

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

GABRIEL WITCHEMICHEN

WILLIAN BACK

**ANÁLISE TÉCNICA QUALITATIVA DE DOIS CEMITÉRIOS NO ESTADO DO
PARANÁ CONSIDERANDO A LEI 4634/2007 DO MUNICÍPIO
DE CASCAVEL – PR**

**CASCAVEL - PR
2018**

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

GABRIEL WITCHEMICHEN

WILLIAN BACK

**ANÁLISE TÉCNICA QUALITATIVA DE DOIS CEMITÉRIOS NO ESTADO DO
PARANÁ CONSIDERANDO A LEI 4634/2007 DO MUNICÍPIO
DE CASCAVEL – PR**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Professor Orientador: Mestre em Educação e Cultura e Tecnologia, Janes Caciano Frozza.

**CASCAVEL - PR
2018**

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

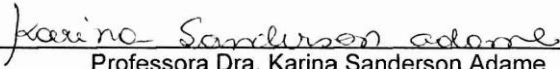
GABRIEL WITCHEMICHEN

WILLIAN BACK

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação do Professor Janes Caciano Frozza.

BANCA EXAMINADORA


Orientador Mestre Janes Caciano Frozza
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheiro Químico


Professora Dra. Karina Sanderson Adame
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira Química


Professora M^a. Joseane Bortolini
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira Ambiental

Cascavel, 12 de Dezembro de 2018.

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho a todos os nossos familiares, colegas de curso, professores e em especial aos nossos pais, que sempre estiveram presente nos dando todo o suporte necessário para a conclusão dessa etapa tão importante de nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecemos a Deus por nos proporcionar vida, saúde, força, coragem, proteção e determinação ao longo de toda nossa caminhada acadêmica.

A todos os nossos familiares, que alguns muito próximos e outros distantes, sabemos que sempre estiveram na torcida por nós durante todo esse período.

Aos nossos colegas da faculdade do curso de Engenharia Civil que também passaram pelas mesmas experiências que nós e de uma forma ou de outra sempre contribuíram e nos motivaram ao longo desses quase cinco anos.

A todos os professores que passaram por nós transmitindo novos conhecimentos, proporcionando muita evolução ao longo desse tempo, e em especial ao professor Caciano que dedicou seu tempo e conhecimentos nas orientações para a realização deste trabalho.

EPIGRAFE

“Aquele que não é um bom aprendiz não será um bom mestre”

Platão.

RESUMO

A realidade dos cemitérios no Brasil é de certa forma preocupante, pois na maioria das cidades, inúmeros problemas constantemente são encontrados, devido ao aumento das áreas cemiteriais no país em processo de expansão, ligado respectivamente com o crescimento populacional e das cidades. Dessa forma, os cemitérios podem apresentar diversos problemas estruturais e serem fontes geradoras de grandes impactos ambientais, relacionados com a manutenção e monitoramento dos jazigos, com as distâncias entre jazigos, com o necrochorume do processo de decomposição, com os gases e odores próximos ao local reservado para o funcionamento, com a possível poluição do solo e lençóis freáticos, com a gestão ambiental dos resíduos, com a gestão das áreas verdes, dentre outros. A localização, implantação e operação inadequadas das necrópoles em meios urbanos podem provocar riscos à saúde e problemas ambientais, por isso é de extrema importância um planejamento preliminar identificando todos os impactos e licenças ambientais necessárias antes de executar um projeto para tal finalidade. Este trabalho teve por objetivo analisar dois cemitérios localizados nas cidades paranaenses de Corbélia e Prudentópolis, analisando se os mesmos estão em conformidade com a legislação proposta. Primeiramente, com o auxílio de um *checklist*, foi realizada toda coleta de dados nos dois cemitérios por meio de medições, fotos e pesquisas junto à prefeitura dos dois municípios. Após a coleta, foram analisadas todas as conformidades e inconformidades encontradas nos dois locais averiguados, comparando-os, e chegando à conclusão de que os cemitérios não se encontram em boas condições e necessitam passar por manutenções, para que não ocorram futuros problemas na sua estrutura e prováveis impactos ambientais.

Palavras-chave: construções antigas; sem planejamento; irregularidades; normas técnicas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Localização do Cemitério Municipal de Corbélia.	26
Figura 02: Localização do Cemitério Municipal de Prudentópolis.	26
Figura 03: Localização das cidades de Corbélia e Prudentópolis.	27
Figura 04: Área destinada ao estacionamento do Cemitério Municipal de Corbélia.....	31
Figura 05: Rua principal do Cemitério Municipal de Corbélia (a). Cemitério Municipal de Prudentópolis (b).	33
Figura 06: Divisa do Cemitério Municipal de Prudentópolis.	34
Figura 07: Sanitário do Cemitério Municipal de Corbélia (a). Cemitério Municipal de Prudentópolis (b).	35
Figura 08: Capela mortuária do Cemitério Municipal de Prudentópolis.	37
Figura 09: Arborização do Cemitério Municipal de Corbélia.....	38
Figura 10: Jazigo do Cemitério Municipal de Corbélia (a). Cemitério Municipal de Prudentópolis (b).	42
Figura 11: Corpo enterrado diretamente no solo no cemitério de Corbélia (a). Cemitério de Prudentópolis (b).	43
Figura 12: Representatividade dos itens do <i>checklist</i> analisados em forma de gráfico.	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: <i>Checklist</i> utilizado para coleta de dados.....	28
Tabela 02: <i>Checklist</i>	50

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	12
1.1 INTRODUÇÃO	12
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo geral	13
1.2.2 Objetivos específicos	13
1.3 JUSTIFICATIVA	13
1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	14
1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE	14
1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	14
CAPÍTULO 2	16
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1.1 Histórico dos cemitérios	16
2.1.2 Tipos de Cemitérios	17
2.1.2.1 Cemitérios Horizontais	17
2.1.2.2 Cemitérios Jardim ou Parque	17
2.1.2.3 Cemitérios Verticais	18
2.1.3 Especificações técnicas	19
2.1.4 Normas técnicas da Lei 4634/2007 de Cascavel/PR	20
2.1.5 Impactos ambientais causados pelos cemitérios	21
2.1.5.1 Abertura legal de um cemitério	22
2.1.5.2 Resíduos gerados durante a construção	23
2.1.5.3 Resíduos gerados durante o funcionamento	23
CAPÍTULO 3	25
3.1 METODOLOGIA	25
3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa	25
3.1.2 Caracterização da amostra	25

3.1.3 Instrumentos para coleta de dados	27
3.1.4 Coleta de dados.....	27
CAPÍTULO 4	30
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
4.1.5 Sistema de localização de jazigos.....	36
4.1.6 Capela mortuária.....	36
4.1.10 Iluminação adequada para todo o cemitério	40
4.1.11 Rede de distribuição de água	41
4.1.12 Muros executados com materiais e alturas adequadas	41
4.1.13 Sepultamento abaixo do nível do terreno	42
4.1.14 Numeração das ruas, quadras e jazigos	44
4.2 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS CEMITÉRIOS.....	44
4.2.1 Representatividade dos resultados obtidos	44
CAPÍTULO 5	46
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
CAPÍTULO 6	47
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	47
ANEXO 01: <i>Checklist</i> com as licenças obrigatórias, os requisitos mínimos do IAP e as normas técnicas da Lei 4634/2007 de Cascavel – PR.	50

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

A construção de qualquer empreendimento sem planejamento e/ou controle de obras pode vir a acarretar sérios problemas em vários âmbitos, que são os casos da maioria dos cemitérios brasileiros, construídos em épocas que não se tinha conhecimento dos impactos que tais edificações poderiam causar.

A palavra cemitério é originada do termo grego *kouméterion*, que designava o lugar onde se dorme. Porém, com a influência do cristianismo, tomou o sentido de campo de descanso pós-morte, campo santo ou necrópole.

Segundo Pacheco (1986), o termo cemitério começou a ser utilizado somente a partir da Idade Média, quando os mortos começaram a ser sepultados no interior das igrejas e áreas adjacentes. Somente a partir do século XVIII, adquiriu a conotação atual, quando, por razões higiênicas e de saúde pública, proibiu-se o sepultamento de corpos no interior de edifícios religiosos e se recomendou enterrar os cadáveres em lugares reservados para determinado fim.

Durante muito tempo os cemitérios foram considerados apenas locais de sepultamento de corpos humanos, não exigindo nenhum tipo de projeto ou qualquer especificação técnica para que os mesmos fossem construídos. Em meados do século XX, começaram a ser realizados estudos em várias áreas, com enfoque interdisciplinar, investigando as inadequações e as ameaças dos cemitérios. Sabe-se, em decorrência dessas investigações, que os cemitérios apresentam inúmeras irregularidades as quais podem ocasionar contaminação ambiental.

Devido à falta de controle, planejamento e principalmente de estudos minuciosos dos locais onde os cemitérios são instalados, muitos deles se transformaram em risco efetivo contaminando o lençol freático em decorrência do necrochorume oriundo de cadáveres em decomposição (SILVA *et al.*, 2008).

A maioria dos cemitérios brasileiros está em desconformidade com as especificações técnicas, uma vez que muitos deles foram inaugurados sob a égide de leis antigas, não havendo a devida fiscalização desses ambientes, o que pode ocasionar sérios problemas à população devido aos impactos ambientais causados.

