

**APLICAÇÃO DA MATRIZ DE AVALIAÇÃO RÁPIDA
DE IMPACTO (RIAM) EM CEMITÉRIO PÚBLICO NA
CIDADE DE MOSSORÓ/RN**

**APPLICATION OF THE RAPID IMPACT
ASSESSMENT MATRIX (RIAM) IN PUBLIC
CEMETERY IN THE CITY OF MOSSORÓ/RN**

**APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN
RÁPIDA DE IMPACTO (RIAM) EN EL CEMENTERIO
PÚBLICO DE LA CIUDAD DE MOSSORÓ/RN**

Alana Ticiane Alves do Rêgo

E-mail: alana_ticiane10@hotmail.com

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais (PPGCN - UERN)

Carlos Daniel Silva e Souza

Graduado em Geografia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

E-mail: daniel.souza.cd@gmail.com

Natália de Oliveira Gomes

Pesquisadora da Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central (FACHUSC)

E-mail: nataliaoliveira2@outlook.com

Rafael Silva de Souza

Graduando em Geografia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

E-mail: rafael2100cruzada@hotmail.com

RESUMO:

Os cemitérios são considerados empreendimentos que apresentam uma elevada taxa de poluentes provenientes dos corpos em decomposição. Esse contexto impõe risco ao meio ambiente e à saúde pública, especialmente, quando concentrado em adensamento urbano. Dentro dessa perspectiva, encontra-se o cemitério público São Sebastião, inserido na área urbana no município de Mossoró/RN. Partindo dessa premissa, com intuito de avaliar os possíveis impactos ambientais presentes na área do cemitério São Sebastião, objetivou-se realizar uma avaliação do meio físico-químico e biológico, mediante aplicação do Método da Matriz de Avaliação Rápida de Impacto (RIAM). Somado a isso, com finalidade de propor intervenções preventivas e atenuadoras, aplicou-se a matriz de prioridades, também denominada matriz GUT, para direcionamento estratégico das problemáticas evidenciadas. Diante do levantamento realizado, diagnosticou-se a presença de impactos ambientais adversos nos componentes avaliados. Junto a isso, com o auxílio da matriz GUT, foi possível apontar os compartimentos que necessitam de prioridade de atenção. De todo modo, espera-se que essa pesquisa possa dar suporte para elaboração de medidas corretivas e preventivas, bem como servir de base para futuros trabalhos.

Palavras-Chave: Necrochorume; Degradação Ambiental; Impactos Ambientais.

ABSTRACT:

Cemeteries are considered ventures that have a high rate of pollutants from decomposing bodies. This context poses a risk to the environment and public health, especially when concentrated in urban densification. Within this perspective, there is the São Sebastião public cemetery, located in the urban area in the city of Mossoró/RN. Based on this premise, to assess the possible environmental impacts in the area of the São Sebastião graveyard, the objective was to assess the physical-chemical and biological environment by applying the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) method. Added to this, with preventive and mitigating proportions, the Priority Matrix also called the GUT matrix, was applied to strategically address



the problems highlighted. Because of the survey carried out, adverse environmental impacts in the purchased components were diagnosed. In addition, with the help of the GUT matrix, it was possible to point out the compartments that provide priority attention. Anyway, it is expected that this research can support the preparation of corrective and preventive measures and serve as a basis for future works.

Keywords: Necroleachate; Environmental Degradation; Environmental Impacts.

RESUMEN:

Los cementerios se consideran emprendimientos que tienen una alta tasa de contaminantes por cuerpos en descomposición. Este contexto presenta riesgo para el medio ambiente y la salud pública, especialmente cuando se concentra en áreas urbanas. En esta perspectiva, se encuentra el cementerio público de São Sebastião, introducido en la ciudad de Mossoró/RN. Partiendo de esta premisa, para evaluar los posibles impactos ambientales presentes en el área del cementerio de São Sebastião, el objetivo fue realizar una evaluación del ambiente físico-químico y biológico mediante la aplicación del método Matriz de Evaluación de Impacto Rápido (RIAM). Sumado a esto, con el fin de proponer intervenciones preventivas y mitigantes, se aplicó la matriz de prioridades, también llamada Matriz GUT, para abordar estratégicamente los problemas resaltados. A la vista del trabajo realizado se diagnosticó la presencia de impactos ambientales adversos en los componentes evaluados. Además, con la ayuda de la matriz GUT, fue posible señalar los compartimentos que necesitan atención prioritaria. En cualquier caso, se espera que esta investigación pueda apoyar el desarrollo de medidas correctivas y preventivas, además de servir de base para trabajos futuros.

Palabras Clave: Necrochorume; Degradación Ambiental; Impactos Ambientales.

1 INTRODUÇÃO

Os cemitérios apresentam condições desfavoráveis na percolação de lixiviados provenientes da decomposição de substâncias orgânicas e inorgânicas, constituindo-se em fontes potenciais de contaminação dos recursos naturais (ZUME, 2011). Esse contexto adverso que impõem riscos ambientais e de saúde pública decorre, especialmente, de práticas funerárias antigas em zonas urbanizadas de alta densidade populacional somado à ausência de um planejamento e gestão ambiental adequada (SILVA et al., 2017).

Para tanto, a instalação de um cemitério deve ser precedida de avaliação técnica de impacto ambiental relativo às características hidrogeológicas e climáticas do local e seu entorno, com a finalidade de minimizar possíveis impactos ambientais ocasionados pelo seu principal efluente orgânico gerado, denominado “necrochorume” (OLIVEIRA et al., 2013). Entretanto, quando se trata de cemitérios espontâneos de longa data localizados próximos de áreas residenciais e comerciais, acredita-se que haja uma ausência de estudos prévios que impossibilitam conhecer se os compartimentos do meio ambiental e social se encontram nos limites aceitáveis (NGUYEN; NGUYEN, 2018), o que aumenta a necessidade de construir um panorama acerca dos impactos ambientais que os cemitérios podem representar.

Nesse contexto, encontra-se o cemitério público municipal São Sebastião, inserido na dinâmica urbana do município de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte. Um empreendimento que teve sua implantação datada desde o ano de 1863, no qual foi demarcado um pequeno terreno para a destinação de cadáveres e que, desde então, ainda em funcionamento, sofre



com a necessidade de espaço (SOUZA, 2021). Dessa forma, evidencia-se que antigos cemitérios apresentam uma ameaça à saúde humana das pessoas que vivem na região circundante, assim como impõem urgência na proposição de soluções para minimização de riscos.

