanto do cemitério São Manoel, quanto do cemitério Parque da Saudade, descrita nos quadros 7 e 8, respectivamente. Os dados informam o tipo de detrito produzido, a classificação conforme a ABNT NBR 10004/2004, a atividade que o gera, os materiais utilizados para a coleta, a forma de armazenamento e o responsável pelo acondicionamento.

Quadro 7: Resíduos gerados no cemitério São Manoel.

Resíduo	Classe - ABNT NBR 10004/2004	Atividade	Coleta	Armazenamento (local)	Forma de armazenamento	Acondicionamento (responsável)
	IIA	Jardinagem	Sacos plásticos com capacidade de 200 litros/baldes	Próximo a entrada	Tambor de ferro com capacidade de 200 litros	Zeladores particulares / coveiros

Resíduos Orgânicos	IIA E IIB	Flores, adornos e enfeites do velório /enterro	Carro de mão / Sacos plásticos com capacidade de 200 litros	Próximo a entrada	Tambor de ferro com capacidade de 200 litros	Zeladores particulares / coveiros
Resíduos Recicláveis	IIB	Visitantes (embalagens de alimentos)	Sacos plásticos com capacidade de 200 l	Próximo a entrada	Tambor de ferro com capacidade de 200 litros.	Zeladores particulares / coveiros
Roupas e EPI'S	IIA	Jardinagem, construção e manutenção.	Sacos plásticos com capacidade de 200 l	Próximo a entrada	Tambor de ferro com capacidade de 200 litros.	Coveiros
Resíduo de construção civil	IIA E IIB	Sepultamentos e reforma	Carro de mão	Lateral direita do cemitério	Terreno	Coveiro/ Pedreiro

Terra	IIB	Enterro e construção de jazigos	Carro de mão	Lateral direita do cemitério	Terreno	Pedreiro/ coveiros
Resíduos de madeira de caixões em decomposição	II A	Processo de exumação	Carro de mão / sacos de nylon com capacidade de 50 kg	Ao lado do tambor de ferro	Sacos de nylon com capacidade de 50 kg	Coveiros
Roupas e EPI'S utilizados no processo de exumação	II A	No processo de exumação	Sacos plásticos com capacidade de 200 litros	Próximo a entrada	Tambor de ferro com capacidade de 200 litros.	Coveiros
Lâmpadas fluorescentes	I	Áreas externas e internas	Sacos plásticos com capacidade de 200 litros	Veículo (Daily 45S17 – IVECO)	Na parte traseira do Veículo (Daily 45S17 – IVECO)	Eletricistas

Fonte: Autor (2019).

Quadro 8: Resíduos gerados no cemitério Parque da Saudade.

Resíduo	Classe - ABNT NBR 10004/2004	Atividade	Coleta	Armazenamento (local)	Forma de armazenamento	Acondicionamento (responsável)
Resíduos orgânicos	IIA	Jardinagem	Sacos plásticos com capacidade de 200 litros	Próximo ao prédio administrativo	Tambor de plástico com capacidade de 200 litros	Coveiros
	IIA E IIB	Flores, adornos e enfeites do velório /enterro	Sacos plásticos com capacidade de 200 litros	Próximo ao prédio administrativo	Tambor de plástico com capacidade de 200 litros	Coveiros
Resíduos recicláveis	IIB	Visitantes (embalagens de alimentos)	Sacos plásticos com capacidade de 200 litros	Próximo ao prédio administrativo	Tambor de plástico com capacidade	Coveiros

					e de 200 litros	
Roupas e EPI'S	II A	Jardinagem, construção e manutenção.	Sacos plásticos com capacidade e de 200 litros	Próximo ao prédio administrativo	Tambor de plástico com capacidade e de 200 litros	Coveiros
Resíduo de construção civil	IIA E IIB	Sepultamentos e reforma	Carro de mão	Por trás do prédio administrativo	Terreno	Coveiros / pedreiros
Terra	IIB	Enterro e construção de jazigos	Caçamba	Próximo a abertura das valas	Terreno	Coveiros
Resíduos de madeira de caixões em decomposição	II A	No processo de exumação	Carro de mão / sacos de nylon com capacidade e de 50 kg	Sacos de nylon com capacidade de 50 kg	Ao lado do tambor de plástico	Coveiros
Roupas e EPI'S utilizados no processo de exumação	II A	No processo de exumação	Sacos plásticos com capacidade e de 200 litros	Próximo ao prédio administrativo	Tambor de ferro com capacidade e de 200 litros	Coveiros
Lâmpadas fluorescentes	I	Áreas externas e internas	Sacos plásticos com	Veículo (Daily	Na parte traseira do	Eletricistas

			capacidade de 200 litros	45S17 – IVECO)	Veículo (Daily 45S17 – IVECO)	
--	--	--	--------------------------	----------------	-------------------------------	--

Fonte: Autor (2019).

A responsabilidade pelo transporte e destinação final dos resíduos sólidos é de caráter da SEINFRA. A maior parcela é disposta no lixão do município. De acordo com o Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2001), esta é uma forma inadequada de disposição final dos resíduos pelo fato de serem lançados direto ao solo sem qualquer análise dos impactos ambientais gerados por tal prática, poluindo assim o solo, o ar e as águas subterrâneas.

O artigo nº 15 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (legislação que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos) tem como uma de suas metas a eliminação e a recuperação dos lixões, além de dispor normas e diretrizes para a disposição adequada dos rejeitos.

Entre as destinações finais, verificou-se uma preocupação maior, quanto a queima dos resíduos de madeira de caixões em decomposição e restos mortais dos dois cemitérios, uma vez que, é proibida pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 em seu artigo 47, bem como a disposição de assim com as lâmpadas fluorescentes que lançadas ao lixão municipal da cidade, ambos resíduos são classificados pela resolução CONAMA nº 358 de 29 de abril de 2005, resíduos de Classe A, passíveis a estarem contaminados com agentes biológicos, recomendam-se conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a disposição em aterros classe I.

A frequência da coleta de resíduos domiciliares no cemitério São Manoel é diária, e no cemitério Parque da Saudade, semanal; o recolhimento de lâmpadas geradas em ambos os cemitérios, assim como terra e os resíduos da construção civil, são coletados de acordo com a demanda.

A geração dos resíduos sólidos nos dois cemitérios também ocorre durante as visitas da população aos entes falecidos e principalmente após os sepultamentos, ocorrendo uma maior concentração desses materiais em datas comemorativas, principalmente no dia de Finados e em seguida no dia das Mães. Estes materiais são armazenados pelos funcionários dos cemitérios e em seguida recolhidos e levados pela equipe de limpeza do município a pedido da SEINFRA.

No cemitério São Manoel, foi perceptível a presença de garrafas (Figura 44), latas de tinta (Figura 45) e baldes, para o armazenamento de água, para a limpeza dos túmulos

semanalmente, que são realizadas pelos zeladores, que são contratados pelas famílias que possuem jazigos. Alguns destes materiais por estarem abertos e armazenando água, tornam-se um ambiente propício para proliferação de vetores como o mosquito da dengue (*Aedes aegypti*), na região ao entorno do cemitério.

Figura 44: Garrafas utilizadas como depósitos de água.



Fonte: Autor (2019).

Figura 45: Armazenamento de água em baldes de tintas abertos.



Fonte: Autor (2019).

No mesmo cemitério, existe uma grande concentração de resíduos provenientes de um sepultamento acondicionados no próprio chão (Figura 46), tal como verifica-se a acumulação de resíduo orgânico (Figura 47), resultado da limpeza da área de algum ponto do cemitério, porém acondicionado sobre um túmulo, ambos os casos servem também como meio de proliferação de doenças que são ocasionadas por vetores como baratas, ratos e mosquitos que são atraídos por esses ambientes.

Figura 46: Acúmulo de arranjos de flores no chão do cemitério.



Fonte: Autor (2019).

Figura 47: conglomerado de resíduo orgânico em um túmulo.



Fonte: Autor (2019).

No Parque da Saudade, foi verificado a deposição de resíduos em diversas áreas de todo o cemitério, constatando-se no interior de um jazigo que se encontra aberto, grande quantidade de resíduos (Figura 48), sendo predominante a presença de arranjos de flores e faixas, que foram utilizadas em algum sepultamento, contudo não se sabe, se estes resíduos foram depositados por alguma pessoa externa, interna, ou se foi por ação do vento.

Figura 48: Acúmulo de resíduo no interior do jazigo 01.



Fonte: Autor (2019).

O mesmo aconteceu em outros dois jazigos que se encontravam abertos, apresentando também a mesma deposição de resíduos encontrados na anteriormente, conforme mostram as Figuras 49 e 50:

Figuras 49: Acúmulo de resíduo no interior do jazigo 02.



Fonte: Autor (2019).

Figuras 50: Acúmulo de resíduo no interior do jazigo 03.



Fonte: Autor (2019).