Assim, o presente estudo teve como objetivo a analisar as inconformidades técnicas e legais de dois cemitérios existentes nas cidades de Corbélia/PR e Prudentópolis/PR e, conseqüentemente, apontou o que estas discrepâncias podem causar.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar as inconformidades técnicas de cemitérios, um localizado no município de Corbélia – PR e outro no município de Prudentópolis/PR, de acordo com as normas técnicas expressas na Lei Ordinária 4634/2007 do Município de Cascavel/PR.

1.2.2 Objetivos específicos

- Levantar inconformidades nos cemitérios à luz das normas técnicas constantes na Lei 4634/2007 do Município de Cascavel – PR através de *checklist*;
- Identificar qual dos cemitérios se encontra mais adaptado às normas técnicas da referida lei.

1.3 JUSTIFICATIVA

O estudo possui relevância técnico-científica, pois a partir da análise investigativa em questão foi possível atestar se os cemitérios analisados foram construídos com critérios de planejamento e com a devida consideração das normas técnicas. Foi possível também demonstrar o impacto ambiental causado em decorrência das edificações, cuja finalidade principal se deu no sentido de evidenciar a importância da edificação de cemitérios de acordo com as normativas, dando destaque a essa área da engenharia tão pouco explorada.

Sob o ponto de vista científico, há um desconhecimento por parte da população sobre o impacto ambiental que os cadáveres têm quando dispostos em um cemitério. Se tratando de Brasil é preocupante a forma como as necrópoles vêm sendo gerenciadas. Um cemitério pode ser comparado a um aterro sanitário visto que em ambos são enterrados materiais orgânicos e inorgânicos. Porém, a matéria orgânica enterrada no cemitério pode carregar consigo bactérias

e vírus que foram à causa da morte do indivíduo, podendo colocar em risco o meio ambiente e a saúde pública (ANJOS, 2013).

Esta pesquisa buscou dados para dar suporte e criar uma conscientização social da importância do assunto, expondo os riscos que um cemitério fora dos padrões técnicos pode trazer à sociedade e o quão importante é que os cemitérios estejam enquadrados nas normativas para evitar tais riscos.

No que se refere ao âmbito institucional, destaca-se a importância do estudo realizado, cujo reflexo pode repercutir na sociedade e na comunidade local enquanto orientação tanto para as prefeituras quanto para em empresas de engenharia, servindo como subsídio para as entidades que poderão se aprofundar no assunto e até mesmo instigando para que haja um maior interesse na área pesquisada, tendo em vista que a temática ainda é muito carente de planejamento, projetos e fiscalização, e a investigação de tais problemas adiante elencados pode contribuir no sentido de que os cemitérios construídos atualmente não tragam problemas futuros.

1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Os cemitérios, objetos do presente estudo, das cidades de Corbélia e Prudentópolis foram construídos de forma correta e seguem as normas técnicas, não apresentando impacto ambiental e riscos à saúde humana?

1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE

A maioria dos cemitérios paranaenses está em desconformidade com as normas técnicas, não foram construídos adequadamente e podem ocasionar vários riscos ambientais, visto que, um cemitério de forma geral, não apresenta perigo para a saúde humana em sua estrutura linear, desde que siga as devidas normas técnicas e as leis que organizam e priorizam a segurança de tais ambientes.

1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

As análises foram realizadas no Cemitério Municipal de Corbélia e no Cemitério Municipal de Prudentópolis, que adiante seguem devidamente localizados, cujo cronograma para o desenvolvimento da pesquisa foi estabelecido entre o período de junho de 2018 a setembro de 2018.

O estudo foi realizado a partir de pesquisa bibliográfica do tema, do que foi utilizado também o registro fotográfico dos cemitérios, objetos da pesquisa e de *checklist* de todas as inconformidades encontradas nos cemitérios, cujo parâmetro se deu de acordo com as normas técnicas da Lei 4634/2007, do município de Cascavel.

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Abordagem histórica dos cemitérios, suas especificações e normas técnicas e o impacto ambiental que podem causar.

2.1.1 Histórico dos cemitérios

Segundo Pacheco (1986), os primeiros cemitérios surgiram há pelo menos 10.000 anos A.C, quando o sepultamento de cadáveres começa a se agrupar. Os cemitérios são edificações realmente antigas e com o passar dos anos esta relação de morte e contaminação do solo e água vem sendo estudada, do que é possível afirmar que muitos cemitérios foram criados por meio do conhecimento de engenharia aliado a diversas outras áreas.

Somente foi possível ter conhecimento de cemitérios a partir da Idade Média, quando os mortos eram enterrados nas igrejas, conventos, mosteiros, colégios e hospitais. Foi a partir do século XVIII que a palavra cemitério começou a tomar sentido, por razões sanitárias e os sepultamentos começaram se realizar ao ar livre (MACÊDO, 2004).

De acordo com Matos (2001), o fato de a maioria dos cemitérios municipais serem antigos, não havia uma projeção na construção visando a situação de lotação, da qual resultaria em problema para as famílias de baixa renda, pois comprar uma sepultura em um cemitério privado, por diversas vezes seria uma despesa alta e assim, fora do alcance financeiro dessas famílias, do que pode ser conferido em breve análise social.

Segundo Matos (2001), os cemitérios nunca foram incluídos nas listas de fontes tradicionais de contaminação ambiental, sequer foram objetos de um estudo sobre contaminações ambientais e nem de gestão de capacidade, apesar da existência de alguns relatos históricos sobre contaminação das águas subterrâneas e poços de abastecimento público. A questão sobre cemitérios precisa ser conhecida em todos os aspectos, principalmente, quando o cadáver possa ser causa de alterações ambientais e expuser risco à saúde dos seres vivos.

2.1.2 Tipos de Cemitérios

Os cemitérios brasileiros são usualmente classificados em três tipos diferentes: horizontais, cemitério jardim ou parque e cemitérios verticais.

2.1.2.1 Cemitérios Horizontais

Segundo o Art. 2º da Resolução nº 002/2009 – Secretaria de Recursos Hídricos (SEMA), os cemitérios horizontais são cemitérios localizados em áreas descobertas compreendendo os cemitérios tradicionais, sendo o tipo mais comum e mais antigo de cemitério que existe. Nele os corpos são sepultados de forma subterrânea e possuem uma área aberta com túmulos e jazigos, geralmente de mármore.

Algumas exigências básicas para a construção de um cemitério horizontal, de acordo com a Resolução nº 002/2009 – SEMA: deve-se ter o mínimo de 50 centímetros a área de fundo do cemitério até do nível máximo do aquífero freático; os sepultamentos devem ser realizados acima do nível natural de seu terreno com uma condição prevista não atendida anteriormente; a decomposição correta dos corpos será possível adotando as técnicas que permitem todas as trocas gasosas necessárias, e, dada uma área onde vai ocorrer o sepultamento, deve-se isolar todo o seu perímetro numa faixa mínima de 5 metros longe de áreas habitadas.

2.1.2.2 Cemitérios Jardim ou Parque

Os cemitérios jardim/parque são basicamente jardins e gramados, que recobrem as áreas de sepultamento dos corpos. Os cemitérios predominantemente isentam de construções tumulares, e são identificadas por uma lápide ao nível do solo (Art. 2º da Resolução nº 002/2009 – SEMA).

Estes tipos de cemitérios também exigem algumas especificações: quando o cemitério não ocupar a totalidade da quadra, deverá ser observado um recuo de 15 metros em relação aos lotes de limite; ao longo do perímetro do cemitério, um mínimo de seis metros de largura deve ser destinado à cortina verde, e, as dimensões dos jazigos são previamente estimadas com uma largura mínima de 80 centímetros, altura mínima de 60 centímetros, podendo ter uma sobreposição ao terreno de quatro jazigos no máximo, e com uma justaposição de 60

jazigos no máximo, ao atingir essa quantidade, deverão ser construídos corredores com uma largura de no mínimo dois metros (Art. 2º da Resolução nº 002/2009 – SEMA).

Para que ocorra o escoamento correto dos líquidos oriundos da coliquação, encaminhados para a rede de tratamento, deve-se apresentar lajes inferiores, com uma superfície impermeável e com uma grande resistência, com inclinação de 2% (Art. 2º da Resolução nº 002/2009 – SEMA).

É primordial que os jazigos sejam vedados com placas de concreto após o sepultamento. As redes de tubulações são indispensáveis, para que seja realizada a captação dos gases, como também, as tubulações necessárias para a drenagem dos resíduos líquidos da coliquação, com redes totalmente independentes, com as tubulações centrais de no mínimo 50 centímetros, com duas colunas de jazigos justapostos e a tubulação dando início ao esgotamento, a dois centímetros no máximo, abaixo da superfície interna das lajes dos jazigos (Art. 2º da Resolução nº 002/2009 – SEMA).

2.1.2.3 Cemitérios Verticais

De acordo com a SEMA (2009), os cemitérios verticais nas edificações de um ou mais pavimentos são dotados de compartimentos destinados a sepultamentos, com um sistema sofisticado para a inativação do necrochorume, possuindo ossuário, crematório e lóculos. O sistema de tratamento, para o necrochorume faz com que os líquidos e gases emitidos da decomposição dos corpos, sigam para uma câmara de desativação de agentes contaminantes.