Partindo dessa premissa, Sánchez (2013) explica que a identificação e avaliação de impactos ambientais são fundamentais para a elaboração de ações protetivas e mitigadoras de empreendimentos altamente poluidores. Dentre as metodologias, destaca-se a Matriz de Avaliação Rápida de Impacto (RIAM), elaborada por Pastakia (1998), em que se utiliza informações dos componentes ambientais e antrópicos próprios do local e, por meio de equações formuladas a partir das características quantificadas, obtêm-se resultados das condições do meio observado.

Considerando os possíveis impactos ambientais decorrentes do cemitério público municipal urbano localizado na cidade de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, objetivou-se realizar uma avaliação do meio físico-químico e biológico mediante aplicação do Método da Matriz de Avaliação Rápida de Impacto (RIAM). Somado a isso, com finalidade de propor intervenções preventivas e atenuadoras, aplicou-se a matriz de prioridades, também denominada matriz GUT, para o direcionamento estratégico das problemáticas evidenciadas.

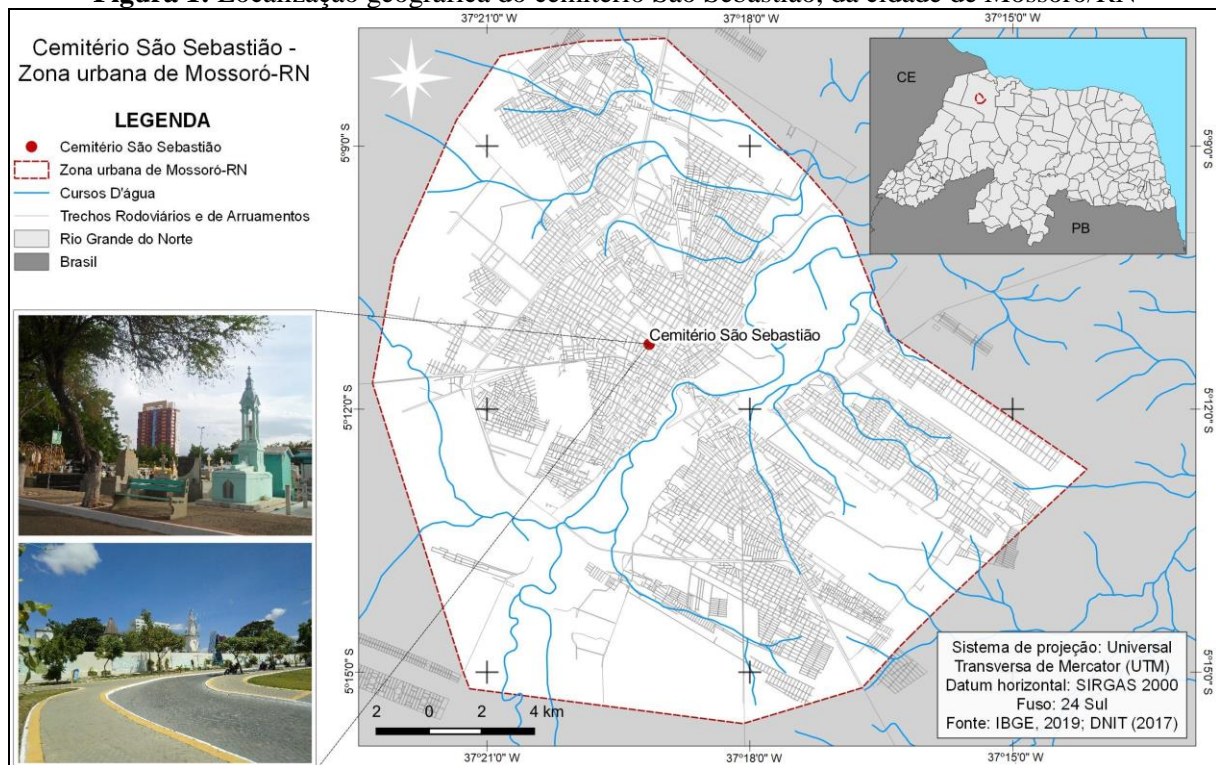
2 METODOLOGIA

2.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O objeto do presente estudo trata-se do cemitério público municipal São Sebastião, localizado na cidade de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte (Figura 1). Situado nas coordenadas 5°11'19.49"S e 37°20'53.35"O, o empreendimento apresenta área atual de 40.659 m². Para uma melhor orientação dos visitantes nesse espaço, a organização dos túmulos está disposta em lotes, quadras e setores. A administração está sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Meio Ambiente, Urbanismo e Serviços Urbanos, da Prefeitura Municipal de Mossoró, encarregada pela manutenção, limpeza e escavação de covas.



Figura 1: Localização geográfica do cemitério São Sebastião, da cidade de Mossoró/RN



Fonte: Autores (2021)

De acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulgadas em 2020, o município de Mossoró, onde fica localizada a necrópole São Sebastião, em atividade há 136 anos, dispõe de 300.618 habitantes distribuídos em 2.099,334 km² de área territorial, das quais 5,43% contemplam a área urbana. Ademais, apresenta uma densidade populacional de 123,76 hab/km² (IBGE, 2021). Dadas essas características, o município destaca-se como o segundo município do estado em termos demográficos.

Tratando-se de aspectos climáticos, o município se encontra sob o regime do clima quente e semiárido, com temperaturas médias anuais de máxima de 36 °C, média de 27 °C e mínima de 21 °C (IDEMA, 2008). A precipitação pluviométrica anual, de acordo com dados de 2019, foi de 747,2 mm/anos, com períodos de maiores incidências pluviométricas de fevereiro a abril (EMPARN, 2008). Segundo Pereira et al. (2011), no município “a precipitação pluviométrica mensal é bastante variável ao longo do ano sendo o trimestre mais chuvoso fevereiro, março e abril com totais mensais médios oscilando entre 102,8 e 167,9 mm, enquanto que o período mais seco compreende os meses de setembro, outubro e novembro”.

Do ponto de vista geológico, encontra-se localizado na província Borborema, dos quais é composto por sedimentos da formação Jandaíra, Grupo Barreiras, depósitos coluviais-eluviais, e



fluvio-lagunares, bem como depósitos aluvionares, afirma a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2014). Considera-se que o território correspondente ao município está inserido em uma porção majoritariamente sedimentar.

Dentre os aspectos pedológicos, o município detém solos com elevada fertilidade e drenagem moderada, característica essa associada, principalmente, aos solos do tipo Cambissolo e Latossolo Vermelho-amarelo, dos quais destacam-se por sua boa a extrema drenagem (IDEMA, 2008). Por fim, tratando-se dos aspectos hidrogeológicos, a área de estudo se encontra nos aquíferos Jandaíra e Açu, ambos livres; o aquífero Barreiras, confinado, semiconfinado e livre, e o aquífero Aluvião, pouco explorado e com profundidade média de sete metros (IDEMA, 2008).