No mesmo cemitério, quando estava sendo observado a totalidade da área, após os jazigos da lateral direita em direção à entrada, com proximidade ao muro que separa o cemitério do ginásio, foi encontrado restos de um caixão, que provavelmente é resultado de um processo de exumação, porém depositado em uma área inadequada, conforme verifica-se na Figura 51:

Figura 51: Restos de um caixão encontrados.



Fonte: Autor (2019).

- **Estimativa de produção de necrochorume**

De acordo com Pereira (2017), um corpo humano de 70 kg em estado de decomposição, resulta na liberação de até 30 litros de necrochorume, que é composto pelas substâncias cadaverina ($C_5H_{14}N_2$), a poliamina putrescina ($C_4H_{12}N_2$), e 24 litros de gases variados do processo.

A partir do dado científico supracitado, foi estimada a quantidade de necrochorume e gases liberados no mecanismo de putrefação dos cadáveres do cemitério São Manoel (Quadro 9) e cemitério Parque da Saudade (Quadro 10) durante o período de 2013 a 2018, com base dados cedidos pela SEINFRA.

Quadro 09: Estimativa de necrochorume e gases no cemitério São Manoel.

Ano	São Manoel	Estimativa de necrochorume gerado	Estimativa de gases gerados
2013	19	1.330 litros	456 litros
2014	65	4.550 litros	1.560 litros
2015	44	3.080 litros	1.056 litros
2016	Não há registros	-	-
2017	96	6.720 litros	2.304 litros
2018	60	4.200 litros	1.440 litros
Total	284	19.880 litros	6.816 litros

Fonte: SEINFRA (2018), adaptado pelo autor.

Quadro 10: Estimativa de necrochorume e gases no cemitério Parque da Saudade.

Ano	Parque da Saudade	Estimativa de necrochorume gerado	Estimativa de gases gerados
2013	15	1.050 litros	360 litros
2014	58	4.060 litros	1.392 litros
2015	52	3.640 litros	1.248 litros
2016	44	3.080 litros	1.056 litros
2017	71	4.970 litros	1.704 litros
2018	61	4.270 litros	1.464 litros
Total	301	21.070 litros	7.224 litros

Fonte: SEINFRA (2018), adaptado pelo autor.

Verifica-se uma pequena variação entre a produção de necrochorume e de gases entre os dois cemitérios, tendo em vista que, não há registros que contabilizem os sepultamentos do ano de 2016, somando os resultados dos dois cemitérios, estima-se que tenham sido gerados

40.950 litros de necrochorume e 14.040 litros de gases na localidade em que as atividades se encontram.

Diante disso, Silva, Rodrigues e Oliveira (2012), consideram os cemitérios como potenciais fontes de impactos ao meio ambiente, sendo reflexo da localização e operações de manutenção inadequadas, resultando em impactos como a contaminação dos corpos hídricos pela decomposição do cadáver, que resulta na geração do necrochorume, que se infiltra no solo e podem atingir profundidades que afetem o lençol freático, uma vez que, a contaminação de águas subterrâneas é irreversível a prazos curtos e médio, tendo em vista que o processo de autodepuração do corpo hídrico é lenta.

Em consulta a um dos empreendimentos funerários no município, verificou-se a venda de 80 caixões apenas para a cidade de Pau dos Ferros de 2014 a 2019, período de operação da funerária. De acordo com a gerência do estabelecimento, os caixões mais comercializados são os que comportam de 80 kg a 85 kg (mais de 90% das vendas). Raramente ocorre a venda de caixões que comportem 85 kg a 150 kg. O material predominante na composição dos caixões é a madeira.

- **Uso e ocupação do solo**

Em entrevista com a secretaria de infraestrutura, bem como, em ofício respondido pela mesma, os dois cemitérios não possuem licença ambiental e nem alvará de funcionamento, documentos estes que também foram procurados na secretaria de meio ambiente, secretaria de finanças e administração e não foram encontrados, assim como também não há documentos que registrem os motivos de escolha da área para implementação do cemitério. Em entrevista com a senhora Elenice Leite Araújo Cabral, viúva do senhor Salomão Menezes Cabral, filho de Bráulio Menezes de Cabral, doador do terreno que serviu para a construção do cemitério São Manoel, a mesma informa que não sabe a data precisa de doação, porém estima que foi entre 1930 e 1931, sendo realizada por vontade do proprietário, tendo em vista, que o mesmo trabalhava como coveiro, assim como o seu filho.

A SEINFRA, a SEPLAN e o setor de licitação da Prefeitura Municipal de Pau dos Ferros, possuem documentos que comprovam a preparação dos solos, entretanto, tanto funcionários da SEPLAN, e da SEINFRA, supõem que houve a preparação dos terrenos para a implantação dos cemitérios, através de procedimentos que segundo eles, são precisos para as áreas da nossa região, como por exemplo: limpeza, planeamento, isolamento e desmatamento.

5.3 Avaliação dos impactos ambientais dos cemitérios

Para avaliar os impactos identificados nos cemitérios da cidade de Pau dos Ferros, foi realizado uma mensuração subjetiva da significância destes, a partir das observações efetuadas no cemitério Parque da Saudade e cemitério São Manoel, tendo em vista que, as atividades desenvolvidas nos cemitérios são as mesmas, com base na matriz de Leopold, adaptada, a mesma, foi utilizada por Albuquerque, Cerqueira e Albuquerque (2017), para avaliar os meios físicos, químicos, biológicos e antrópicos, em que foram identificados e avaliados no Cemitério Público de Queimadas-PB. Diante disso, elaborou-se a Matriz, de acordo com a realidade observada, conforme observado no Quadro 11:

Quadro 11: Matriz de Leopold adaptada para diagnóstico de impactos ambientais para operação de cemitérios de Pau dos Ferros, RN em 2019.

Magnitude dos impactos	Magnitude	Duração		Natureza		Temporalidade			Reversibilidade		Forma	
	Importância do impacto	Temporário	Permanente	Positivo	Negativo	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Reversível	Irreversível	Direta	Indireta
1-3 Pouco importante												
4- 6 Médio importante												
7 – 10 Muito importante												
	Solo e Geologia	9		X		X	X			X	X	
	Águas Superficiais	7	X			X	X		X			X
	Águas subterrâneas	9		X		X		X		X		X
	Qualidade do ar	4	X			X	X		X		X	
	Uso dos solos vizinhos	7		X		X	X			X	X	

	Gases	7	X			X	X				X	X	
	Metais pesados	5		X		X		X			X	X	
	Necrochorume	8		X		X		X			X	X	
	Flora	7				X	X			X		X	
	Fauna	7		X		X	X				X	X	
	Microorganismos (Vírus, fungos e bactérias)	8		X		X	X				X	X	
	Paisagem urbana	5		X		X	X			X		X	
	Paisagem natural	10		X		X	X				X	X	
	Imóveis	8		X		X	X			X		X	
	Atividades econômicas	6		X		X		X		X		X	
	Saúde	8		X		X		X			X	X	
	Sonoro	3	X			X	X			X			X

Fonte: Autor (2019).

• Impactos físicos

Nguyen e Nguyen (2018), explanam que devido à grande quantidade de inumação de caixões diretamente no solo, o ser humano vem contribuindo de forma significativa para a dispersão de contaminantes nos aquíferos, esse processo é acentuado quando o corpo hídrico encontra-se com suas propriedades de diluição e atenuação biológica, química e física limitadas, assim como propriedades do solo, como porosidade, podem contribuir para favorecer o processo de contaminação, afetando diretamente a qualidade das águas subterrâneas. Os autores, ressaltam que quando mais profunda o cadáver estiver enterrado, maior será a disseminação do lixiviado; e que cerca de 50% dos contaminantes presentes em um cadáver, são depositados nos aquíferos e no solo no primeiro ano de decomposição, e a outra metade nos anos seguintes.

Os aspectos físicos: solo e geologia; águas superficiais; águas subterrâneas; e uso e solo vizinho, foram considerados de grau de magnitude muito importantes, uma vez que percebe-se durante as visitas *in loco*, a descaracterização topográfica da área principalmente do cemitério Parque da Saudade para a construção de jazigos, outro fator considerado foram as presenças de poças de água em ambos pontos específicos dos cemitérios em dias de chuvas, em virtude da declividade do terreno facilitando o transporte do solo para áreas mais baixas dos cemitérios, como mostra as Figuras 52 e 53, assim como a contaminação do solo e suposição de contaminação dos corpos hídricos próximos aos empreendimento, por infiltração e dispersão de necrochorume.

Figura 52: Área com declividade no cemitério Parque da Saudade.



Fonte: Autor (2019).

Figuras 53: Transporte de solo, decorrente da ação da chuva no cemitério São Manoel.



Fonte: Autor (2019).