Como nos outros tipos de cemitérios, o vertical também possui suas especificações: o recuo necessário do sepultamento para as divisas de terreno, em cemitérios verticais, é de oito metros, no mínimo, sendo que, quando o mesmo não ocupar a quadra totalmente, o recuo deve ser de 15 metros em relação às divisas; é indispensável que conste no projeto, um mínimo de seis metros de faixa para a cortina arbórea e uma vaga de estacionamento para cada 50 m² de área construída (SEMA, 2009).

O cemitério terá seus compartimentos específicos: lugar para ser realizada a cerimônia funerária, recepção, sanitários, sala de exumação, vestiários para empregados, depósito para materiais, sala de velas, incinerador, ossuário e um gerador de energia para emergência (SEMA, 2009).

Devem seguir também, algumas exigências quanto a sua construção: cada pavimento deve ter pelo menos 2,7 metros, corredores com uma largura de no mínimo 2,5 metros, na

parte da frente dos lóculos, recebendo ventilação natural e rampas com uma declividade de 8%, no máximo. As dimensões dos lóculos devem obedecer às seguintes dimensões: uma largura de 80 centímetros, no mínimo, uma altura de 60 centímetros, no mínimo e um comprimento de 2,3 metros no mínimo (SEMA, 2009).

A drenagem dos resíduos líquidos da coligação é realizada por uma rede de tubulação, que deverá ter um mínimo de 50 centímetros de diâmetro, sendo que, a tubulação terá início dois centímetros abaixo do interior da laje superior dos lóculos (SEMA, 2009).

2.1.3 Especificações técnicas

A implantação de cemitérios é feita de acordo com o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e com Estudos de Impactos Ambientais (EIA/RIMA), são impostas determinadas recomendações e requisitos mínimos. (IAP, 2018)

É indispensável à presença de um sistema de drenagem no solo do cemitério, para que capte e encaminhe de forma adequada o escoamento das águas pluviais, evitando principalmente alagamentos e movimentações de terra, assim como um tratamento efetivo para os resíduos do necrochorume. (IAP, 2018)

Deve-se ter uma área para implantação de cortinas integradas por árvores, sendo contornada numa faixa de cinco metros de largura, podendo ter 20% dessa extensão destinada ao uso público. Raízes pivotantes devem ser plantadas nas áreas dos cemitérios destinadas ao enterramento, fazendo com que se evitem danos nas redes de água, e na sua drenagem, bem como a devastação dos túmulos. (IAP, 2018)

Os coeficientes de permeabilidade dos materiais que constituem o subsolo devem ter de 10 a -3 cm/s e de 10 a -7 cm/s entre o fundo das sepulturas até o nível do lençol freático. Em casos que o lençol freático não é encontrado, considera-se até 10 metros de profundidade. As sepulturas devem estar pelo menos três metros acima do maior nível do lençol freático. (IAP, 2018)

Segundo a Resolução nº 005/1993 do CONAMA (1993), materiais descartáveis relacionados com os corpos exumados, deverão ter o mesmo tratamento dos resíduos gerados.

Os poços de monitoramento devem ser implantados e instalados em conformidade com a norma vigente NBR 13985 - Construção de poços de monitoramento e amostragem (ABNT, 1997). Caso venham a ocorrer episódios de contaminação, deverá ser analisado o índice de água potável do poço, sendo encaminhado para o Instituto Ambiental do Paraná.

É necessário obter um sistema de controle de poluição, gerado pelos gases emitidos pelos cadáveres. A localização onde deverá ser implantado o cemitério, não pode ser em terrenos inundados, áreas com rochas calcárias ou com falhas geológicas e em áreas de bacias e abastecimentos públicos, bem como nas áreas de preservação permanente, além de outras observações constadas na NBR 10157 - Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação (ABNT, 1987).

2.1.4 Normas técnicas da Lei 4634/2007 de Cascavel/PR

A Lei Municipal 4634/2007 que é tomada como base para o presente estudo cria normas para a instalação e funcionamento de cemitérios públicos, particulares e associativos, tais como: estabelece a delimitação de 400 metros, no mínimo, e de 1000 metros no máximo em zonas urbanas, de distância, da divisa de bairros e loteamentos já existentes na publicação desta lei, para a implantação de novos cemitérios.

Na hipótese da implantação de cemitério em distância inferior à estabelecida será obrigatória a realização de consulta popular sobre empreendimento, em especial entre os moradores dos bairros circunvizinhos, e a elaboração de justificativa técnica a cargo do Poder Executivo. Não será permitida a instalação de cemitérios cujos jazigos sejam em número inferior a 10.000 dez mil, se do tipo tradicional ou parque; 6.000 mil, se do tipo vertical (LEI 4634/2007).

Todo cemitério deverá contar, no mínimo, com os seguintes equipamentos e serviços: instalações administrativas, compostas de escritórios, almoxarifado e sala de registros, que deverá ser convenientemente protegida contra intempéries, roubos ou ação de roedores; capela mortuária, com sanitários e copa; sanitários para o público e funcionários, inclusive para portadores de necessidades especiais; vestiários para funcionários, dotados de chuveiros; depósito de ferramentas e material de construção; ossário para colocação de ossos após exumação; local para armazenamento e tratamento de necrochorume; iluminação em toda a área, para facilitar a vigilância; incinerador de lixo; rede de distribuição de água; áreas de estacionamento de veículos; arruamento urbanizado e arborizado; posto de telefones público; local para informações; acessibilidade para portadores de necessidades especiais; sistema de localização de jazigos (LEI 4634/2007).

Na localização de novos cemitérios, deverão ser observados os seguintes requisitos, sem prejuízo dos demais dispositivos legais, especialmente da legislação urbanística: os

cemitérios deverão ficar isolados por logradouros públicos ou faixas de segurança, com largura mínima de 14 metros em zonas abastecidas com rede de distribuição de água, ou de 30 metros em zonas não providas da mesma; nas áreas para a localização de cemitérios, o lençol de água deve ficar, pelo menos, a dois metros de profundidade, abaixo dos níveis das urnas, com poços de monitoramento, sempre considerando o coeficiente de permeabilidade entre 10 a 4 e 10 a 6 cm/s, devendo ainda existir poços de monitoramento com distância máxima de 200 metros de profundidade de um metro abaixo do jazigo com menor cota; em relação a cursos de água vizinhos, o nível dos cemitérios deverá ser suficientemente elevado, de modo que ultrapasse a profundidade mínima de dois metros do fundo dos jazigos (LEI 4634/2007).

Nos cemitérios do tipo tradicional ou parque, a cada grupo de 8000 jazigos ou frações em uso, corresponderá uma capela para velório. As áreas de estacionamento serão independentes das destinadas à passagem de pedestres e terão acessos próprios devendo haver a previsão de duas vagas para cada 1000,00 m² de área de terreno ocupado por jazigos, atribuindo-se a cada vaga a área de 20 m² (LEI 4634/2007).

Tratando-se de cemitério do tipo vertical, a previsão a que se refere o § 3º será de uma vaga para cada 300 m² de área construída e ocupada por jazigos. Os terrenos dos cemitérios do tipo tradicional serão fechados com muros de alvenaria, ou com parâmetros compostos de mureta de alvenaria e gradis metálicos, até uma altura de três metros (LEI 4634/2007).

Nos cemitérios do tipo parque, o fechamento será igualmente obrigatório, reduzida, porém, a altura para dois metros. Todo jazigo deverá ser construído de modo a evitar a liberação de gases ou odores pútridos, bem como a contaminação do lençol de água subterrânea, rios, vales e canais. Os sepultamentos deverão ser feitos abaixo do nível do terreno (LEI 4634/2007).

Nos cemitérios do tipo tradicional, o sepultamento poderá ser realizado em gavetas, consolos ou prateleiras, desde que efetuado em construções definitivas, dotadas de instalações destinadas a preservar a higiene pública, previamente aprovada pela Autarquia Administradora de Cemitérios. Salvo a denominada "cova rasa", todo jazigo será obrigatoriamente revestido, de modo a constituir carneiro ou gaveta (LEI 4634/2007).

2.1.5 Impactos ambientais causados pelos cemitérios

2.1.5.1 Abertura legal de um cemitério

Um cemitério, de forma geral, não apresenta perigo para a saúde humana em sua estrutura linear, porém, dado o tipo de gestão que se faça presente, pode apresentar um risco inerente a má gestão. Dessa forma, as leis ajudam a organizar e priorizam a segurança desses ambientes, como é descrito nas leis e Resolução nº 335/2003 do CONAMA (2003), e suas respectivas alterações, Resolução SEMA nº 002/2009, a qual dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios, imposta pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), as quais estabelecem condições e critérios e dão outras providências. Todos os estabelecimentos potencialmente contaminantes devem ser licenciados e, para tal, existem normas, resoluções e leis a serem cumpridas.

Para a abertura de um cemitério acima de 30.000 habitantes, os mesmos devem garantir apenas a sua Licença Ambiental Simplificada, assim com a sua renovação. Já para os cemitérios acima de 30.000 habitantes, devem-se obter três licenças, são elas: a licença prévia, a licença de instalação e a licença de operação, assim como a renovação das licenças de instalação e operação.