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na perspectiva de descrever e avaliar as condições socioambientais do cemitério São Sebastião, para a identificação de impactos associados à atividade antrópica presente em sua área de influência e seu reflexo nas condições da qualidade de vida do meio ambiente e da população, adotaram-se os seguintes instrumentos de pesquisa: duas visitas de campo realizadas nos dias 27/10/2020 e 17/11/2020, registros fotográficos para melhor evidenciar a área de estudo, entrevista informal com funcionários e profissionais administrativos e avaliação visual subjetiva dos impactos a partir da diagnose ambiental realizada acerca do meio físico, biótico e antrópico afetados.

Com a finalidade de auxiliar a traçar um panorama acerca da potencialidade de impactos ao meio ambiente e à saúde pública ocasionados pelo cemitério supracitado, realizou-se ainda um levantamento de dados históricos e outras informações adicionais acerca do cemitério em questão, obtidas junto à Secretaria Municipal de Infraestrutura, Meio Ambiente, Urbanismo e Serviços Urbanos. A busca se somou à consulta no Código de Obras Municipal, aprovado mediante Lei complementar n° 47/2010 (MOSSORÓ, 2010).

2.3 MATRIZ DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE IMPACTOS AMBIENTAIS

No presente estudo, o método de matriz para avaliação de impactos ambientais, denominado “RIAM”, criado por Christopher Pastakia em 1998, apresenta uma visão integrada dos impactos decorrentes das atividades de um empreendimento qualquer, bem como permite valorar a significância desses impactos em detrimento dos atributos abordados, visando maior clareza e organização nas propostas de mitigação, através da definição de critérios e escalas indicadas em uma matriz simplificada (PASTAKIA, 1998).



Muitos métodos tradicionais de avaliação de impactos produzem relatórios com registros densos, exaustivos com julgamentos subjetivos por parte da equipe multidisciplinar responsável. Do contrário, o RIAM usa uma matriz estruturada que permite uma análise semiquantitativa com retorno rápido e acurado de componentes ambientais específicos (físico/químico, biológico/ecológico, social/cultural e econômico/operacional) (RAWAL; NIDHI; PANDEY, 2019).

Baseia-se, portanto, em uma definição de critérios de avaliação relevantes (Quadro 1), bem como os meios pelos quais os valores semiquantitativos para cada um desses critérios podem ser comparados para fornecer uma pontuação precisa e independente para cada condição, estruturada em escores ambientais (ES) e bandas de alcance (RB).

Quadro 1: Critérios de avaliação dos impactos socioambientais.

Grupo	Critérios	Escala	Descrição
(A)	(A1) Importância da condição	0	Irrelevante/não importante
		1	Importante apenas para a condição local
		2	Importante para as áreas imediatamente fora da condição local
		3	Importante para o interesse regional/nacional
		4	Importante para o interesse nacional/ internacional
	(A2) Magnitude da mudança/efeito	-3	Maior efeito negativo ou mudança
		-2	Efeito negativo significativo ou mudança
		-1	Alteração negativa para o estado das coisas
		0	Nenhuma mudança/ estado das coisas
		+1	Melhoria no estado das coisas
(B)	(B1) Permanência	1	Sem alteração/ não aplicável
		2	Temporário
		3	Permanente
	(B2) Reversibilidade	1	Sem alteração/ não aplicável
		2	Reversível
		3	Irreversível
	(B3) Cumulatividade	1	Sem alteração/ não aplicável
		2	Não cumulativo/ único
		3	Cumulativo/ sinérgico

Fonte: Pastakia (1998)

“O valor atribuído a cada um desses grupos de critérios é determinado pelo uso de fórmulas simples, as quais permitem que as pontuações para os componentes individuais sejam determinadas de forma já definida” (TOMAZONI; ANDRETTA, 2019, p. 6). Portanto, considera-se que os valores da pontuação nos critérios do grupo (A) são multiplicados juntos, enquanto os dos critérios do grupo (B) são somados. Os escores ambientais da avaliação para a condição é obtida multiplicando o resultado do grupo (A) pelo resultado do grupo (B) (PASTAKIA, 1998), conforme indica as Equações 1, 2 e 3.



$$\begin{aligned} (A1) \times (A2) &= \mathbf{AT} & (1) \\ (B1) + (B2) + (B3) &= \mathbf{BT} & (2) \\ (AT) \times (BT) &= \mathbf{ES} & (3) \end{aligned}$$

Onde, (A1) e (A2) são os critérios individuais importantes do grupo (A); (B1), (B2) e (B3) são os critérios individuais do grupo (B); (AT) é o resultado da multiplicação entre as pontuações dos critérios do grupo (A); (BT) é o resultado da multiplicação entre as pontuações dos critérios do grupo (B), e; ES é o escore ambiental ou pontuação final de avaliação para as condições analisados.

Okeola e Raheem (2016) declaram que os critérios do grupo A são elementos importantes a serem considerados tendo em vista que podem alterar individualmente a pontuação obtida. Por sua vez, os critérios do grupo B não devem ser capazes de alterar a pontuação obtida, mas são relevantes para cada situação analisada.

Os níveis de significância foram posteriormente definidos conforme os valores do ES, usando os intervalos de RB, conforme metodologia de Pastakia (1998) (Quadro 2). Esses intervalos fornecem uma conversão das pontuações quantitativas para inferência da significância e descrição dos impactos analisados (OKEOLA; RAHEEM, 2016).

Quadro 2: Intervalo das bandas de alcance para a classificação dos impactos socioambientais.

Pontuação	Escala alfabética	Escala numérica	Descrição do impacto ambiental
108 a 72	E	5	Extremamente positivo
71 a 36	D	4	Significativamente positivo
35 a 19	C	3	Moderadamente positivo
10 a 18	B	2	Pouco positivo
1 a 9	A	1	Muito pouco positivo
0	N	0	Inalterado
-1 a -9	-A	-1	Muito pouco negativo
-10 a -18	-B	-2	Pouco negativo
-19 a -35	-C	-3	Moderadamente negativo
-36 a -71	-D	-4	Significativamente negativo
-72 a -108	-E	-5	Extremamente negativo

Fonte: Adaptado de Pastakia (1998)

Foram analisados vinte (20) impactos potencialmente encontrados em empreendimentos cemiteriais, identificados como sendo os mais graves ao ecossistema, conforme sugere a literatura especializada (Quadro 3). Estes compõem os subcomponentes subdivididos por cada componente ambiental (físico/químico, biológico/ecológico, social/cultural e econômico/operacional) analisado através da ferramenta RIAM.