A qualidade do ar, foi classificada como média importância, com duração temporária, com base nas entrevistas realizadas com os funcionários e moradores, estimando a possibilidade de impactos decorrentes das atividades como abertura de valas, para construção e/ou reforma dos jazigos, e até mesmo a presença de veículos e máquinas, que podem resultar com ajuda do vento, na dispersão de material particulado vindos dessas atividades para a região ao entorno, assim como aberturas dos túmulos para exumação (Figura 54), que podem resultar na disseminação no ar de CO₂ e demais gases presentes no processo de exumação já descritos.

Figura 54: Processo de exumação no cemitério Parque da Saudade.



Fonte: Autor (2019)

Quanto a natureza, todos os itens foram descritos como negativos com temporalidade de curto prazo, com exceção das águas subterrâneas que foi descrita como a médio prazo, tendo em vista a influência de fatores como chuva e porosidade do solo para a aceleração do processo de contaminação. Em relação a irreversibilidade, apenas na qualidade do ar e águas superficiais são reversíveis. Dos itens físicos, apenas as águas superficiais e águas subterrâneas foram consideradas como influência indireta, os demais, foram classificados como influência direta.

Vale ressaltar que durante as visitas, percebeu-se a abertura de jazigos em períodos de chuva, servem para o acúmulo de água, assim como a presença de depósitos de água em toda a extensão no cemitério São Manoel, conforme mostram as Figuras 55 e 56:

Figura 55: Acúmulo de água em um jazigo no cemitério São Manoel.



Fonte: Autor (2019).

Figura 56: Identificação de depósitos abertos no cemitério São Manoel.



Fonte: Autor (2019).

E associado com os resíduos depositados em grandes quantidades que foram encontrados no interior de jazigos, como tem-se na Figura 57, tornam-se ambientes propícios para a proliferação de vetores como o mosquito da dengue, barata, e até mesmo ratos; ambos a presença dos vetores foram identificados nas entrevistas realizadas com moradores das áreas do entorno e funcionários.

Figuras 57: Acúmulo de resíduos em um jazigo.



Fonte: Autor (2019).

- **Impactos químicos**

Na cidade, como já explanado anteriormente, não há a prestação de serviços de cremação, entretanto, em entrevista com a secretaria de infraestrutura e com um dos funcionários do cemitério, foi relatado a queima de restos mortais retirados dos caixões, bem como das roupas, cabelo e até mesmo de ossos, quando necessário desocupar o jazigo para próximos sepultamentos, este acontecimento, também foi mencionado por moradores entorno dos dois cemitérios, que relataram o cheiro proveniente da queima.

Um dos principais problemas da queima dos restos mortais e dos materiais que não se decompõem, está relacionado a possível presença de componentes químicos nesses materiais, que segundo Cruz *et al.* (2017), apresentam riscos de contaminação do solo, quanto a inalação de gases, como por exemplo, as dioxinas dentárias, dibenzodioxinas policloradas (PCDD) e dibenzofuranos policlorados (PCDF), e gases de mercúrio, que são altamente tóxicos, como também o risco de explosão, quando há a presença de marca-passo nos restos mortais queimados, fato também mencionado por Neckel *et al.* (2017), que também enfatizam a preocupação com o risco de contaminação radioativa, mesmo que em pequenas quantidades, com o sepultamento de pessoas que receberam recentemente procedimentos quimioterápicos, como radioterapia.

Dentro dos aspectos químicos, a classificação dos itens, se deu com indicação de grau de médio importante para os metais pesados, e grau de muita importância para os gases, e o necrochorume, entretanto, apenas o necrochorume e os metais foram classificados com duração permanente e os gases como temporários, sendo todos de natureza negativa. Os gases foram descritos com temporalidade a curto prazo, conseqüentemente da percepção do odor, quantos estes são gerados; o necrochorume e metais pesados foram descritos com temporalidade de longo prazo, uma vez que, a infiltração no interior dos jazigos é a forma mais frequente de contaminação do local.

Entretanto, com base nos relatos dos funcionários dos cemitérios, o necrochorume é visto com frequência, sempre que há exumação em períodos inferiores há 2 anos, bem como, após o sepultamento em jazigos que possuem a forma de armazenamento cima do solo, sendo visível a presença do líquido através das fissuras dos jazigos, como verifica-se nas Figuras 58 e 59. Os elementos são caracterizados quanto a capacidade de reversão como irreversíveis e de influência direta na área de impacto.

Figuras 58: Identificação de fissuras e abertura em um jazigo no cemitério Parque da Saudade.



Fonte: Autor (2019)

Figuras 59: Identificação de fissuras em um jazigo no cemitério São Manoel.



Fonte: Autor (2019)

- **Impactos biológicos**

Com base em Pereira (2017), a decomposição dos corpos produz um líquido conhecido como necrochorume, que apresenta em sua composição a poliamina putrescina, que em contato com o meio ambiente, pode causar a sua contaminação, tanto através da percolação no solo, como a infiltração nos reservatórios de água.

O autor, ao realizar pesquisa, na qual, ratos eram expostos e tinham contato direto com a substância, resultando na comprovação dos impactos desta para o meio biológico, sendo verificado alterações fisiologias nos animais, sendo elas: relacionadas ao sistema respiratório, onde os animais apresentaram dificuldade de respirar, presença de vocalização anormal (chiados) e secreção nos focinhos; crescimento do fígado; alteração nos parâmetros reprodutivos como na produção de espermatozoides, resultando na redução da fertilidade; modificação estrutural e morfológica do testículo; e interferência na expressão de genes e danos ao DNA, com isso a substância putrescina apresentou um grande potencial genotóxico e mutagênico nos organismos vivos.

Quanto aos impactos observados no meio biológico, a fauna, flora e os microrganismos (vírus, bactérias e fungos), foram definidos como de magnitude muito importante, com temporalidade permanente, com base nos impactos gerados a esses meios com a construção das suas áreas, assim como, a contaminação através dos materiais gerados pela decomposição, que ocorre através da ação de várias bactérias, resultando na formação de diversos gases, como metano e substâncias tóxicas como a putrescina, já citados anteriormente, que ocasionam a contaminação do solo, ar e águas do entorno, atribuindo também natureza negativa, de curto prazo, com impactos irreversíveis de influência direta.

- **Impactos antrópicos**

Diante da análise dos impactos antrópicos, considerou-se o aspecto paisagem natural, com maior grau de magnitude, entre os demais aspectos analisados anteriormente, tendo em vista as consequências que os cemitérios trazem para o meio, desde a sua instalação até a sua operação, os aspectos imóveis e saúde também são considerados como grau de magnitude muito importantes, seguidos da classificação médio importante com a paisagem urbana e atividades econômicas.

O impacto sonoro, apresentou descrição como pouco importante, devido as maiores concentrações de veículos serem em dias de finados, ou raramente em dias de sepultamento em

ambas as áreas, sendo classificado como temporário, quanto a duração, o que o difere dos demais aspectos que foram classificados permanentes.

Todos os impactos foram considerados de natureza negativa, e de acordo com a temporalidade, os impactos relacionados as atividades econômicas e saúde, foram considerados a longo prazo, enquanto os demais, foram considerados de curto impacto. Em relação a reversibilidade, a paisagem urbana, os imóveis, as atividades econômicas e sonoros, apresentam a capacidade reversão, diferente da saúde e paisagem natural que são irreversíveis. Com exceção dos impactos sonoros, todos os impactos foram considerados diretos.

- **Percepção ambiental**

A percepção ambiental dos funcionários do cemitério Parque da Saudade e cemitério São Manoel foi avaliada, a partir de entrevista a três coveiros, função de trabalho priorizada na consulta, por apresentarem contato direto com as atividades de manutenção, exumação e inumação das áreas para sepultamento.

A presença de odor desagradável vindo do próprio cemitério foi indicada como presente e frequente. Um dos servidores informou que pessoas da circunvizinhança jogam sacolas com animais mortos, como gato, na área do cemitério. Enquanto os outros dois, apontaram os vazamentos de necrochorume dos túmulos acima da superfície como causa do mau cheiro no cemitério São Manoel, já que no cemitério Parque da Saudade os túmulos são abaixo do solo, esse odor, Lopes e Pegoretti (2018), mencionam que é resultado do processo de decomposição do cadáver que ocorre devido a atividade de inúmeras bactérias, enzimas e microorganismos sobre o corpo em depuração, que libera gases como ácido sulfídrico (H_2S), enxofre (S), dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), fosfina (PH_3), amônia (NH_3), cadaverina ($C_5H_{14}N_2$) e cadaverina ($C_4H_{12}N_2$), de características fétidas e repulsivas.

A presença de vetores foi descrita por todos os coveiros, sendo mais expressiva a ocorrência de baratas em ambos cemitérios. Este fato foi relatado, principalmente, quando os jazigos são abertos. Também foi verificada presença de ratos e de animais peçonhentos como aranhas, cobras e escorpiões.