Licença ambiental simplificada (LAS): aprova a localização e a concepção do empreendimento, atividade ou obra de pequeno porte e/ou que possuam baixo potencial poluidor/degradador, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos, bem como autoriza sua instalação e operação de acordo com as especificações constantes dos requerimentos, planos, programas e/ou projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes determinadas pelo IAP.

Licença Prévia (LP): concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de implementação.

Licença de Instalação (LI): autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes da qual constitui motivo determinante.

Licença de Operação (LO): autoriza o funcionamento da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças

anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Segundo consta no Art. 11 da Resolução nº 402/2008 do CONAMA (2008), o cemitério que estiver operando sem a devida licença ambiental deverá requerer a regularização de seu empreendimento junto ao IAP, não podendo operar sem a mesma.

2.1.5.2 Resíduos gerados durante a construção

Os resíduos gerados nas atividades de construção são responsáveis por grande parte do total de lixo produzido nas cidades. Se não forem tratados corretamente, esses materiais podem poluir rios e mananciais responsáveis pelo abastecimento de água nas cidades, favorecer a reprodução de insetos, roedores e microrganismos transmissores de doenças e entupir os sistemas de drenagem de água, causando inundações. (Resolução SEMA nº 002, 2009)

Foram identificados como resíduos gerados durante a construção de um cemitério: materiais cerâmicos, tijolos, azulejos, blocos, telhas, argamassa, concreto, peças de mármore, ferro, tinta, e solos resultantes de obras de terraplanagem. (Resolução SEMA nº 002, 2009)

2.1.5.3 Resíduos gerados durante o funcionamento

Os cemitérios são grandes geradores de resíduos, visto que os corpos enterrados são exumados depois de três anos. A exumação consiste em colocar os restos mortais em uma caixa, geralmente de fibra, após a decomposição natural dos tecidos. Pode ocorrer também para atender a fins administrativos, a uma determinação judicial ou para liberação do jazigo. (Resolução SEMA nº 002, 2009)

Segundo pesquisa exploratória, cada exumação gera aproximadamente 35 kg de resíduos, entre eles caixões de madeira, podas e galhos, resíduos de construção civil como lápides, tampões de concreto, solos, entre outros. (Resolução SEMA nº 002, 2009)

Após uma pesquisa de campo realizada nos cemitérios de Cascavel-PR, descobriu-se que os corpos são exumados após cinco anos que é o tempo estimado para a secagem destes, ou seja, período referente a evaporação de todos os gases e líquidos provenientes da decomposição dos cadáveres, restando somente ossos e madeira podre como produto final.

Outro resíduo identificado durante a operação do cemitério são as coroas de flores que também entram em fase de decomposição após algumas semanas e devem ser retidas para destino correto. (Resolução SEMA nº 002, 2009)

Após a morte, os corpos humanos entram em decomposição e liberam substâncias tóxicas ao meio ambiente, na destruição dos corpos existe uma sequência natural de processos: mudança de coloração, gaseificação, coliquação e esqueletização. No período coliquativo é liberado o necrochorume, trata-se de uma solução aquosa, rica em sais minerais e substâncias orgânicas desagradáveis de cor castanho acinzentada, viscosa, polimerizável, de cheiro forte, e grau variado de patogenicidade. O necrochorume é constituído de 60% de água, 30% de minerais e 10% de substâncias orgânicas, duas delas altamente tóxicas, como, a putrescina e a cadaverina (ALMEIDA e MACEDO, 2005; SÓRIA e RAMIREZ, 2004).

O necrochorume pode veicular, além de microrganismos oriundos do cadáver, restos ou resíduos de tratamentos químicos hospitalares e os compostos decorrentes da decomposição da matéria orgânica. Esses contaminantes incorporados ao fluxo de necrochorume são prejudiciais ao solo e às águas subterrâneas (SILVA e MALAGUTTI, 2009).

De acordo com pesquisas realizadas em 600 cemitérios do Brasil pelo geólogo Leziro Marques Silva, 75% poluem o meio ambiente tendo como principal causa de contaminação o necrochorume. Um cadáver de 70 kg em média libera 30L de necrochorume de forma intermitente durante o período de 5 a 8 meses após o sepultamento (MELO *et al.*, 2010). O mesmo, além de contaminar o lençol freático, compromete a qualidade das águas subterrâneas, bem como o consumo e a potabilidade, expondo a população a um grande risco de contrair doenças como tétano, gangrena gasosa, tóxi infecção alimentar, tuberculose, febre tifóide, febre paratifóide, desintéria bacilar e o vírus da hepatite tipo “A” (PIRES e GARCIA, 2008).

Além do necrochorume, identificaram-se gases provenientes da decomposição dos corpos, os quais devem ser tratados. Além de ser considerado irregular para o licenciamento ambiental, o odor pode ser muito forte e causar danos ao meio ambiente.

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa

Trata-se de análise técnica da qual foram utilizados *checklist* e registros fotográficos para o levantamento de dados no Cemitério Municipal de Corbélia, o qual está localizado próximo ao acesso principal da cidade e no Cemitério Municipal de Prudentópolis localizado no centro da cidade, ambos do Estado do Paraná.

A análise foi realizada com base na Lei nº 4634/2007 do Município de Cascavel – PR visando identificar as inconformidades presentes nos cemitérios visitados de acordo com as normas técnicas citadas na referida lei. Após a realização do *checklist* foi possível identificar se os cemitérios estão ou não enquadrados nas normativas especificadas.

3.1.2 Caracterização da amostra

Os cemitérios analisados são vinculados aos órgãos públicos de sua respectiva circunscrição, ou seja, são cemitérios municipais. Em âmbito nacional a natureza jurídica do cemitério é de direito público, ou seja; as sepulturas têm regime jurídico de direito de uso pelos titulares de direito, uma vez que a propriedade dos terrenos pertence ao município.

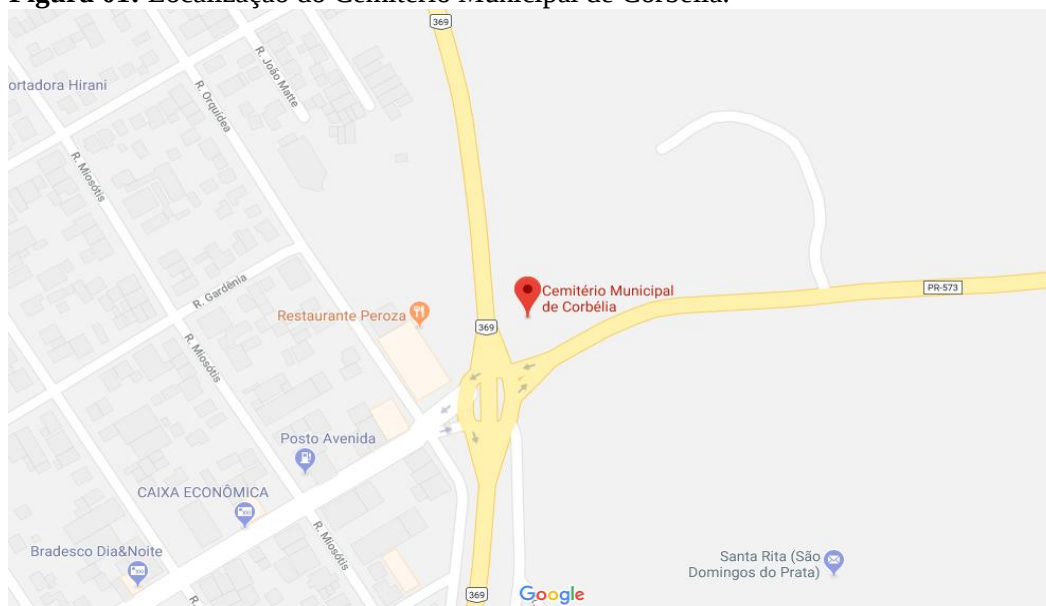
O Cemitério Municipal Corbélia representado na Figura 1 foi fundado no ano de 1978, com uma área total de 13.880 m² (treze mil oitocentos e oitenta metros quadrados), e o Cemitério Municipal de Prudentópolis representado na Figura 2 foi fundado no ano de 1966, com uma área total de 13.320 m² (treze mil trezentos e vinte metros quadrados).

A escolha das amostras nessas duas cidades se deu pela facilidade de acesso a informações, mobilização e visita a campo, conjuntamente com a autorização dos órgãos públicos para realização da pesquisa. Para Cascavel, o acesso as informações foram limitadas pelo órgão competente do município, fato que impediu a comparação com os cemitérios da cidade.

Na Figura 01 é possível visualizar a localização do Cemitério Municipal de Corbélia, na Figura 02 encontra-se a localização do Cemitério Municipal de Prudentópolis, e na Figura

03 pode ser visto a distância e localização de ambos os municípios, respectivamente, estes sendo os objetos do presente estudo, cujas características serão adiante especificadas.

Figura 01: Localização do Cemitério Municipal de Corbélia.