Quadro 3: Critérios de avaliação dos impactos socioambientais.

Subcomponentes	Referência Citada	Subcomponentes	Referência Citada
Contaminação hídrica	Castro (2008); Neckel et al. (2017)	Alteração na taxa de emprego	Albertin et al. (2013)
Contaminação do solo	Silva e Malagutti Filho (2009); Jonker e Olivier (2012)	Alteração nas condições sanitárias	Comerlato et al. (2013)
Aumento de processos erosivos	Albertin et al. (2013); Turajo et al. (2019)	Geração de conhecimentos	Zume (2011); Neckel et al. (2017)
Alteração da drenagem hídrica do solo	Albertin et al. (2013); Albuquerque; Cerqueira e Albuquerque (2017); Turajo et al. (2019)	Interferência no potencial turístico	Figueiredo (2015)
Poluição atmosférica	Albertin et al. (2013); Comerlato et al. (2013); Oliveira et al. (2013)	Riscos de acidentes	Albertin et al. (2013)
Alteração sob a cadeia trófica	Oliveira et al. (2013)	Aumento no fluxo de veículos	Albertin et al. (2013)
Proliferação de fauna sinantrópica	Comerlato et al. (2013); Oliveira et al. (2013); Zychowski e Bryndal (2015)	Qualidade de serviços públicos	Albuquerque; Cerqueira e Albuquerque (2017)
Alteração paisagística	Albertin et al. (2013); Comerlato et al. (2013)	Custo de recuperação das áreas contaminadas	Martim et al. (2016)
Comprometimento à saúde dos trabalhadores e usuários do cemitério	Comerlato et al. (2013); Zychowski e Bryndal (2015)	Custo de manutenção local	Martim et al. (2016); Neckel et al. (2017)
Alteração na valorização de terrenos limítrofes	Albuquerque; Cerqueira e Albuquerque (2017)	Custo com equipamentos para tratamento do necrochorume	Neckel et al. (2017)

Fonte: Autores (2021)

2.4 MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO

Com o propósito para obtenção de um panorama dos impactos adversos mais conflitantes da área de estudo e a determinação do grau de priorização de problemas de forma quantitativa, identificada por meio da matriz RIMA, o presente estudo aplicou a metodologia de matriz GUT.

A matriz GUT, chamada de matriz de prioridades, tem como finalidade a evidência das principais problemáticas vivenciadas em um determinado ambiente e priorizar as ações para o direcionamento estratégico de soluções adequadas. Para isso, deve atribuir à matriz valores de 1 (menor intensidade) a 5 (maior intensidade) para cada uma das dimensões (G=Gravidade, U=Urgência, T=Tendência) correspondentes às problemáticas reconhecidas. Posteriormente, considera-se o produto dos pesos entre às três dimensões: (G) x (U) x (T) para obtenção dos



resultados quantitativos que servirá de base para a criação de uma classificação de ranking de prioridades (SANTOS; BARROS; SANTOS, 2018).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 MATRIZ DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE IMPACTOS AMBIENTAL

De acordo com o levantamento realizado, foi possível identificar os diferentes impactos presentes na área do Cemitério São Sebastião, conforme a metodologia de avaliação da Matriz RIAM (Tabela 1).

Tabela 1: Matriz de Avaliação Rápida de Impacto Ambiental (RIAM) do cemitério São Sebastião, Mossoró/RN.

Componentes físicos e químico		A1	A2	B1	B2	B3	ES	RB
FS1	Contaminação hídrica subterrânea	2	-2	3	3	3	-36	-D
FS2	Contaminação do solo	1	-2	3	3	3	-18	-B
FS3	Aumento de processos erosivos	1	-1	2	2	3	-7	-A
FS4	Alteração da drenagem hídrica do solo	1	-1	2	2	3	-7	-A
FS5	Poluição atmosférica	2	-1	2	2	3	-14	-B
Componentes Ecológicos e Biológicos								
EB1	Alteração sob a cadeia trófica	2	-2	3	3	3	-36	-D
EB2	Proliferação de fauna sinantrópica	2	-2	2	2	3	-28	-C
Componentes Sociais e Culturais								
SC1	Alteração paisagística	1	-3	3	3	3	-27	-C
SC2	Comprometimento à saúde dos trabalhadores e usuários do cemitério	3	-3	2	2	2	-54	-D
SC3	Alteração na valorização de terrenos limítrofes	2	-1	3	3	2	-16	-B
SC4	Alteração na taxa de emprego	3	+3	2	2	2	+54	D
SC5	Alteração nas condições sanitárias	3	-3	2	2	3	-63	-D
SC6	Geração de conhecimentos	3	+2	2	1	2	+30	C
SC7	Interferência no potencial turístico	3	+2	2	1	2	+30	C
Componentes Econômicos e Operacionais								
EO1	Riscos de acidentes dos colaboradores	1	-3	2	2	3	-21	-C
EO2	Aumento no fluxo de veículos	2	-3	2	2	3	-42	-D
EO3	Qualidade de serviços públicos	1	0	1	2	3	+6	A
EO4	Custo de recuperação das áreas contaminadas	2	0	1	2	3	+12	B
EO5	Custo de manutenção local	1	0	2	2	3	+7	A
EO6	Custo com equipamentos para tratamento do necrochorume	1	0	1	2	3	+6	A

Fonte: Autores (2021).

A1: Importância da condição, A2: Magnitude da mudança/efeito, B1: Permanência, B2: Reversibilidade, B3: Cumulatividade, ES: Escore Ambiental, RB: Bandas de Alcance.



3.1.1 Descrição e avaliação dos componentes físicos e químicos

Considerando a avaliação produzida no cemitério São Sebastião, foi possível diagnosticar substâncias produzidas pelos corpos em decomposição, denominadas como “necrochorume” (Figura 2). Esse elemento se constitui do formato líquido, ocasionado pela perda abundante de água que compõe o corpo humano, este se caracteriza pelo forte odor e grande carga patogênica, bem como por sua coloração laranja avermelhado podendo também ser acinzentado (FOGAÇA NETO; PINTO JÚNIOR; SILVA, 2019).

Figura 2: Necrochorume identificado em sepulcrário na superfície do cemitério São Sebastião, da cidade de Mossoró/RN.