Sousa (2016) aponta que a presença de vetores, como ratos, baratas e mosquitos descritos pelos funcionários dos cemitérios, ocorre devido aos resíduos alocados na área, a quantidade de matéria orgânica de fácil acesso a eles, assim como a disposição de locais que são próprios para procriação, tais como os vasos e outros depósitos que podem ser encontrados na localidade, o que define os cemitérios como potenciais áreas de preocupação à saúde pública.

Quando consultados sobre o acometimento de doenças que possam estar relacionadas as suas atividades no cemitério, 67% afirmaram que sempre apresentam gripe, após a limpeza de jazigos subterrâneos. Para que o procedimento de sanitização seja feito é necessário a entrada no jazigo. Sendo o local descrito como quente e sem circulação de ar.

A percepção de percolação, afloramento ou vazamento de necrochorume foi unânime, observada por todos os coveiros. Essa verificação ocorre nos processos de transferência de cadáveres entre jazigos no cemitério Parque da Saudade ou por vazamento nos jazigos acima da superfície no cemitério São Manoel.

Ourives *et al.* (2017), determinaram o necrochorume como o líquido resultante do processo de decomposição dos corpos, sendo uma solução aquosa, grande quantidade de sais minerais e substâncias orgânicas, de coloração castanha cinzenta, sendo mais viscosa que a água, que em contato com o solo, ocasiona tanto a contaminação do solo quanto dos corpos hídricos, através dos seus compostos químicos.

Ao avaliar os impactos sociais na área de influência dos cemitérios, a partir de consulta à comunidade do entorno, foi estabelecido raio de delimitação da região adjacente dos cemitérios que é composta por imóveis residenciais e comerciais, a fim de caracterizar o perfil das pessoas, que vivem ou trabalham na região, e analisar os aspectos quanto a sua percepção ambiental relacionado a proximidade das residências às necrópoles.

No cemitério São Manoel, foram entrevistados 29 moradores dentro da área estipulada em um raio de 100 metros, determinada de forma que abrangesse as principais casas do entorno do cemitério, objetivando garantir uma melhor representatividade e análise dos dados, bem como otimizar o tempo da pesquisa, a partir da parte central do empreendimento, como visto na Figura 60.

Figura 60: Área de estudo no cemitério São Manoel.



Fonte: Autor (2019).

O perfil socioeconômico da população dos arredores do cemitério São Manoel evidenciou 69% dos entrevistados do gênero feminino, 35% com faixa etária entre 39 a 49 anos, ensino fundamental incompleto como escolaridade, estado civil como casado, e média de um filho.

Cerca de 59% dos entrevistados, reside ou possui comércios a mais de 10 anos na localidade, em contrapartida apenas 3% das pessoas convivem ou moram na área a menos de 6 meses.

A produção de alimentos através do plantio de hortaliças ocorre em 17% dos casos. A maioria é realizada em jarros (50%), seguida do cultivo direto no solo (33%), e cultura em unidade suspensa, sem contato com o solo (17%).

Cerca de 38% da população do entorno, relatou já ter sentido odor desagradável proveniente do cemitério, inclusive o cheiro forte da queima de ossos. A liberação de gases com a decomposição dos corpos é um processo presente nos cemitérios, que segundo Marcomini (2012), são gerados durante todo o processo de decomposição do cadáver, disseminam-se pelos poros do solo, entrando em contato com o ar livre, que com influência da velocidade dos ventos podem ser espalhados nas áreas próximas ao cemitério.

A presença de vetores na área foi identificada, 51% das pessoas confirmaram o aparecimento de baratas (39%), ratos (32%) e mosquitos (29%).

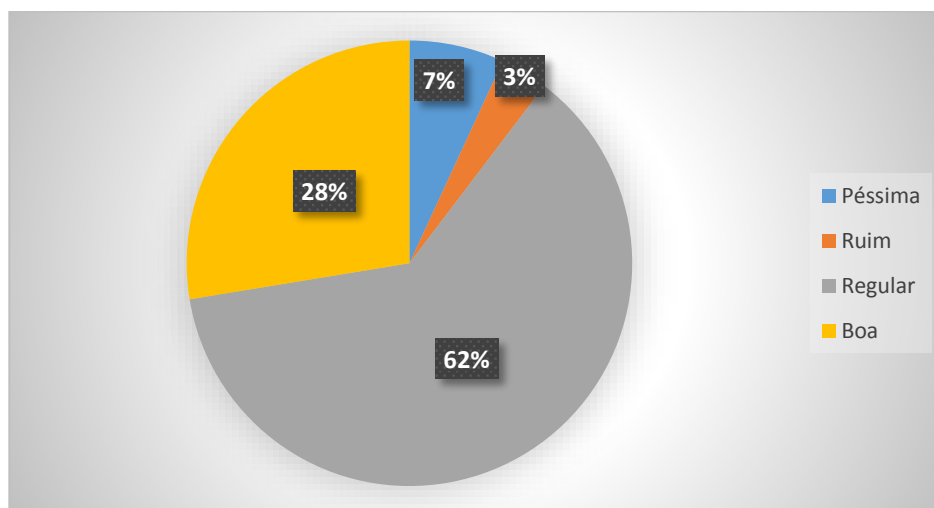
Apenas 3% acreditam que a ocorrência de enfermidades possa estar ligada à proximidade de suas residências com os cemitérios. A dengue foi apontada como doença que pode ter sido contraída devido às más condições de manutenção na necrópole.

O lixo gerado pelos imóveis da região, segundo 79% dos entrevistados, é coletado três vezes por semana, contradizendo, 14% que responderam que o lixo é coletado apenas duas vezes por semana, e 7% que afirmam que a coleta é realizada apenas uma vez por semana. Contudo, 59% dos entrevistados relataram a disposição inadequada de resíduos no entorno do cemitério.

A responsabilização por esses resíduos é controversa, 58% das pessoas consultadas afirmam que os resíduos são dos próprios moradores da região. Enquanto que, 42% alegam que os resíduos provêm das atividades realizadas pelos próprios funcionários do cemitério, que fazem a deposição de restos de caixões, arranjos, faixas e solo na área adjacente às necrópoles.

As condições de manutenção do cemitério São Manoel foram avaliadas como regular (62%) de acordo com a Figura 61.

Figura 61: Gráfico de avaliação das condições de manutenção do cemitério São Manoel pela comunidade do entorno.



Fonte: Autor (2019).

A percepção ambiental dos moradores na área de influência do cemitério Parque da Saudade também foi verificada por meio de parecer perceptivo da população em um raio de 150 metros, determinado em virtude da sua maior extensão, quando comparado com o cemitério São Manoel, a fim da obtenção de uma representatividade próxima ao anterior, de forma que também fosse incluir, os imóveis mais próximos ao entorno, bem como analisar melhor a área

e otimizar tempo, sendo medido a partir da parte central do empreendimento, como mostra a Figura 61:

Figura 62: Área de estudo no cemitério Parque da Saudade.



Fonte: Autor (2019).

O perfil socioeconômico da comunidade da circunvizinhança evidenciou 56% dos entrevistados do gênero feminino, 36% com faixa etária entre 39 a 49 anos, escolaridade ensino fundamental incompleto, estado civil casado, e média de três a cinco filhos.

Com base nas respostas dos entrevistados cerca de 28%, da população relatou sentir odores provenientes vindos do cemitério, enquanto 72% afirmam que nunca sentiram nenhum odor vindo do mesmo.

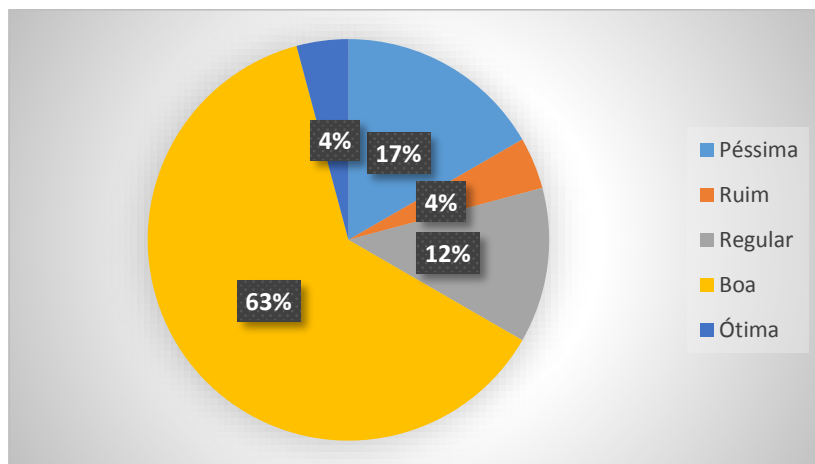
No tocante a presença de vetores na área, 52% das pessoas confirmaram a presença de ratos (26%), baratas (52%) e mosquitos (22%).

Em relação a enfermidades que acreditam estar ligados diretamente aos cemitérios, 28,8% afirmam ter contraído infecção intestinal, devido às más condições de manutenção na necrópole, que contribuem para o acúmulo de vetores no local.