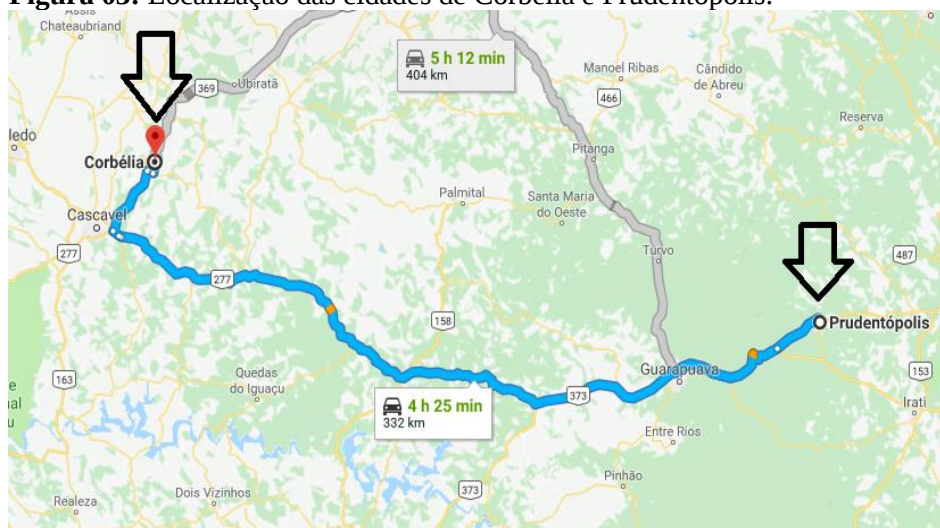
Fonte: Google Maps (2018).

Figura 02: Localização do Cemitério Municipal de Prudentópolis.



Fonte: Google Maps (2018).

Figura 03: Localização das cidades de Corbélia e Prudentópolis.



Fonte: Google Maps (2018).

3.1.3 Instrumentos para coleta de dados

Para auxílio do processo foi utilizado trena para realizar as medições necessárias, assim como um *checklist* contendo as licenças obrigatórias, os requisitos mínimos do IAP (Instituto Ambiental do Paraná) e as normas técnicas de acordo com a Lei Ordinária 4634/2007 do Município de Cascavel – PR.

3.1.4 Coleta de dados

As visitas técnicas nos cemitérios foram realizadas *in loco* entre os meses de agosto e outubro de 2018, durante o período diurno, com a autorização das respectivas Prefeituras Municipais. A coleta de dados foi realizada de forma visual, com registros fotográficos das condições do local.

As coletas de dados no Cemitério Municipal de Prudentópolis aconteceram no dia 10 de setembro de 2018, e no Cemitério Central de Corbélia ocorreram no dia 31 de agosto de 2018, em ambas se fez o uso do *checklist* que pode ser visualizado na Tabela 01.

Tabela 01: Checklist utilizado para coleta de dados.

CHECKLIST				
Parâmetro	Aplicabilidade			
	Corbélia		Prudentópolis	
	Sim	Não	Sim	Não
Licenças				
Licença Ambiental Simplificada (LAS)				
Renovação Licença Ambiental Simplificada (RLAS)				
Licença Prévia (LP)				
Licença de Instalação (LI)				
Renovação Licença de Instalação (RLI)				
Licença de Operação (LO)				
Renovação Licença de Operação (RLO)				
Licença Ambiental Simplificada de Regularização (LARS)				
Licença de Operação de Regularização (LOR)				
Requisitos mínimos IAP				
Sistema de drenagem				
Faixa de contorno do cemitério				
Arborização no interior do cemitério				
Medidas adicionais de impermeabilização				
Distância mínima entre a sepultura e o lençol freático				
Métodos que impeçam a percolação do produto da coliquação				
Implantação do cemitério em local adequado e não restrito				
Normas Técnicas da Lei Ordinária 4634/2007				
Distância delimitada adequada para loteamentos próximos				
Área adequada para comportar a quantidade necessária de jazigos				
Capela mortuária				
Sanitários				
Vestiários				

Tabela 01 (continuação): Checklist utilizado para coleta de dados.

Depósitos de ferramentas				
Ossário				
Local para armazenamento e tratamento de necrochorume				
Iluminação adequada para todo o cemitério				
Incinerador de lixo				
Rede de distribuição de água				
Área para estacionamento de veículos				
Arruamento urbanizado e arborizado				
Posto de telefones públicos				
Acessibilidade para portadores de necessidades especiais				
Sistema de localização de jazigos				
Isolamento delimitado para rede de distribuição de água				
Poço de monitoramento				
Nível do cemitério suficientemente elevado				
Impermeabilização dos caixões				
Muros executados com materiais e alturas adequadas				
Jazigos revestidos para evitar a liberação de gases e líquidos				
Sepultamento abaixo do nível do terreno				
Distância adequada dos jazigos até as divisas do terreno				
Rua principal do cemitério				
Ruas e calçadas com largura adequada				
Declive máximo da área dos jazigos obedecida				
Profundidade, comprimento e largura dos sepulcros adequados				
Numeração das ruas, quadras e jazigos				
Restos mortais encaminhados ao ossário				
Vistoria de jazigos em más condições				
Fiscalização e manutenção do cemitério				

Fonte: Autores (2018).

O *checklist* foi elaborado com base nas licenças e requisitos mínimos exigidos pelo IAP, bem como as normas técnicas da Lei Ordinária 4634/2007, com ele foi possível verificar a aplicabilidade de cada item, e classificar seus itens principais para análise.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com as verificações feitas a campo realizadas, de acordo com o disposto em norma os itens do *checklist* foram analisados e classificados como satisfatório ou insatisfatório e por último os cemitérios foram comentados e comparados.

Por se tratar de um estudo qualitativo e comparativo, os resultados e discussões foram apresentados somente para os itens considerados de maior relevância. Também foi realizada

uma análise quantitativa entre os dois cemitérios onde foi aferido o cemitério mais adaptado às normas técnicas.

4.1.1 Área para estacionamento de veículos

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007 sobre áreas de estacionamento de veículos, as áreas de estacionamento são independentes das destinadas à passagem de pedestres e possuem acessos próprios devendo haver a previsão de duas vagas para cada 1000m² de área de terreno ocupado por jazigos, atribuindo-se a cada vaga a área de 20m².

Conforme representado na Figura 04, em Corbélia foi verificado que o acesso à área de estacionamento de veículos é inapropriada e o mesmo acesso é utilizado para os pedestres acessarem o cemitério. Além disso, não há demarcações das vagas, nem pavimentação, o terreno encontra-se irregular e também há entulhos na área. Em Prudentópolis não há área destinada ao estacionamento de veículos, o público que visita o cemitério utiliza a rua como estacionamento.

Figura 04: Área destinada ao estacionamento do Cemitério Municipal de Corbélia.



Fonte: Autores (2018).

Em Corbélia há área destinada ao estacionamento de veículos, porém requer manutenção, o acesso a ela é inapropriado, é o mesmo que os pedestres utilizam para entrar no cemitério, não há pavimentação nem demarcações das vagas, o terreno encontra-se irregular dificultando muito a acessibilidade, e também no dia da visita havia entulhos na mesma. Já em Prudentópolis, não há área de estacionamento obrigando os visitantes a estacionarem seus veículos nas ruas, fato que em dias de funerais, as mesmas se tornam intransitáveis e com pouco espaço para todos os veículos.

Diante disso, ambos os cemitérios apresentam-se insatisfatórios nesse quesito, porém Corbélia apresenta superioridade nesse item tão somente pelo fato de possuir área de estacionamento.

4.1.2 Ruas e calçadas com largura adequada

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007, os cemitérios devem ser divididos por ruas, formando quadras com a extensão máxima de 30 metros, em qualquer de seus lados. As ruas devem ter largura mínima de três metros e ser ladeadas por calçadas de, no mínimo, 80

centímetros. Deve haver pelo menos uma rua principal, com largura mínima de quatro metros, ladeada por calçadas de, no mínimo, 1,50 metros.

Em Corbélia há apenas uma rua principal não pavimentada, vista na Figura 05 (a), a qual tem largura inferior a quatro metros e não há calçadas na mesma. O cemitério não apresenta outras ruas nem divisão de quadras. Em Prudentópolis a rua principal do cemitério, visualizada na Figura 05 (b), é pavimentada, tem uma largura de 3,2 metros, as ruas secundárias não possuem calçamento, além de ter pouco espaço para locomoção em algumas partes do cemitério.

Figura 05: Rua principal do Cemitério Municipal de Corbélia (a). Cemitério Municipal de Prudentópolis (b).



Fonte: Autores (2018).

Em Corbélia, a rua principal não é pavimentada e tem largura inferior a quatro metros, não possuindo calçadas, o cemitério não apresenta outras ruas nem divisão de quadras. Em Prudentópolis a rua principal do cemitério é pavimentada, porém tem uma largura de 3,2 metros, não correspondendo à largura mínima estipulada na norma, as ruas secundárias não possuem pavimentação, além de ter pouco espaço para locomoção em algumas partes do cemitério, também pelo motivo da superlotação.

Assim, ambos os cemitérios se apresentam insatisfatórios nesse quesito, porém o de Prudentópolis possui sua rua principal pavimentada, sendo assim superior ao de Corbélia nesse item.

4.1.3 Distância delimitada adequada de loteamentos próximos

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007, é estabelecida a delimitação de 400 metros, no mínimo, e de 1000 metros no máximo em zonas urbanas, de distância, da divisa de bairros e loteamentos já existentes na publicação desta lei, para a implantação de novos cemitérios.