Fontes: Autores (2020)

Conforme metodologia aplicada, verificou-se que o cemitério proporciona impactos negativos significativos nas águas subterrâneas, tendo em vista que o líquido decomposto pode ser facilmente percolado no solo. Pinheiro (2018) ressalta que o processo de infiltração é potencializado pela ação da chuva, que em conjunto com outros fatores causam a contaminação dos mananciais do subsolo.

Em um solo argiloso, exemplificativamente, a contaminação pelo necrochorume seria absorvida pelas partículas e ficaria retido nas camadas superficiais. Entretanto, em terrenos mais arenosos, caracterizados por macroporos, o material contaminado possivelmente atingiria as camadas mais profundas com maior velocidade e conseqüentemente o lençol freático limítrofe (LONGATTI; SANTOS; PERON, 2020).



A edificação de um cemitério tradicional em locais impróprios, sem adequada rede de tratamento dos resíduos danosos – como é o caso do cemitério em estudo – pode contribuir para a contaminação dos mananciais hídricos. Ocorrida a contaminação do aquífero, a área atingida abrangerá também as suas adjacências, aumentando a existência de doenças de veiculação hídrica (KEMERICH, 2014).

Embora apresente efeitos de menor intensidade, a contaminação do solo e a poluição atmosférica, decorrentes, respectivamente, da decomposição orgânica e inorgânica, e a emissão de gases produzidos por bactérias provenientes de corpos humanos alocados de maneira incorreta, também acabam por afetar a qualidade do meio ambiente e de vida dos moradores nas áreas circunvizinhas.

Durante o processo de decomposição, o corpo humano consegue gerar gases tóxicos e nocivos à saúde pública, como, por exemplo, o H₂S (gás sulfídrico), CH₄ (metano), NH₃ (amônia) e o CO₂ (dióxido de carbono) (KEMERICH, 2014), fator agravante para a população residente das proximidades do cemitério, bem como os trabalhadores do local e dos empreendimentos próximos, pois estão em contato contínuo com esses gases.

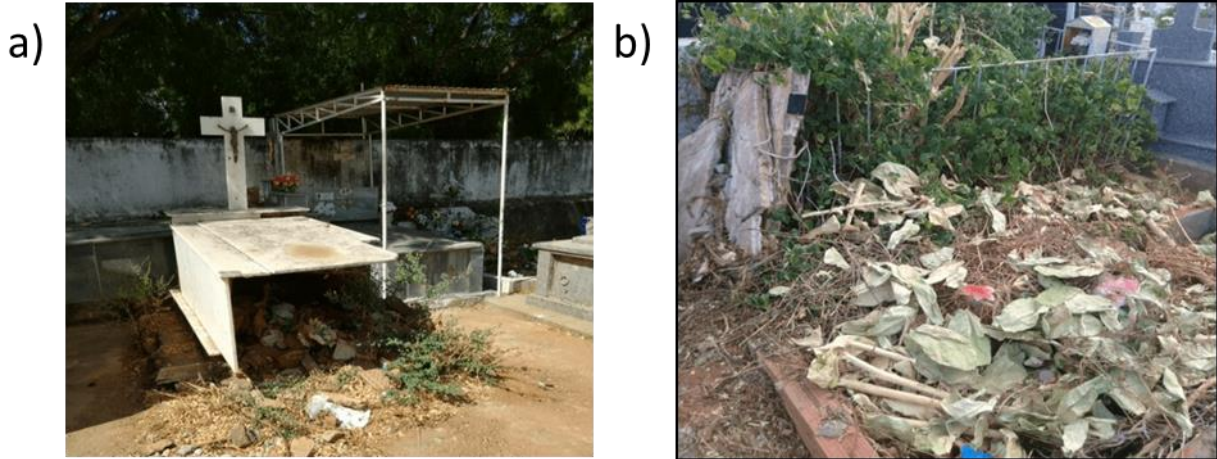
3.1.2 Descrição e avaliação dos componentes ecológicos e biológicos

No que se refere a taxa de alteração ambiental atuante no empreendimento cemiterial, evidenciada a partir de seus efeitos sobre o solo, água e atmosfera, observa-se que o cemitério se configura como um risco também para os sistemas ecológicos e biológicos que se desenvolvem no seu perímetro. Verificou-se ainda um impacto moderadamente negativo ao subcomponente de proliferação da fauna sinantrópica, por sua vez, seus efeitos cumulativos conduzem uma repercussão negativa de maior impacto em toda cadeia trófica, classificada conforme metodologia com escala alfabética “-D”. Silva et al. (2017) destaca que a proliferação desequilibrada da fauna sinantrópica pode suscitar sérios danos à saúde dos moradores circunvizinhos e dos trabalhadores locais, considerando seu potencial de transmissibilidade de zoonoses.

Destarte, nas circunstâncias atuais do cemitério, verificou-se a má conservação dos túmulos, com situações de abandono e degradação pelo tempo (Figura 3a). Embora, tenha sido constatada a limpeza do empreendimento através dos colaboradores durante as visitas *in loco*, ainda pode-se observar a disposição de resíduos sólidos em distintos pontos no perímetro do cemitério (Figura 3b), oriundos de restos de madeiras, oferendas dos sepulcrários e destroços de construções existentes no local. Evidencia-se que essa condição ambiental precária torna favorável a proliferação de potenciais vetores de doenças, receptáculos de vírus e bactérias. Para Silva et al.

(2017), a presença de uma grande quantidade de resíduos nesses locais sem uma destinação ambiental correta, agrava a qualidade ambiental e atinge a saúde pública.

Figura 3: Situação interna do cemitério São Sebastião, da cidade de Mossoró/RN; a) Má conservação dos jazigos, b) Presença de resíduos sólidos.



Fontes: Autores (2020)

3.1.3 Descrição e avaliação dos compartimentos sociais e culturais

Foi possível também analisar os efeitos dos impactos presentes no cemitério nos compartimentos sociais e culturais associados ao empreendimento. Dentre as variáveis analisadas, relevaram-se impactos do ponto de vista positivos e negativos.

Entre as variáveis que tiveram valores negativos, destacam-se os efeitos prejudiciais dos ambientes cemiteriais no comprometimento a saúde do trabalhador e dos indivíduos que se deslocam para esses empreendimentos para realizarem visitas aos entes queridos. Esse cenário é resultado de um espaço que não oferece as condições sanitárias necessárias para àqueles que cotidianamente estão presentes no cemitério, como os coveiros que atuam diretamente com cadáveres, além das dificuldades das atividades laborais existentes.