Cerca de 60% dos entrevistados, relataram que o lixo é coletado duas vezes por semana, contradizendo, 32% que responderam que o lixo é coletado três vezes por semana, e 8% que é realizada apenas uma vez por semana. Quanto à disposição inadequada de lixo no entorno dos cemitérios, 27%, sendo que deste quantitativo, 57% afirma que os responsáveis pela disposição, são os próprios moradores do bairro.

O último ponto avaliado, referiu-se à classificação da manutenção do cemitério Parque da Saudade, que resultou em uma avaliação positiva, sendo descrita como boa, por cerca de 63% das repostas obtidas, de acordo com a Figura 63.

Figura 63: Gráfico de avaliação da manutenção do cemitério Parque da Saudade pelos entrevistados.



Fonte: Autor (2019).

5.4 Medidas mitigatórias

De acordo com o levantamento realizado nos cemitérios de Pau dos Ferros e após a identificação dos impactos ambientais propõem-se algumas medidas mitigadoras para os cemitérios, como: cremação ecológica, filtros biológicos e pastilhas.

De acordo com Ellwood (2015) a “cremação ecológica” pode ser adotada, uma vez que o corpo submerso em uma solução de hidróxido de potássio e água quente para estimular a degradação, e em seguida se reduziria a sua forma alcalina, podendo então ser disposto junto às águas residuais, o esqueleto é incinerado e as cinzas entre a família.

Quanto a utilização dos filtros biológicos, neste caso para tratar o necrochorume gerados pela decomposição dos corpos nos cemitérios é preciso que este atenda as seguintes resoluções CONAMA nº 335/03 e CONAMA nº 368/06.

Em estudos realizados por Melo e Pinheiro (2010) verificaram que por mais que os filtros biológicos sejam bastante utilizados em cemitérios, vale ressaltar a adoção de medidas que mantenham sua eficiência desde o princípio, neste caso, a distância entre os jazidos e o filtro, uma vez que quanto maior à distância, maior será o tempo para o líquido percorrer.

Outro fator que pode ser utilizado para o tratamento e, consequentemente visando atenuar os seus efeitos são as pastilhas (sintetizadas e agrupadas), que contém grande

quantidade de bactérias consumidoras de matéria orgânica, ao serem colocadas dentro do caixão seriam ativadas a medida que o necrochorume fosse sendo liberado, atuariam como metabolizador, digerindo as substâncias presentes em sua composição, e as transformando em dióxido de carbono e água (HINO, 2015).

Como referência nacional tem-se o cemitério Parque São Pedro, localizado em Curitiba/PR, como sendo o primeiro cemitério ecologicamente correto, e que recebeu a certificação ISO 14000 por possuir o sistema de filtro biológico, além de contar com poços de monitoramento e uma malha de drenagem que encaminham o necrochorume até o filtro biológico (BRASIL, 2019).

6 CONCLUSÃO

Diante dos dados levantados, é notória a influência do processo de urbanização e do seu crescimento desordenado com o contato da população e os cemitérios, uma vez que, cada vez mais ambos se encontram próximos, e em conjunto com a falta de infraestrutura das necrópoles e a deficiência nos procedimentos de armazenamento dos cadáveres e disposição dos resíduos gerados nos cemitérios, confirma-se o iminente risco de contaminação tanto para o meio ambiente quanto da saúde pública, provenientes dos impactos causados por essas atividades.

A partir dos dados expostos ao longo do trabalho, nota-se que devido a cidade ter apresentado um crescimento urbano desordenado, o contato da população com as áreas circunvizinhas às dos cemitérios aumentou. Associado a isto estão a falta de infraestrutura das necrópoles, a deficiência nos procedimentos de armazenamento dos cadáveres e a disposição dos resíduos gerados nesses locais, que demonstram o iminente risco de contaminação provenientes dos impactos causados por essas atividades tanto para o meio biótico quanto para a saúde da população que, por muitas vezes, desconhece informações acerca dos prejuízos à saúde em ter uma moradia próxima a esse tipo de estabelecimento.

Verificou-se que os cemitérios avaliados enquadram-se na categoria horizontal, não possuem licenciamento e nem alvará de funcionamento, não atendendo a resolução do CONAMA nº 368/06. Não há sistema de drenagem nas duas necrópoles estudadas. A identificação de áreas alagadas foi verificada em ambos cemitérios, principalmente no cemitério São Manoel, onde também se certificou, a movimentação do solo principalmente em dias de chuva. O recuo mínimo de 5 metros, em relação a área de sepultamento e perímetro do

cemitério, é ausente em ambas as instalações, contradizendo a resolução do CONAMA nº 335/03, assim como, não obedecendo a distância segura em relação aos corpos hídricos, uma vez que, o cemitério Parque da Saudade, possui espelhos d'água em no seu entorno, e está situado a uma distância de 600m do açude público 25 de março.

Outro ponto a ser destacado é o sistemático descumprimento das leis nos dois cemitérios estudados: o Licenciamento Ambiental e o Alvará de Funcionamento ausentes, mas são requisitos dispostos na Resolução 368/06 do CONAMA para essa categoria de empreendimento; e o desrespeito do recuo mínimo de 05 metros em relação a área do sepultamento e perímetro do cemitério, conforme conta na Resolução 335/03 do CONAMA. Devido à ausência dos laudos técnicos legais acompanhadas de possíveis medidas mitigatórias, foi possível perceber alguns entraves como a inexistência de um sistema de drenagem adequado, ocasionando o carreamento do solo e pontos focais de alagamento nas duas localidades estudadas.

O cemitério Parque da Saudade apresenta proximidade com corpos hídricos – 600 m do açude público 25 de março e espelhos d'água em seu entorno –, desrespeitando a legislação ambiental vigente, que preconiza a necessidade de uma distância segura entre o empreendimento e os corpos d'água, sendo essa distância estabelecida de acordo com os estudos apresentados para a implementação e seguindo critério do órgão licenciador. O cemitério São Manoel tem sua extensão ocupada com sepulcros e se encontra com sua capacidade de jazigos esgotada. São encontradas residências que fazem fronteiras com as áreas destinadas aos sepultamentos.

Os resíduos gerados do processo de exumação são queimados dentro da própria localidade dos cemitérios, oferecendo riscos de contaminação por agentes patogênicos, ou gases tóxicos quando queimados, tanto para os funcionários, quanto para as pessoas que moram no entorno da área. A percolação, afloramento e vazamentos de necrochorume foram observados pelos coveiros dos dois cemitérios, diante dos fatos, não foi verificado a instauração no município de nenhuma lei anterior ou posterior que direcione licenciamento ambiental e procedimentos a minimizar os impactos oriundos dos cemitérios, indo contra a resolução do CONAMA nº 402/08.

Já o cemitério São Manoel, que possui toda sua extensão ocupada com sepulcros e no limite da sua capacidade suporte, apresenta imóveis residenciais fronteiriços com as áreas destinadas aos sepultamentos, o que pode ocasionar riscos de contaminação para a população. Em conjunto com isto destacam-se a produção dos resíduos tanto no processo de exumação, pois a queima ocorre dentro das áreas sepulcrais, quanto devido ao vazamento de necrochorume

e a percolação do mesmo. Estes itens são contaminantes tanto para a população que ali reside quanto para aqueles trabalham na localidade.

Diante dos fatos, não foi verificado, no período da pesquisa, a instauração no município de nenhuma lei, anterior ou posterior, que direcione licenciamento ambiental e procedimentos a minimizar os impactos oriundos dos cemitérios, indo contra a resolução do CONAMA nº 402/08.

Vale salientar que a ausência de legislação específica municipal em conjunto com a inexistência de dados acerca das localidades dificulta a realização de levantamentos como o aqui realizado, bem como a realização da fiscalização desse tipo de empreendimento.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas: **NBR 1004**: Resíduos sólidos – Classificação RJ, 2004. Disponível em: <<http://analiticaqmcredutos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2019.

ALBUQUERQUE, Helder Neves de; CERQUEIRA, Joaci dos Santos; ALBUQUERQUE, Isis Correia Sales de. **Impactos ambientais no cemitério público de Queimadas-PB, Brasil**. 2017. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a17v38n37/a17v38n37p10.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

BRASIL. Cemitério Parque São Pedro. **Quem somos**. 2019. Disponível em: http://cemiterioparquesaopedro.com.br/index.php/quem_somos.html. Acesso em: 10 mar. 2019.

BRASIL. Guia Trabalhista. **Norma regulamentadora 6 - NR 6. Equipamento de proteção individual – EPI**. Disponível em <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr6.htm>>. Acesso em: 11 de março de 2018.

BRASIL. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte- Idema. Coordenadoria de Meio Ambiente. **Instruções Técnicas para Apresentação**

de Projetos de Cemitérios - Licença de Regularização de Operação. 2017. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000141936.PDF>>. Acesso em: 13 mar. 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria de Desenvolvimento Territorial (Org.). **Caderno territorial 134 Alto Oeste - RN: Perfil Territorial.** 2015. Disponível em: <http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno_territorial_134_Alto%20Oeste%20-%20RN.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 001.** 1986. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=590>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 335.** 2003. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=590>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **CONAMA nº 358.** 2005. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acesso em: 14 mar. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 368.** 2006. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=590>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 402.** 2008. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=590>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

BRASIL. **Lei Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

BRASIL, **Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 14 mar. 2019.