Em Corbélia o cemitério encontra-se localizado às margens da marginal direita da BR 369, aproximadamente 200 metros da zona urbana de acordo com consulta ao *Google Maps*. Em Prudentópolis o cemitério está localizado no centro do município, com casas a menos de um metro do muro de divisa conforme visto na Figura 06.

Figura 06: Divisa do Cemitério Municipal de Prudentópolis.



Fonte: Autores (2018).

O cemitério de Corbélia encontra-se localizado às margens da marginal direita da BR-369 a aproximadamente 200 metros da zona urbana, em distância inferior a delimitada por norma. Em Prudentópolis o cemitério está localizado no centro do município com residências localizadas a menos de um metro do muro de divisa, também não respeitando a distância

estabelecida por norma. Sendo assim, embora o cemitério de Corbélia se encontra mais distante da zona urbana, ambos estão insatisfatórios neste item.

4.1.4 Sanitários

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007, deve haver sanitários para o público e funcionários, inclusive para portadores de necessidades especiais.

Em Corbélia há sanitário masculino e feminino, utilizados pelo público e funcionários, os quais se encontram mal conservados e não há sanitários para portadores de necessidades especiais, como visto na Figura 07 (a). Em Prudentópolis os sanitários do cemitério apresentam condição agradável, porém sem acessibilidade e segurança para portadores de necessidades especiais, como visto na Figura 07 (b).

Figura 07: Sanitário do Cemitério Municipal de Corbélia (a). Cemitério Municipal de Prudentópolis (b).



Fonte: Autores (2018).

Ante o exposto, ambos os cemitérios se encontram insatisfatórios para este item, muito embora em Prudentópolis se encontrem em melhor estado de conservação do que em

Corbélia. No que se refere a ponto de maior relevância que é o sanitário para portadores de necessidades especiais não se encontra em nenhum dos dois.

4.1.5 Sistema de localização de jazigos

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007, todo cemitério deverá contar com sistema de localização de jazigos.

Em Corbélia não há mapa, planta de localização, situação ou de locação que possa auxiliar os visitantes, há apenas uma planta de locação feita à mão na prefeitura a qual o público não tem acesso. Em Prudentópolis não há um sistema de localização de jazigos, apenas uma planta baixa do cemitério que se encontra na prefeitura com a separação das quadras e a localização dos jazigos, a qual os visitantes não têm acesso.

No cemitério de Corbélia há apenas uma planta de locação feita à mão na prefeitura a qual o público não tem acesso. Em Prudentópolis há apenas uma planta baixa do cemitério que se encontra na Prefeitura com a separação das quadras e a localização dos jazigos, porém não dá para tomar como parâmetro, pois não a seguem perfeitamente em campo. Assim, ambos os cemitérios encontram-se insatisfatórios para este item.

4.1.6 Capela mortuária

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007, todo cemitério deverá contar com capela mortuária, com sanitários e copa.

Em Corbélia a capela mortuária utilizada se localiza próxima ao centro da Cidade de Corbélia provida de sanitários e copa. Em Prudentópolis a capela mortuária do cemitério se encontra do outro lado da Avenida São João, com acesso adequado, ambiente bem arejado, com ar condicionado dentro do local, sanitários, dormitórios e uma cozinha conforme visto na Figura 08.

Figura 08: Capela mortuária do Cemitério Municipal de Prudentópolis.



Fonte: Autores (2018).

Em Corbélia, a capela mortuária utilizada se localiza próxima ao centro da cidade, dispõe de ambiente agradável para realização das cerimônias e contêm sanitários e copa conforme disposto em norma. Em Prudentópolis a capela mortuária do cemitério se encontra do outro lado da Avenida São João, com acesso adequado, ambiente bem arejado, com ar condicionado no local, sanitários, dormitórios e uma cozinha.

No que se referem a este item, ambos são satisfatórios. Se considerar que em Prudentópolis o acesso é mais facilitado em comparação a Corbélia devido ao fato da capela se encontrar do outro lado da rua, possibilitando ao público ir até mesmo a pé até o cemitério, não havendo a necessidade de utilizar automóvel, ônibus ou outro meio de transporte como ocorre em Corbélia.

4.1.7 Arborização no interior do cemitério

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007, o plantio de árvores no interior de cemitério, quando houver, só é permitido em áreas especialmente destinadas para esta finalidade como pequenas praças ou locais adequados onde as raízes não causem danos aos jazigos.

Em Corbélia há arborização na região central do Cemitério, próximo à área onde são realizadas as orações, algumas se encontram próximas aos jazigos conforme Figura 09. Em Prudentópolis apenas duas árvores e uma palmeira foram encontradas, todas próximas ao muro da entrada.

Figura 09: Arborização do Cemitério Municipal de Corbélia.



Fonte: Autores (2018).

Em Corbélia há arborização na região central do cemitério, próximo à área onde são realizadas as orações, mas as árvores se encontram em alguns casos muito próximas aos jazigos, tendo assim a possibilidade de suas raízes prejudicarem a integridade dos mesmos, provocando trincas que podem vir a acarretar liberação de gases. No cemitério de Prudentópolis, apenas duas árvores e uma palmeira foram encontradas, todas próximas ao muro da entrada, em uma área específica e em distância adequada, sem a possibilidade de causar danos aos jazigos mais próximos.

Os dois cemitérios apresentam arborização, porém em Corbélia devido ao fato das árvores estarem dispostas muito próximas aos jazigos, em local inadequado se encontra insatisfatório para este item, já em Prudentópolis há pouca arborização disposta em local adequado, sendo assim satisfatório para este item.

4.1.8 Licenças

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007, para a abertura de um cemitério acima de 30.000 habitantes, os mesmos devem garantir apenas a sua Licença Ambiental Simplificada, assim como a sua renovação. Já para os cemitérios acima de 30.000 habitantes, deve-se obter três licenças, são elas, a licença prévia, a licença de instalação e a licença de operação, assim como a renovação das licenças de instalação e operação. O cemitério que estiver operando

sem a devida licença ambiental deverá requerer a regularização de seu empreendimento junto ao IAP, não podendo operar sem a mesma.

Em Corbélia o cemitério não contém nenhuma licença, porém está em processo de regulamentação. Em Prudentópolis foram identificadas a licença prévia, a licença de instalação, a licença de operação e apenas a renovação da licença de operação, a renovação da licença de instalação não foi identificada.

Para o cemitério de Corbélia é necessário a Licença Ambiental Simplificada (LAS) ou a Licença Ambiental Simplificada de Regularização (LARS), pois o município possui menos de 30.000 habitantes e capacidade superior a 1500 jazigos. Porém, o cemitério não contém esta licença e está em processo de regulamentação.

No Cemitério de Prudentópolis foi conferido junto ao engenheiro da Prefeitura Municipal se as devidas licenças foram tiradas corretamente e se as renovações estavam em dia. Sabendo que o município de Prudentópolis comporta mais de 30.000 (trinta mil) habitantes, foi identificada, a licença prévia, a licença de instalação, a licença de operação e apenas a renovação da licença de operação, a renovação da licença de instalação não foi identificada.

Verificou-se então que para este item que ambos os cemitérios encontram-se insatisfatórios, mas em Prudentópolis mesmo faltando a renovação da licença de operação se encontra superior a Corbélia.

4.1.9 Implantação de cemitério em local adequado

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007, é proibida a implantação de cemitérios em áreas úmidas e em terrenos sujeitos à inundação permanente ou eventual e no interior de Unidades de Conservação de proteção integral. Também é proibida a implantação de cemitérios em Áreas de Preservação Permanente ou em outras que exijam desmatamento de Mata Atlântica primária ou secundária, em estágio médio ou avançado de regeneração, em terrenos predominantemente cársticos, que apresentam cavernas, sumidouros ou rios subterrâneos, bem como naquelas que tenham seu uso restrito pela legislação vigente, ressalvadas as exceções legais previstas. Fica restrita a instalação e ampliação de cemitérios em áreas de mananciais de abastecimento público, ficando sua aprovação condicionada ao que determina a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 368/06, ou outra que vier a substituí-la, podendo o Instituto Ambiental do Paraná exigir estudos complementares.

Em Corbélia o cemitério encontra-se localizado próximo à marginal da Rodovia BR 369, do lado direito ao acesso principal da cidade em uma região onde não há nenhuma restrição, como áreas de preservação com restrições ambientais e em terreno elevado. Em Prudentópolis o cemitério fica localizado no topo da cidade, numa região totalmente elevada e de grande declividade.

Em Corbélia o cemitério encontra-se localizado próximo à marginal da Rodovia BR-369, do lado direito ao acesso principal da cidade em uma região onde não há nenhuma restrição, como áreas de preservação com restrições ambientais, porém, em terreno elevado, podendo fazer com que os possíveis líquidos de necrochorume escoados dos corpos decompostos cheguem próximo à superfície das áreas adjacentes. Em Prudentópolis o cemitério fica localizado em uma região onde não há nenhuma restrição, porém, está no topo da cidade, numa região totalmente elevada e de grande declividade, podendo fazer com que os possíveis líquidos de necrochorume escoados dos corpos decompostos, invadam o lençol freático e cheguem até o Rio Xaxim, localizado próximo ao cemitério.