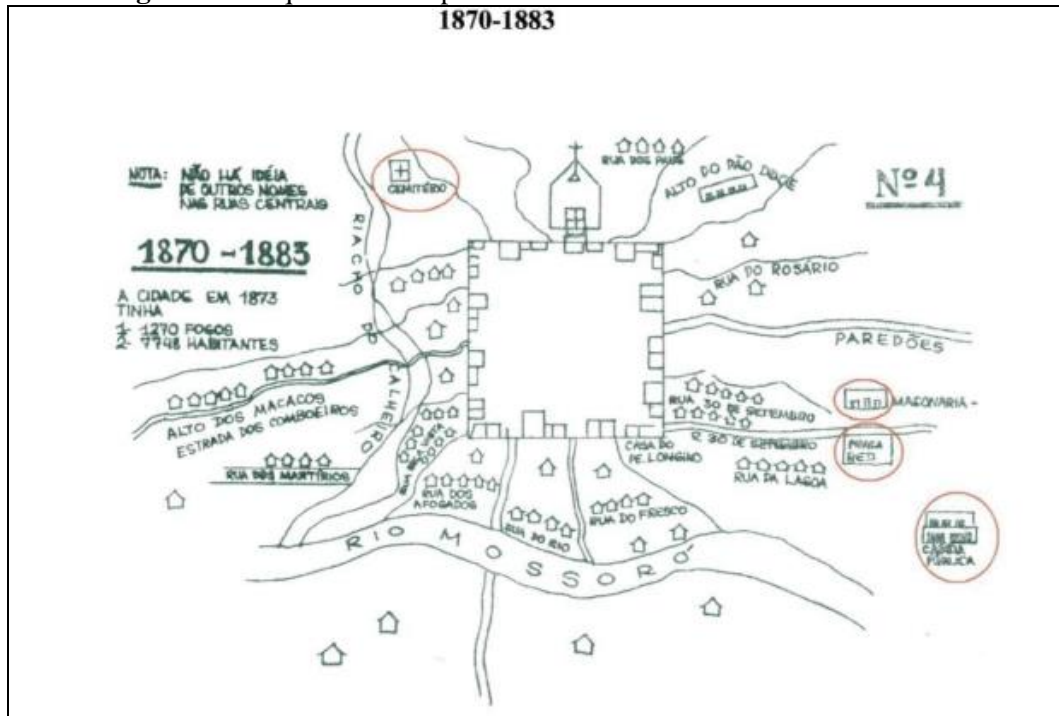
Costa e Rodrigues (2017) relatam que os principais problemas da profissão é a invisibilidade, o isolamento social, o baixo índice de remuneração e a jornada de trabalho desgastante. Esses e outros fatores, tornam a categoria “invisível” para a sociedade, pois é desvalorizada no tocante à humanização e não possui reconhecimento profissional adequado.

Somando-se ainda aos efeitos negativos, apontam-se implicações na paisagem circunvizinha que contribui para a sua desvalorização frente ao mercado imobiliário, somado a insegurança ambiental. Stipp, Silva e Bertachi (2011) reforçam que o incomodo paisagístico causado por esse tipo de empreendimento provoca a desvalorização de imóveis em suas redondezas, e quanto a esse problema pouco pode ser feito para solucioná-lo, tendo em vista a sua poluição visual permanente.



É preciso destacar que a localização do cemitério São Sebastião na porção central do município e próximo a áreas residenciais e de comércio pode ser explicado pelo processo de expansão urbana da área de estudo. Conforme o croqui situado na obra História Social da Abolição em Mossoró de Nonato (1983) produzido entre 1870-1883 (Figura 4), é possível verificar que o cemitério se encontrava afastado da porção mais central, na época, representado pela igreja católica.

Figura 4: Croqui do município de Mossoró/RN datado entre 1870-1883.



Fonte: Nonato (1983).

É válido salientar que não somente o cemitério, mas também o prédio da cadeia municipal, foram projetados longe da área central, haja vista que os dois empreendimentos faziam parte daquilo que se denominava “espaços de limpeza cidade”, presumia-se que ambos deveriam ficar distantes da população (FERNANDES, 2009). Com o passar dos anos, o desejo de manter o cemitério distante da comunidade foi sucumbido pela expansão da malha urbana de Mossoró. Atualmente, percebe-se o empreendimento visivelmente incorporado no adensamento urbano.

Em contrapartida, o empreendimento proporciona dois componentes positivos. Em um primeiro momento revela-se a alteração na taxa de emprego, visto que para haver uma melhor gestão do cemitério torna-se necessário empregar um número maior de pessoas, em razão do quantitativo de elementos que precisam de monitoramento constante, sobretudo, no aspecto de fiscalização dos indivíduos que trabalham no espaço público do cemitério, assim como para gerenciar os resíduos produzidos. Em segundo momento, indica-se a geração de conhecimento por



parte daqueles que estão diretamente ligados à administração da necrópole, e à medida que ocorre a interferência de indivíduos nesse local, é possível melhor compreender os problemas ambientais presentes¹.

Nesta pesquisa, os resultados alcançados apontaram aspectos positivos em detrimento do levantamento de campo realizado durante a segunda onda da pandemia da Covid-19. Desse modo, a demanda por sepultamentos foi maior, conseqüentemente, viu-se a necessidade de uma maior contratação de empregos no empreendimento. Junto a isso, a percepção sobre a geração de conhecimento está atrelada as diferentes análises ambientais realizadas por diferentes áreas do conhecimento como análise geológica, hidrológica, saúde do trabalho entre outras.

3.1.4 Descrição e avaliação dos compartimentos econômicos e operacionais

Neste item, investigam-se os elementos quanto aos custos direcionados ao empreendimento, bem como riscos imediatamente presentes. Foi possível observar características que demonstram ser consideravelmente negativo, como os riscos de acidentes e o aumento de fluxo de veículos, tendo em vista que os trabalhadores do cemitério não utilizam os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) de maneira correta e que o empreendimento está alocado na área central do município.

As condições insalubres no cemitério São Sebastião demonstram grandes possibilidades na ocorrência de diversas tipologias de acidentes de trabalho, dentre elas, as lesões por esforços repetitivos ou distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. Os auxiliares de limpeza de cemitério estão entre os principais da categoria que apresentam esses distúrbios no decorrer da sua vida profissional, e as lesões e distúrbios mais comuns são: tendinite do supraespinhoso; cervicalgia; tenossinovite de Quervain; lombalgia; lombociatalgia (TERÇARIOL, 2013), traumas caracterizados, muitas vezes, pela sobrecarga de peso, esforço intenso e jornadas de trabalho elevadas, reflexo da falta de condições ideais de trabalho.