BRASIL. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

BRASIL. Guia Trabalhista. **Norma regulamentadora 15 - NR 15. Atividades e operações insalubres**. Disponível em: < <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15.htm>>. Acesso em: 11 de março de 2018.

CAMPOS, Ana Paula Silva. **Avaliação do potencial de poluição no solo e nas águas subterrâneas decorrentes da atividade cemiterial**. 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-25112007-172840/pt-br.php>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

CARNEIRO, Victor Santos. **IMPACTOS CAUSADOS POR NECROCHORUME DE CEMITÉRIOS: MEIO AMBIENTE E SAÚDE PÚBLICA**. 2008. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21956>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

CASTILHO, Auriluce P.; BORGES, Nara R. M.; PEREIRA, Vânia T. **Manual de metodologia científica do ILES**. Itumbiara-GO: ILES/ULBRA, 2014. Disponível em: <<http://www.ulbra.br/upload/57c82ea6221906e563c5cf8acba19f84.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2019.

CEARÁ (Estado). **Lei nº 3049, de 19 de maio de 2006**. Dispõe sobre a instalação e funcionamento de cemitérios particulares no município de Juazeiro do Norte. Juazeiro do Norte, CE, 24 maio 2006. Disponível em: <<http://www2.juazeiro.ce.gov.br/Legislacao/2006/LEI%20N%C2%BA%203049-2006%20SOBRE%20INSTALA%C3%87%C3%83O%20DE%20CEMIT%C3%89RIOS.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

COSTA, Franklin Roberto da. **Inundações Urbanas no Semiárido Nordeste: O caso da cidade de Pau dos Ferros-RN**. 2010. Disponível em:

<<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/18208?mode=full>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Programa Geologia do Brasil - Levantamentos Geológicos Básicos. **GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA PAU DOS FERROS SB.24-Z-A-II**. SOUZA, Laércio Cunha de; SÁ, Jaziel Martins; LEGRAND, Jean Michel; MAIA, Heitor Neves; MELO, Tadeu Ferreira de; MAGALHÃES, Wendell Gomes; COCENTINO, Willame Medeiros; MENEZES, Cristiane Paulino de; FILLIPPI, Rafael (Org.). 2017. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17717>>. Acesso em: 8 mar. 2019.

CRUZ, Nicholas Joseph Tavares da; LEZANA, Álvaro Guillermo Rojas; SANTOS, Paulo da Cruz Freire dos; ZANCAN, Claudio; PINTO, Ibsen Mateus Bittencourt Santana. **Cemitérios, crematórios e novas tecnologias fúnebres: impactos ambientais e preferências post-mortem na cidade de Maceió-AL**. 2015. Disponível em:

<<http://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/view/22617>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

CRUZ, Nicholas Joseph Tavares da; LEZANA, Álvaro Guillermo Rojas; SANTOS, Paulo da Cruz Freire dos; PINTO, Ibsen Mateus Bittencourt Santana; ZANCAN, Claudio; SOUZA, Gustavo Henrique Silva de. **Environmental impacts caused by cemeteries and crematoria, new funeral technologies, and preferences of the Northeastern and Southern Brazilian population as for the funeral process**. 2017. Disponível em: <<https://link-springer-com.ez13.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s11356-017-0005-3>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

DANTAS, Joseney Rodrigues de Queiroz. **A (re) organização sócio-espacial no RN e suas implicações para Pau dos Ferros-RN**. 2011. Disponível em:

<[http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2011/CdVjornada/JORNADA_EIXO_2011/QUESTAO_URBANA_E_GESTAO_DAS_CIDADES/A_\(RE\)_ORGANIZACAO_SOCIOESPACIAL_NO_RN_E_SUAS_IMPLICACOES_PARA_PAU_DOS_FERROS.pdf](http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2011/CdVjornada/JORNADA_EIXO_2011/QUESTAO_URBANA_E_GESTAO_DAS_CIDADES/A_(RE)_ORGANIZACAO_SOCIOESPACIAL_NO_RN_E_SUAS_IMPLICACOES_PARA_PAU_DOS_FERROS.pdf)>. Acesso em: 13 nov. 2018.

DILLMANN, Mauro. **A “alma” dos cemitérios: evidências patrimoniais para quem?** 2016. Disponível em:
 <<https://doaj.org/article/d312dd6d6e8d4d37a796353befc8b520>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

ELLWOOD, Mark. **Falta de espaço faz empresas criarem alternativas (ecológicas) ao tradicional enterro.** 2015.

FERRARI, Juliana Naiara; PAULINO, Natália Campos; PIOTROWISK, Ana Paula Gaspar; SABONARO, Margareth Zumkeller; SABONARO, Débora Zumkeller. **Cemitérios horizontais e verticais: peculiaridades, impactos ambientais e melhores práticas.** 2015. Disponível em: <<http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/2425>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

FERREIRA, Ana Maria Yamaguchi; WANDERLEY, Katia da Silva. **Sobre a morte e o morrer: um espaço de reflexão.** 2012. Disponível em:
 <<https://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/viewFile/20038/14905>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

GEVEHR, Daniel Luciano; DUARTE, Larissa Bitar. **A memória e o lugar dos mortos: turismo de necrópole no extremo sul do brasil.** 2017. Disponível em:
 <<https://doaj.org/article/b7b161229af34811b097dc33f75b70d5>>. Acesso em: 15 nov. 2018.
 GOIÁS (Estado). **Norma Técnica nº 456 - Norma técnica relativa ao saneamento e ao meio ambiente.** Goiânia, GO. 1995. Disponível em:
 <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/links/arq_431_ntsaneamento.pdf>. Acesso em: 13 set. 2019.

GURGEL, Amanda Lopes; MEDEIROS, Jacimária Fonseca de. **Caracterização das condições climáticas de Pau Dos Ferros-RN.** 2018. Disponível em:
 <<http://ojs.uern.br/index.php/geotemas/article/view/3180>>. Acesso em: 9 mar. 2019

HINO, Tochime Miguel. **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. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2012. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pau dos Ferros: População**. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/pau-dos-ferros/panorama>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

IDEMA - Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH. **PERFIL DO SEU MUNICÍPIO**. 2008. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000013919.PDF>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

KEMERICH, Pedro Daniel da Cunha; BIANCHINI, Débora Cristina; FANK, Julia Caroline; Borba, Willian Fernando de; WEBER, Diego Polonia; UCKER Fernando Ernesto. **A questão ambiental envolvendo os cemitérios no Brasil**. 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/14506/pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

KNIGHT, Bernard; SAUKKO, Pekka. **Knight's forensic pathology**. 2004. Disponível em: <<https://www.inventati.org/sabotage/images/6/6e/7856e6154d66b52cc0886ea3b75767d3.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

LELI, Isabel Teresinha; ZAPAROLI, Fabiana Cristina Meira; SANTOS Vanessa Cristina dos; OLIVEIRA, Meyre; Reis, Fábio Augusto Gomes Viera. **Estudos ambientais para cemitérios: indicadores, áreas de influência e impactos ambientais**. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/16348/9373>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

LOPES, Letícia Roncada; PEGORETTI, Thaís dos Santos. **CUIDADOS NECESSÁRIOS PARA EVITAR A POLUIÇÃO AMBIENTAL EM CEMITÉRIOS**. 2018. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/leticia_roncada_lopes_-_artigo.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2019.

- MARCOMINI, Leandro Peres. **Avaliação de impacto ambiental do cemitério jardim dos lírios do município de Bauru-SP**. 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/93007/marcomini_lp_me_bauru.pdf?sequence=1>. Acesso em: 13 mar. 2019.
- MELO, E. N., PINHEIRO, J. T. Procedimentos legais e protocolos para utilização de cadáveres no ensino de anatomia em Pernambuco. **Revista Brasileira de Educação Médica**. v. 34, p. 315–323, 2010.
- MENEZES, Ariádina Silva; MORAIS, Stéphanie Soares Rocha Dias; PIMENTA, Thais Rubião; GUEDES, Juliana da Silva e Mascarenhas. **Resíduos dos cemitérios: contaminação ambiental e saúde pública**. 2013. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br/s3-sa-east-1.amazonaws.com/engineeringproceedings/xveneeamb/132.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2019.
- MIGUEL, Paulo Augusto. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2ª edição. Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: <https://issuu.com/claudiaadrianakohl/docs/metodologia_de_pesquisa_em_engenhar>. Acesso em: 8 mar. 2019.
- MORAES, Ciro Dandolini de; D'AQUINO, Carla de Abreu. **Avaliação de impacto ambiental: uma revisão da literatura sobre as principais metodologias**. 2016. Disponível em: <<http://labhidrogeo.paginas.ufsc.br/files/2016/08/AIA-UMA-REVIS%C3%83O-DA-LITERATURA-SOBRE-AS-PRINCIPAIS-METODOLOGIAS.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2019.
- MOTA JÚNIOR, José Agnaldo Pereira. **Diagnóstico ambiental de cemitérios - estudo de caso São Luís do Maranhão**. 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/11695/1/Arquivototal.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2018.
- NAIA, Maria João Teixeira. **Determinação do intervalo postmortem através do decréscimo de citrato e DNA em ossos: influência das condições tropicais**. 2014. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/77705/2/33761.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

NECKEL, Alcindo; COSTA, Carlos; MARIO, Débora Nunes; SABADIN, Clarice Elvira Saggin; BODAH, Eliane Thaines. **Environmental damage and public health threat caused by cemeteries: a proposal of ideal cemeteries for the growing urban sprawl**. 2017.

Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?frbrVersion=3&script=sci_arttext&pid=S2175-33692017000200216&lng=en&tlng=en>. Acesso em: 9 mar. 2019.

NGUYEN, Trang; NGUYEN, Luan. **Groundwater pollution by longstanding cemetery and solutions for urban cemetery planning in Ho Chi Minh City – from reality to solutions**. 2018. Disponível em: <https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2018/52/matecconf_esci2018_02008.pdf>.

Acesso em: 10 mar. 2019.

OLIVEIRA NETO, Manoel Batista de; QUEIROZ, Alessandra Fernandes de; MEDEIROS, Jacimária Fonseca de; SANTOS, José Carlos Pereira dos; PARAHYBA, Roberto da Boa Viagem. **A INFLUÊNCIA DA LITOLOGIA E DAS FORMAS DE RELEVO NOS SOLOS DO ENTORNO DE UM RESERVATÓRIO DE ÁGUA SITUADO NO MUNICÍPIO DE PAU DOS FERROS-RN**. 2016. Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/152042/1/2016-088.pdf>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

OURIVES, Eliza Maria; CARVALHO, Priscila de Sousa; OLIVEIRA, Bruna Marques de; FERREIRA, Andrelise Mesquita. **Análise de impacto ambiental de cemitério no município de Três Pontas – MG**. 2017. Disponível em:

<<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/4949>>. Acesso em: 14 mar. 2019.

PACHECO, Alberto. **Cemitério e meio ambiente**. 2000. Disponível em:

<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/44/tde-23062015-131326/pt-br.php>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

PALMA, Salete Retamoso; SILVEIRA, Djalma Dias da. **A saúde ecologicamente correta: a educação ambiental e os problemas ambientais em cemitérios**. 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/2766/1608>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

PASQUALOTTO, Nayara; SENA, Maurício Machado. **Impactos ambientais urbanos no Brasil e os caminhos para cidades sustentáveis**. 2018. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=2861>>. Acesso em: 26 mar. 2019

PINTO, Moisés Eduardo Lins Mendes; SOUSA JÚNIOR, Almir Mariano de. **Drenagem urbana no município de Pau dos Ferros-RN: uma perspectiva sobre os impactos e a necessidade de sua implementação**. 2018. Disponível em: <<http://www.engenharia.uff.br/files/docs/Engevista20x01/05.pdf>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

PEREIRA, Franco Dani Campos. **Estudo dos efeitos biológicos da poliamina putrescina em diferentes organismos-teste**. 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/151130/pereira_fdc_dr_rcla_int.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. Acesso em: 9 mar. 2019.

PRAXEDES, Lediane Leite; BEZERRA, Josué Alencar. **Registros recentes sobre a expansão urbana e a especulação imobiliária da/na cidade de Pau dos Ferros-RN**. 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16764>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. **Metodologia do trabalho científico: métodos da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª. ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2019.

PUERTO, Charlene Brum del; BAPTISTA, Maria Luiza Cardinale. **Espaço cemiterial e turismo: campo de ambivalência da vida e morte**. 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufal.br/index.php/ritur/article/view/1611/1307>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

RAMÍREZ, Clemencia Alzate; PATIÑO, Jorge Eduardo Buitrago. **Manual de medicina legal tanatologica**. 2001. Disponível em:

<http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/387/Microsoft%20Word%20-%20140_Alzate_Ramirez_Clemencia_2001.pdf?sequence=1>. Acesso em: 16 nov. 2018.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). **Lei nº 3.612, de 15 de dezembro de 2014**. Dispõe sobre os cemitérios municipais, revogando, para tanto, a lei nº 2918 de 13 de dezembro de 2006 e os artigos 231 até 265 da lei nº 966 de 13 de janeiro de 1984. SAPUCAIA DO SUL, RS, 15 Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/s/sapucaia-do-sul/lei-ordinaria/2014/361/3612/lei-ordinaria-n-3612-2014-dispoe-sobre-os-cemiterios-municipais-revogando-para-tanto-a-lei-n-2918-de-13-de-dezembro-de-2006-e-os-artigos-231-ate-265-da-lei-n-966-de-13-de-janeiro-de-1984>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e métodos**. 2013. Disponível em: <<http://ofitexto.arquivos.s3.amazonaws.com/Avaliacao-de-impacto-ambiental-2ed-DEG.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

SANTA CATARINA (Estado). **Lei nº 1.628, de 14 de dezembro de 2006**. Regulamenta o uso dos Cemitérios Públicos Municipais, estabelece preço público e dá outras providências. SÃO LOURENÇO DO OESTE, SC, Disponível em: <http://www.saolourenco.sc.gov.br/arq/legislacao/20140916_162611000000.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2019.

SANTOS, Maria Celeste Cordeiro Leite dos. **Conceito médico-forense de morte**. 1997. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/view/67369/69979>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

SANTOS, Pedro José Aleixo dos; GAMA, Claudeam Martins da; CAVALCANTE, Livia Poliana Santana; LIMA, Vera Lúcia Antunes de. **Avaliação de impactos ambientais: estudo de caso no cemitério público do município de queimadas - pb**. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/viewFile/18683/pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

SCHERGER, Maira; ROSELL, María Patricia; CAMPO, Alicia María. **Impacto ambiental en áreas marginales del río Colorado, provincia de Buenos Aires, Argentina.** 2012.

Disponível em:

<<https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/perspectiva/article/view/2260/2216>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

SILVA, Claudionor de Oliveira; RODRIGUES, Lidiana Barbosa de Oliveira; OLIVEIRA, Ronaldo dos Santos. **Impactos ambientais causados pelo necrochorume do cemitério municipal da cidade de São José da Laje/AL.** 2012. Disponível em:

<<http://www.kentron.ifal.edu.br/index.php/educte/article/view/86/154>>. Acesso em: 13 mar. 2019.

SILVA, Joaklebio Alves da; MARQUES, Maria Juliana Dantas de Paula. **Impactos ambientais causados por necrochorume de cemitérios: um olhar para os possíveis riscos a saúde pública.** 2017. Disponível em:

<<http://periodicos.ifpr.edu.br/index.php?journal=MundiMAA&page=article&op=view&path%5B%5D=177>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

SILVEIRA, Paulo Roberto. **Fundamentos da medicina legal.** 2015. Disponível em:

<<https://rl.art.br/arquivos/5270218.pdf?1433804653>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

SOUSA, Vinicius Braga da Silveira. **Cemitérios municipais do Rio de Janeiro: uma análise da situação ambiental.** 2016. Disponível em:

<https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/2818/1/10843018_SOUSA-VBS_TCC_16-11-27%20-%20Copia.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2019.

XAVIER, Fernanda Vieira. **Métodos geoeletricos aplicados ao diagnóstico ambiental subsuperficial do cemitério municipal de rio claro, SP.** 2015. Disponível em:

<<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/132869/000855625.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

ZOBY, José Luiz Gomes. **Panorama da qualidade das águas subterrâneas no brasil.** 2008.

Disponível em:

<<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/download/23802/15867>>. Acesso em: 09 jan. 2019.

ANEXO 1

CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS CEMITÉRIOS

1. Quantos cemitérios existem na cidade?
2. Nomes?
3. Desde quando funcionam?
4. Atualmente estão ativos ou inativos?
5. Quantas pessoas foram sepultadas e/ou exumadas durante todo o período de funcionamento?
6. Atende apenas a cidade ou também entorno?
7. Qual a forma de sepultamento aplicada, da chegada do corpo aos ossos? (Período, metodologia, inumação, tumulação)
8. Há cremação? Como é realizada? Há medidas de controle ambiental?
9. Gerência e administração dos cemitérios?
10. Estão no perímetro urbano?
11. Qual o tipo do cemitério (vertical, parque ou jardim)? Justifique
12. Algum cemitério teve suas atividades encerradas? Se sim, qual? Por qual motivo?
13. Há projeção de novo cemitério a ser construído? Se sim, onde? Quais os critérios? É próximo ao perímetro urbano?
14. Divisão de área do cemitério e infraestrutura: capacidade para sepultamento, ossários, sistema de circulação interna, jardins, salas de velórios com sanitários, unidades de apoio, administração e sala de cultos religiosos. Gerar layout/planta.
15. Há rede de água e esgoto?
16. Há vegetação? Que tipo?