Assim, os cemitérios se encontram satisfatórios, contudo por estarem localizados em áreas elevadas podem estar sujeitos a possíveis contaminações caso ocorra escoamento de necrochorume das sepulturas que não estejam corretamente revestidas.

4.1.10 Iluminação adequada para todo o cemitério

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007, todo cemitério deverá contar com iluminação em toda a área, para facilitar a vigilância.

Em Corbélia não foi encontrada iluminação no cemitério. Em Prudentópolis foi identificado iluminação apenas na rua principal do cemitério.

No cemitério de Corbélia não foi encontrada iluminação que possa vir a auxiliar na vigilância. Em Prudentópolis foi identificada iluminação apenas na rua principal do cemitério, que auxilia a vigilância no período noturno, porém com pouca eficiência, tendo em vista que a iluminação atinge apenas uma pequena área do perímetro.

Portanto, nesse item se conclui que para ambos encontra-se insatisfatório, mas em Prudentópolis o cemitério se encontra superior a Corbélia, apenas pelo fato possuir iluminação.

4.1.11 Rede de distribuição de água

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007, todo cemitério deverá contar com rede de distribuição de água.

Em Corbélia foi identificada rede de distribuição de água, com algumas torneiras no perímetro do cemitério, sanitários com caixas de descarga abastecidas e torneiras com vazão. Em Prudentópolis foi encontrado rede de distribuição de água, foram observadas diversas torneiras, um pequeno tanque para a lavagem das mãos no perímetro do cemitério e também os sanitários que estavam com suas caixas de descargas abastecidas e torneiras das pias com vazão.

Em Corbélia foi identificada rede de distribuição de água que atende à demanda do cemitério, com algumas torneiras no perímetro do mesmo, sanitários com caixas de descarga abastecidas e torneiras com vazão. Em Prudentópolis o cemitério analisado também possui rede de distribuição de água, foram observadas diversas torneiras, um pequeno reservatório para a lavagem das mãos e também os sanitários que estavam com suas caixas de descargas abastecidas e torneiras das pias com vazão.

Neste item os dois cemitérios atendem de maneira satisfatória aos padrões impostos pela norma.

4.1.12 Muros executados com materiais e alturas adequadas

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007, os terrenos dos cemitérios do tipo tradicional devem ser fechados com muros de alvenaria, ou com parâmetros compostos de mureta de alvenaria e gradis metálicos, até uma altura de três metros.

Em Corbélia todo o perímetro do cemitério com exceção das entradas é constituído de muro de alvenaria chapiscado com altura inferior a três metros de altura. Em Prudentópolis o cemitério também é todo contornado, com exceção das entradas, por muro de alvenaria chapiscado com altura inferior a três metros de altura.

Em Corbélia todo o perímetro do cemitério com exceção das entradas é constituído de muro de alvenaria chapiscado, com altura inferior a três metros deixando a desejar apenas em sua altura. Em Prudentópolis o cemitério também é todo contornado, com exceção das entradas, por muro de alvenaria chapiscado, com altura inferior a três metros deixando a desejar da mesma forma na altura.

Os dois cemitérios apresentam-se cercados em muros com materiais adequados, mas este item foi classificado como insatisfatório para ambos pelo fato de não possuírem altura adequada.

4.1.13 Sepultamento abaixo do nível do terreno

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007, nos cemitérios dos tipos parque e tradicional, o sepultamento deverá ser feito abaixo do nível do terreno.

Quando visitado o cemitério de Corbélia havia jazigos em fase de execução conforme visto na Figura 10 (a), nestes foi possível verificar que os sepultamentos seriam realizados abaixo do nível do terreno e também foram averiguados corpos enterrados diretamente no solo conforme mostra a Figura 11 (a), sem qualquer tipo de jazigo. Foi verificado em Prudentópolis que grande parte dos sepultamentos são executados acima do nível do terreno conforme a Figura 10 (b), com gavetas dos jazigos elevadas e também que alguns corpos foram enterrados diretamente no solo conforme mostra a Figura 11 (b), sem sepultura.

Figura 10: Jazigo do Cemitério Municipal de Corbélia (a). Cemitério Municipal de Prudentópolis (b).



Fonte: Autores (2018).

Figura 11: Corpo enterrado diretamente no solo no cemitério de Corbélia (a). Cemitério de Prudentópolis (b).



Fonte: Autores (2018).

Em Corbélia não é possível afirmar que todos os sepultamentos foram executados abaixo do nível do terreno, porém quando visitado o cemitério havia jazigos em fase de execução, do que foi possível verificar que os sepultamentos seriam realizados abaixo do nível do solo, levando em consideração que os jazigos anteriores seguiram o mesmo padrão destes verificados no dia da visita, considera-se que está sendo executado de forma correta, mas também foram encontrados sepultamentos realizados diretamente no solo. Em Prudentópolis foi verificado que grande parte dos sepultamentos são executados acima do nível do terreno, não estando conforme a norma, e ainda constatou-se corpos enterrados diretamente no solo sem qualquer tipo de jazigos para armazená-los.

Para o item o cemitério de Corbélia se encontra insatisfatório à norma, com a maioria dos sepultamentos realizados abaixo do nível do solo de maneira correta, mas apesar disso também há corpos dispostos em solo sem qualquer tipo de jazigo, estes podem estar liberando gases na atmosfera e necrochorume diretamente no solo, já em Prudentópolis a maioria dos sepultamentos são realizados acima do nível solo em jazigos verticais compostos por gavetas, de maneira insatisfatória e também apresenta sepulturas feitas diretamente em solo, como em Corbélia.

Para este item Corbélia se encontra superior a Prudentópolis, pelo fato dos sepultamentos serem realizados abaixo do nível do solo.

4.1.14 Numeração das ruas, quadras e jazigos

Conforme a Lei Ordinária 4634/2007, as numerações dos jazigos, quadras e ruas obedecerão às seguintes regras: os jazigos devem ser numerados com algarismos arábicos, em relação à quadra em que se acharem; as quadras devem ser numeradas com algarismos romanos, em relação à rua em que estiverem; as ruas devem ser numeradas com números escritos por extenso em letras maiúsculas. Os números dos jazigos serão postos horizontalmente no meio da mureta, na parte correspondente aos pés, salvo se esta inexistir, hipótese em que serão colocados em pequenos postes com placas fornecidas pela administração do cemitério. Os números das quadras e os das ruas serão colocados em postes com placas, nos ângulos formados pelas quadras ou pelas ruas.

Em Corbélia foi encontrado apenas numeração de quadras no cemitério em algarismos arábicos, e de forma desorganizada. Em Prudentópolis nenhum tipo de numeração foi identificado nas quadras do cemitério.

Em Corbélia foi encontrado apenas numeração de quadras no cemitério, porém não numeradas em algarismos romanos e de forma desorganizada, pois não há divisões de quadras padronizadas por ruas pavimentadas. Já em Prudentópolis não foi encontrado nenhum tipo de numeração no cemitério.

Em ambos os cemitérios, neste item se encontra insatisfatório, porém em Corbélia por possuir numeração se sobressai em relação a Prudentópolis neste aspecto.

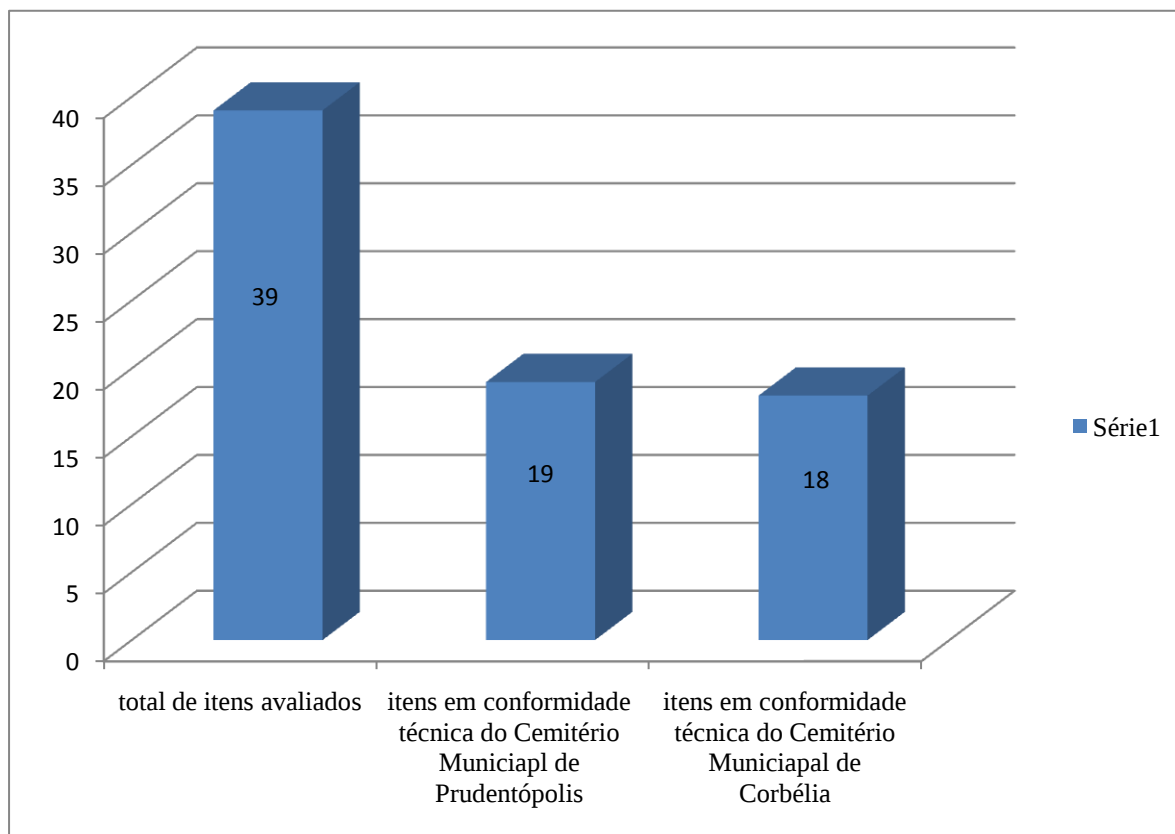
4.2 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS CEMITÉRIOS