O cemitério em estudo é caracterizado pela predominância de áreas abertas, e os trabalhadores coveiros a depender das condições climáticas, enfrentam dias ensolarados ou chuvosos. Em dias chuvosos as chances de acidentes aumentam, devido às fragilidades dos sistemas de drenagem pluvial, não observando as legislações vigentes (CONAMA nº 386/2006) que estabelecem medidas para evitar alagamentos e conseqüentemente movimentos de terra. Ainda vale

¹ É válido considerar que a aplicação da Matriz RIAM para avaliação das componentes sociais e culturais, especialmente no tocante à geração de emprego e de conhecimento, pode apresentar resultados diferentes do que foi encontrado nesta pesquisa, podendo a mesma ser avaliada tanto de forma positiva, quanto negativa. Esse aspecto demonstra uma certa limitação metodológica, visto que o momento na qual se realiza a pesquisa de campo pode influenciar na percepção final.



destacar que os trabalhadores estão sujeitos a diversos tipos de doenças infectocontagiosas responsáveis pelos óbitos das pessoas sepultadas no local, esse fator ganha destaque no momento pandêmico causado pelo Sars-CoV-2.

Essa circunstância se agrava, em especial na saúde pública, tendo em vista o alto risco de infecção pelo novo coronavírus, considerando que os cemitérios são fontes de contaminação que podem afetar a população, inclusive, os trabalhadores por não terem a opção de evitar o local, se tornam os principais sob o risco (NASCIMENTO, 2020).

Quanto aos custos, os investimentos destinados ao cemitério se apresentam como muito pouco e pouco positivo de acordo com a classificação apresentada pela metodologia, dado que a sua infraestrutura vem apontando a necessidade de reformas e adequações. A situação reforça a necessidade da atuação direta do poder público municipal na restauração e manutenção do empreendimento, pois as evidências mostram os desafios enfrentados pelos trabalhadores, bem como os danos causados ao meio ambiente e suas consequências para a população local, principalmente os moradores circunvizinhos.

3.2 MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO

A matriz de priorização GUT tem a finalidade de simplificar fatores complexos e classificar as prioridades de intervenção, “atua selecionando e escalonando os problemas, e levando em conta os principais impactos positivos e negativos que a correlação destes podem trazer. Tornando possíveis ações corretivas e preventivas que reduzem, ou extinguem os diversos problemas identificados” (BONET; FERREIRA; SILVA, 2019, p. 73).

Dado aos impactos que requerem maior prioridade e atenção pelo poder público municipal, identificados mediante matriz RIAM, construiu-se a matriz GUT mediante a valoração dos impactos significativamente negativos àqueles em que as RB (Bandas de alcance) foram classificados em “-D”, para atribuição de pontuações e *ranking* de importância ambiental (Tabela 2).

Tabela 2: Matriz GUT dos impactos significativamente negativos do cemitério São Sebastião, Mossoró/RN.

Componente	Gravidade	Urgência	Tendência	GxUxT	Classificação
Comprometimento à saúde dos trabalhadores e usuários do cemitério	4	5	5	100	1 ^a
Alteração nas condições sanitárias	4	4	5	80	2 ^a
Contaminação hídrica subterrânea	4	3	4	48	3 ^a
Alteração sob a cadeia trófica	4	3	4	48	3 ^a
Aumento no fluxo de veículos	2	2	2	8	4 ^a

Fonte: Autores (2021).



Destaca-se, nos componentes sociais e culturais, o comprometimento à saúde dos trabalhadores e usuários do cemitério e a carência das funções sanitárias, dado que o mesmo apresenta condições deficitárias no que se refere à gestão dos resíduos produzidos. Considerando às duas problemáticas iniciais, é visível que estes possuem efeitos diretamente ligados à vida dos indivíduos que se encontram no empreendimento.

Ainda no processo de classificação de problemas evidenciados, encontra-se a contaminação hídrica da qual faz parte do componente físico-químico e a alteração na cadeia trófica pertencente ao componente ecológico e biológico. Ambos os impactos fazem parte de variáveis distintas considerando a metodologia utilizada, entretanto, encontram-se interligados, dado que, há uma interferência da biodiversidade aquática quando a água subterrânea é contaminada. De acordo com Silva e Marques (2017), essa contaminação não fica retida somente na área interna do cemitério, a mesma ultrapassa os limites e consegue atingir maiores escalas, acentuando a poluição e proliferação de doenças de veiculação hídrica.

Conforme estudo de Rêgo et al. (2021), que realizou uma análise pontual da vulnerabilidade contaminação hídrica em um poço localizado próximo ao Cemitério São Sebastião, verificou-se uma vulnerabilidade para contaminação das águas subterrâneas locais diante de seu perfil litológico em aquífero de comportamento não confinado e a quantidade mensurada de necrochorume produzido com 2.220 litros em um intervalo de 30 dias.

Por fim, evidencia-se a problemática do fluxo de veículos, inserido no componente econômico e operacional. Embora seja considerado um impacto significativamente negativo, o cemitério encontra-se inserido na região central do município e a consolidação urbana na localidade já se encontra bem densamente consolidada e há uma problemática com relação à incapacidade de expansão do empreendimento, o que impedem a implementação de um planejamento favorável. Nessa perspectiva, Nascimento, Senhoras e Falcão (2018) salientam a importância de incluir as características do local na análise da pré-instalação do empreendimento cemiterial, a fim de prevenir os efeitos adversos do crescimento urbano.

Os resultados apresentados com utilização da matriz GUT reforçam a ideia de que esse método é essencial para auxiliar na tomada de decisões na administração moderna. Ao analisar o uso de ferramentas de qualidade, Muniz et al. (2016) consideram essa matriz com ferramenta indispensável para resolução de problemas, pois é capaz de priorizar correções de problemas que possuem maior tendência ao erro contínuo e conseqüentemente com maior potencial em causar danos.



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das características observadas no cemitério São Sebastião, compreende-se que ele possui forte potencial na contaminação dos meios naturais. Além das questões ambientais, verifica-se que há uma ausência de investimentos para manter as condições adequadas de trabalho e a preservação da estrutura. Para tanto, destaca-se a importância realizar uma avaliação do meio físico-químico e biológico para obtenção de um panorama dos impactos adversos evidenciados no empreendimento e determinação do grau de priorização de problemas.

O método de avaliação proposto por Pastakia (1998) aplicada no empreendimento cemiterial da área em questão, possibilitou a identificação sistemática dos impactos ambientais, sociais e econômicos. Verificaram-se impactos ambientais significativamente negativos para todos os componentes avaliados: físicos e químicos, ecológicos e biológicos, sociais e culturais, econômicos e operacionais. Dentre as variáveis positivas analisadas nos componentes sociais e culturais, bem como econômicos e operacionais, elencou-se na matriz RIAM apenas o subcomponente de alteração na taxa de emprego como impacto significativamente positivo.