17. Condições e meio ambiente de trabalho, funcionários (quantidade, funções desempenhadas).
18. Há nos cemitérios resíduos sólidos que são gerados pelas pessoas que visitam os cemitérios como restos de alimentos, flores, restos de velas?
19. Há nos cemitérios resíduos de construções de novas sepulturas ou reformas das antigas?
20. Qual a destinação para os resíduos provenientes do processo de exumação e limpeza dos ossos (restos de cabelo, roupas e caixão)?
21. Destinação dos resíduos das APP?

CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

1. Há licenças? Quais? Estão dentro da validade? Alvará de funcionamento?
2. Verificar como se deu a escolha da área para implantação dos cemitérios, é área da prefeitura?
3. Houve preparo do terreno para alocar os cemitérios? De que tipo?
4. Como se dá o processo de construção de novas sepulturas? De que são feitas? E dos jazigos?
5. Movimentação de solo?
6. Qual a profundidade e distância dos túmulos? Dimensões dos jazigos? Há padronização ou não?
7. Descrever sobre estruturas das sepulturas, jazigos, ossário (há presença de efluentes líquidos?) e crematório.
8. Quanto tempo o corpo fica sepultado?

9. Há local para o armazenamento de equipamentos e produtos utilizados nas atividades de manutenção?
10. Qual o órgão local monitora as atividades nos cemitérios?
11. Como é a coleta de efluentes, rede de esgoto, drenagem, geração de gases, remoção de corpos, resíduos sólidos gerados?
12. Nível do lençol freático (secretaria de infraestrutura)
13. Quais as técnicas de MIA para cemitérios?
14. Há alguma aplicada na realidade de Pau dos Ferros? Se sim, qual?

ANEXO 2**QUESTIONÁRIO - MORADORES****GÊNERO**☐ Masculino☐ Feminino**IDADE**☐ 18 – 28 anos☐ 50 – 60 anos☐ 29 – 39 anos☐ Mais de 60 anos☐ 39 – 49 anos**GRAU DE ESCOLARIDADE**☐ Analfabeto☐ Ensino médio completo☐ Ensino fundamental incompleto☐ Ensino superior incompleto☐ Ensino fundamental completo☐ Ensino superior completo☐ Ensino médio incompleto**ESTADO CIVIL**☐ Solteiro☐ Divorciado☐ Casado☐ Viúvo☐ Separado**QUANTIDADE DE FILHOS**

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| ☐ Nenhum | ☐ 3 |
| ☐ 1 | ☐ 4 |
| ☐ 2 | ☐ 5 ou mais |

COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ E/OU SUA FAMÍLIA FREQUENTAM O CEMITÉRIO?

- | | |
|---|--|
| ☐ Raramente | ☐ Apenas em dia de finados e outras datas |
| ☐ 1 a 2 vezes por semana | ☐ Em sepultamentos de familiares |
| ☐ 3 a 4 vezes por semana | |

HÁ QUANTO TEMPO VOCÊ MORA NESSE LOCAL?

- | | |
|---|--|
| ☐ Menos de 6 meses | ☐ 5 a 7 anos |
| ☐ 6 meses – 1 ano | ☐ 7 a 9 anos |
| ☐ 1 a 3 anos | ☐ Mais de 10 anos |
| ☐ 3 a 5 anos | |

VOCÊ E/OU SUA FAMÍLIA CRIAM ANIMAIS NO ENTORNO DO CEMITÉRIO?

- ☐ Sim
- ☐ Não

SE SIM, QUAIS:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| ☐ Cachorro | ☐ Galinha |
| ☐ Gato | ☐ Outro, _____ |

VOCÊ E/OU SUA FAMÍLIA PRODUZEM ALIMENTOS (PLANTAÇÃO OU HORTA) NO ENTORNO DO CEMITÉRIO?

() Sim

() Não

SE SIM, A PRODUÇÃO É:

() Suspensa, sem contato direto no solo.

() Em jarros

() Diretamente no solo

VOCÊ E/OU SUA FAMÍLIA SENTEM A PRESENÇA DE ODOR DESAGRADÁVEL
VINDO DO CEMITÉRIO?

() Sim

() Não

VOCÊ E/OU SUA FAMÍLIA OBSERVAM A PRESENÇA DE VETORES?

() Sim

() Não

SE SIM, QUAIS?

() Ratos

() Mosquitos

() Baratas

() Outros,

VOCÊ E/OU SUA FAMÍLIA JÁ APRESENTARAM ALGUMA DOENÇA QUE
ACREDITAM ESTAR LIGADA DIRETAMENTE AOS CEMITÉRIOS?

() Sim

() Não

SE SIM, QUAL OU QUAIS?

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ☐ Verminose | ☐ Dengue |
| ☐ Infecção Intestinal | ☐ Outra, _____ |
| ☐ Micose | |

COM QUE FREQUÊNCIA É COLETADO O LIXO DA SUA RESIDÊNCIA?

- | | |
|---|---|
| ☐ 1 vez por semana | ☐ 3 vezes por semana |
| ☐ 2 vezes por semana | ☐ Outra, _____ |

VOCÊ E/OU SUA FAMÍLIA JÁ VIRAM ALGUMA VEZ A DEPOSIÇÃO INADEQUADA DE LIXO ENTORNO DO CEMITÉRIO?

- ☐ Sim
- ☐ Não

O LIXO ERA PROVENIMENTO DE ONDE??

- ☐ DO PRÓPRIO CEMITÉRIO
- ☐ MORADORES

VOCÊ E/OU SUA FAMÍLIA CONSIDERAM A MANUTENÇÃO DO CEMITÉRIO:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| ☐ Péssima | ☐ Boa |
| ☐ Ruim | ☐ Ótima |
| ☐ Regular | |

ANEXO 3**QUESTIONÁRIO - FUNCIONÁRIOS****GÊNERO**☐ Masculino☐ Feminino

FUNÇÃO: _____

IDADE☐ 18 – 28 anos☐ 50 – 60 anos☐ 29 – 39 anos☐ Mais de 60 anos☐ 39 – 49 anos**RENDAMENTO MENSAL**

RECEBE ALGUMA AJUDA DO GOVERNO? QUAL?

GRAU DE ESCOLARIDADE☐ Analfabeto☐ Ensino médio completo☐ Ensino fundamental incompleto☐ Ensino superior incompleto☐ Ensino fundamental completo☐ Ensino superior completo☐ Ensino médio incompleto**ESTADO CIVIL**☐ Solteiro☐ Divorciado

☐ Casado

☐ Viúvo

☐ Separado

QUANTIDADE DE FILHOS

☐ Nenhum

☐ 3

☐ 1

☐ 4

☐ 2

☐ 5 ou mais

MORA PRÓXIMO AO CEMITÉRIO? QUE BAIRRO?

☐ SIM

☐ NÃO

BAIRRO _____

HÁ QUANTO TEMPO VOCÊ TRABALHA NESSA FUNÇÃO?

JÁ TEVE OUTRAS PROFISSÕES ANTES? QUAL?

☐ Sim

☐ Não

QUAL _____

PORQUE ESCOLHEU TRABALHAR NESSA FUNÇÃO?

☐ Estabilidade financeira

☐ Falta de opção

() Vocação

() Outra _____

QUAIS AS DIFICULDADES VOCÊ ENCONTRA NESSA PROFISSÃO?

VOCÊ CONSIDERA A SUA PROFISSÃO VALORIZADA? POR QUE?

() Sim

() Não

J  ACONTECEU ALGUM ACIDENTE DE TRABALHO COM VOCÊ OU ALGUM COLEGA?

() Sim

() Não

SE SIM, O QUE FOI FEITO APÓS O ACIDENTE.

VOCÊ SENTEM OU J  SENTIU A PRESENÇA DE ODOR DESAGRADÁVEL VINDO DO CEMITÉRIO?

() Sim

() Não

VOCÊ J  OBSERVOU A PRESENÇA DE VETORES?

() Sim

() Não

SE SIM, QUAIS?

() Ratos

() Mosquitos

() Baratas

() Outros,

VOCÊ JÁ APRESENTOU ALGUMA DOENÇA QUE ACREDITAM ESTAR LIGADA DIRETAMENTE AOS CEMITÉRIOS?

() Sim

() Não

SE SIM, QUAL OU QUAIS?

() Verminose

() Dengue

() Infecção Intestinal

() Outra, _____

() Micose

VOCÊ JÁ PERCEBEU A PERCOLAÇÃO OU AFLORAMENTO DE NECROCHORUME?

() Sim

() Não

SE SIM, INDIQUE A FREQUÊNCIA.