4.2.1 Representatividade dos resultados obtidos

Com base nas verificações feitas a campo e com o auxílio do *checklist*, foi possível identificar qual dos cemitérios se encontra mais qualificado. Com um total de 39 itens analisados o Cemitério Municipal de Prudentópolis apresentou 19 itens em conformidade técnica enquanto Cemitério Municipal de Corbélia apresentou 18 itens em conformidade,

sendo assim em Prudentópolis o cemitério se encontra mais adaptado à norma técnica conforme ilustra o gráfico da Figura 12.

Figura 12: Representatividade dos itens do *checklist* analisados em forma de gráfico.



Fonte: Autores (2018).

CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou através de verificações normativas identificar e comparar as conformidades e inconformidades de dois cemitérios no estado do Paraná, utilizando como base principalmente as normas técnicas constantes na Lei Ordinária nº 4634/2007 do Município de Cascavel – PR, e um *checklist* para auxílio na identificação das mesmas, podendo ser utilizada como subsídio para futuras implantações de cemitérios.

A partir da coleta de dados foi possível levantar regularidades e irregularidades técnicas e realizar a análise e comparação dos cemitérios para cada item de maior relevância do *checklist*, com isso foi possível apontar para cada item se estavam satisfatórios ou insatisfatórios com a norma e evidenciar suas diferenças ou similaridades, assim concluindo o objetivo geral e os objetivos específicos. Foi possível verificar que o Cemitério Municipal de Prudentópolis se encontra mais adaptado às normas técnicas do que o Cemitério Municipal de Corbélia.

Como o estudo se concretizou em construções antigas, pouco visitadas, realizadas praticamente sem planejamento algum, muitas vezes abandonadas, não havendo manutenção periódica, foram identificadas diversas irregularidades comprovando-se a hipótese de que a maioria dos cemitérios paranaenses está em desconformidade com as normas técnicas, não foram construídos adequadamente e podem ocasionar vários riscos ambientais, visto que, um cemitério de forma geral, não apresenta perigo para a saúde humana em sua estrutura linear, desde que siga as devidas normas técnicas e as leis que organizam e priorizam a segurança de tais ambientes.

De maneira geral foi possível verificar que os dois cemitérios apresentam vários itens da norma técnica, mas muitos deles se apresentam mal conservados, ou seja, a carência de manutenção pode ser apontada como o principal fator gerador desses problemas.

CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A continuidade dessa pesquisa pode ser baseada nas seguintes propostas:

- Utilizar a Lei 4634/2007 de Cascavel para comparar com o cemitério da respectiva cidade;
- Análise de áreas para implantação de um novo cemitério em local adequado;
- Proposta de projeto de loteamento de cemitério com base na Lei 4634/2007 de Cascavel.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13895**: Construção de poços de monitoramento e amostragem. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10157**: Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1987.

ALMEIDA, A. M; MACEDO, J. A. B. **Parâmetros físico-químicos de caracterização da contaminação do lençol freático por necrochorume. Seminário de Gestão ambiental – um convite a interdisciplinaridade/Instituto Vianna Junior** – 31/05 a 04/06/2005 – Juiz de Fora/MG.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 5**, 1993.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 335**, de 3 de Abril de 2003.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 402**, 2008.

BRASIL. **RESOLUÇÃO SEMA nº 002. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios, estabelece condições e critérios e dá outras providências.** 32/04/2009.

CASCADEL. Câmara Municipal de Cascavel. **Lei nº 4634**, de 2 de Agosto de 2007. Cria normas para instalação e funcionamento de cemitérios públicos, associativos ou particulares e dá outras providências. Cascavel, Paraná: 02/08/2007.

MACÊDO, J.A.B. **Águas & Águas. Belo Horizonte**; CRQ-MG, 977p. 2004.

MATOS, B.A. **Avaliação da Ocorrência e do Transporte de Microrganismos no Aquífero Freático do Cemitério de Vila Nova Cachoeirinha, Município de São Paulo.** 2001.172 p. Tese (Doutorado em Geoci - ências) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo 2001.

MELO, Daniela Bueno Gomes de; *et al.* **Cemitérios Sustentáveis.** Centro Paula Souza, Campinas/SP, Novembro/2010.

PACHECO, A. **Os cemitérios como risco potencial para as águas subterrâneas.** Revista do SPAM, São Paulo, v. 17, p. 25-37, 1986.

PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná – IAP. **Lei Estadual nº 10.066.** Diário Oficial do Estado, Curitiba, Paraná, 27 de julho de 1992.

PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Dispõe sobre os requisitos mínimos e restrições para o licenciamento de cemitérios. Disponível em: < <http://www.iap.pr.gov.br/pagina-66.html> >. Acesso em: 18 de outubro de 2018.

PARANÁ. Secretária de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Resolução nº 002/2009.2.** Curitiba, Paraná, 23 de abril de 2009.

PIRES, A. S; GARCIA, C. M. **São os Cemitérios a melhor solução para a Destinação dos Mortos?. IV Encontro Nacional da Anppas** 4, 5 e 6 de junho de 2008 - Brasília - DF – Brasil.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº 002/2009 – SEMA**. 2009.

SILVA, R. W. C; MALAGUTTI FILHO, W. **O emprego de métodos geofísicos na fase de investigação confirmatória em cemitérios contaminados.** | v.14 n.3 | Julho/Setembro 2009.

SÓRIA, M; RAMIREZ, O. P. **Cemitério São Francisco de Paula, Pelotas – RS: Uma análise de relação entre sua infra-estrutura e os impactos na saúde da população do entorno.** Março/2004.

ANEXO 01: *Checklist* com as licenças obrigatórias, os requisitos mínimos do IAP e as normas técnicas da Lei 4634/2007 de Cascavel – PR.

Tabela 02: *Checklist.*

CHECKLIST				
Parâmetro	Aplicabilidade			
	Corbélia		Prudentópolis	
	Sim	Não	Sim	Não
Licenças				
Licença Ambiental Simplificada (LAS)		X		
Renovação Licença Ambiental Simplificada (RLAS)		X		
Licença Prévia (LP)			X	
Licença de Instalação (LI)			X	
Renovação Licença de Instalação (RLI)				X
Licença de Operação (LO)			X	
Renovação Licença de Operação (RLO)			X	
Licença Ambiental Simplificada de Regularização (LARS)				X
Licença de Operação de Regularização (LOR)				X
Requisitos mínimos IAP				
Sistema de drenagem		X		X
Faixa de contorno do cemitério		X		X
Arborização no interior do cemitério		X	X	
Medidas adicionais de impermeabilização		X		X
Distância mínima entre a sepultura e o lençol freático	X		X	
Métodos que impeçam a percolação do produto da coliquação	X		X	
Implantação do cemitério em local adequado e não restrito	X		X	
Normas Técnicas da Lei Ordinária 4634/2007				
Distância delimitada adequada para loteamentos próximos		X		X
Área adequada para comportar a quantidade necessária de jazigos	X		X	
Capela mortuária	X		X	
Sanitários	X		X	
Vestiários		X		X
Depósitos de ferramentas		X		X

Ossário		X		X
Local para armazenamento e tratamento de necrochorume		X		X
Iluminação adequada para todo o cemitério		X		X
Incinerador de lixo		X		X
Rede de distribuição de água	X		X	
Área para estacionamento de veículos	X			X
Arruamento urbanizado e arborizado		X	X	
Posto de telefones públicos		X		X
Acessibilidade para portadores de necessidades especiais		X		X
Sistema de localização de jazigos		X		X
Isolamento delimitado para rede de distribuição de água	X		X	
Poço de monitoramento		X		X
Nível do cemitério suficientemente elevado	X		X	
Impermeabilização dos caixões	X		X	
Muros executados com materiais e alturas adequadas		X		X
Jazigos revestidos para evitar a liberação de gases e líquidos	X		X	
Sepultamento abaixo do nível do terreno	X			X
Distância adequada dos jazigos até as divisas do terreno		X		X
Rua principal do cemitério	X		X	
Ruas e calçadas com largura adequada		X	X	
Declive máximo da área dos jazigos obedecida		X		X
Profundidade, comprimento e largura dos sepulcros adequados	X		X	
Numeração das ruas, quadras e jazigos		X		X
Restos mortais encaminhados ao ossário	X		X	
Vistoria de jazigos em más condições	X		X	
Fiscalização e manutenção do cemitério	X		X	

Fonte: Autores (2018).