Ao relacionar os resultados da matriz RIAM com a matriz de priorização, foram revelados os impactos significativamente negativos. Ordenaram-se os componentes de comprometimento à saúde dos trabalhadores e usuários do cemitério, e alteração nas condições sanitárias como elevada priorização de intervenções em detrimento das condições deficitárias no que se refere à gestão dos resíduos produzidos no cemitério. Posteriormente, categorizados em nível de priorização secundário, indicaram-se os componentes da contaminação hídrica subterrânea, alteração sob a cadeia trófica e aumento no fluxo de veículos.

REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, R. M.; MONDINI, J. M.; PORTO, V. D. O. P.; ANGEOLETTO, F.; SILVA, F. F.; ANGELIS, B. L. D. Análise e identificação dos impactos ambientais da implantação e operação de cemitério vertical. **Revista Agro@mbiente on-line**, v. 7, n. 1, p. 112-118, 2013.
- ALBUQUERQUE, H. N.; CERQUEIRA, J. S.; ALBUQUERQUE, I. C. S. Environmental impacts on public cemetery of Queimadas-PB, Brazil. **Spacios**, v. 38, n. 37, p. 10, 2017.
- BONET, J; FERREIRA, R. H. M; SILVA, G. S. P. Diagnóstico ambiental E priorização de impactos na utilização da matriz GUT. **Revista de Estudos Sociais**, v. 2, n. 1, p. 65-81, 2019.



BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n° 335, de 28 de maio de 2003**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Diário Oficial, Brasília, 28 de maio de 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução n° 368, de 28 de março de 2006**. Altera dispositivos da Resolução n° 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Diário Oficial da União, 29 de março de 2006.

CASTRO, D. L. Caracterização geofísica e hidrogeológica do cemitério Bom Jardim, Fortaleza – CE. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 26, p. 251-271, 2008.

COMERLATO, F.; SANTOS, R. R.; BULCÃO, M. C.; SOUZA, A. G. Preservação dos cemitérios de Cachoeira e São Félix, Bahia: apontamentos para a sua conservação. **Revista Inter-Legere**, n. 12, 2013.

COSTA, S; RODRIGUES, C. R. Estudo Qualitativo das condições de vida de trabalhadores de cemitério de Botucatu, cidade de médio porte do Estado de São Paulo, Brasil. **CIAIQ**, v. 2, 2017.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Mineral. **Geologia e recursos minerais da Folha Mossoró, estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM-RE, 2014.

EMPARN. Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. **Dados - Precipitação Médias Municipais**. 2013. Disponível em: <http://189.124.130.5:8181/monitoramento/monitoramento.php>. Acesso em: 06 jun. 2021.

FERNANDES, P. R. **Mossoró**: uma cidade impressa nas páginas de O Mossoroense (1872-1930). 2009. 118f. Dissertação (Mestrado em História). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009.

FIGUEIREDO, O. M. Turismo e lazer em cemitérios: algumas considerações. **CULTUR-Revista de Cultura e Turismo**, v. 9, n. 1, p. 125-142, 2015.

FOGAÇA NETO, J. A. F; PINTO JÚNIOR, I. M. P; SILVA, G. S. **NECROCHORUME CONCEITOS, LEIS E INFLUÊNCIAS**. **Caderno De Graduação - Ciências Exatas E Tecnológicas**, v. 5, n. 2, p. 141-158, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados: Mossoró**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rn/mossoro.html>. Acesso em: 06 jun. 2021.

IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu município**. 10ª ed. Mossoró, 2008. 21 p.

JONKER, C.; OLIVIER, J. Mineral contamination from cemetery soils: case study of Zandfontein Cemetery, South Africa. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 9, n. 2, p. 511-520, 2012.

KEMERICH, P. D. C. et al. A questão ambiental envolvendo os cemitérios no Brasil. **Revista Monografias Ambientais-REMOA**, v. 13, n. 5, p. 3777-3785, 2014.

LONGATTI, C. A; SANTOS, G. B; PERON, K. C. Soluções para a destinação ambientalmente correta do necrochorume. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 18377-18384, 2020.



MARTIM, A. G.; ANGELIS, B. L. D.; ANGELIS NETO, G.; SILVA, F. F. Geologic and geotechnic analysis of the Mandaguari municipality cemetery, State of Paraná. **Revista Eletrônica Em Gestão, Educação E Tecnologia Ambiental**, v. 21, p. 136-147, 2016.

MOSSORÓ. Decreto nº 5669, de 30 de abril de 2020. **Dispõe sobre a requisição de bem imóvel que menciona, em favor do Município de Mossoró, com destinação de uso para ampliação do Cemitério Novo Tempo.** Disponível em: <https://www.prefeiturademossoro.com.br/wp-content/uploads/2020/05/5669-DECRETO-Requisi%C3%A7%C3%A3o-Bem-Im%C3%B3vel-Cemit%C3%A9rio.pdf>. Acesso: 10 abr. 2021.

MUNIZ, G. F.; MONTEIRO, M. P.; DIAS, W. C.; FIORAVANTE, I. A.; FERNANDES, L. F. V. M.; RIBEIRO, R. B. Análise da causa raiz no processo produtivo por meio do uso das ferramentas da qualidade. **DI Factum**, v. 1, n. 1, 2016.

NASCIMENTO, F. L. Cemitério x novo coronavírus: impactos da COVID-19 na saúde pública e coletiva dos mortos e dos vivos. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 2, n. 4, p. 01-09, 2020.

NASCIMENTO, F. L.; SENHORAS, E. M.; FALCÃO, M. T. Necrópoles e os impactos ambientais: cemitério público municipal, Boa Vista-RR. **Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos**, v. 4, n. 2, p. 236-256, 2018.

NECKEL, A.; COSTA, C.; MARIA, D. N.; SABADIN, C. E. S. Environmental damage and public health threat caused by cemeteries: a proposal of ideal cemeteries for the growing urban sprawl. **URBE, Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 9, n. 2, p. 216-230, 2017.

NGUYEN, T.; NGUYEN, L. **Groundwater pollution by longstanding cemetery and solutions for urban cemetery planning in Ho Chi Minh City-From reality to solutions.** MATEC Web Conf., v. 193, p. 1-11, 2018.

NONATO, R.. **História Social da Abolição em Mossoró.** Mossoró: Coleção Mossoroense, 1983.

OKEOLA, O.; ABDUL RAHEEM, K. Prioritization of Water Resources Management Problems in North Central Nigeria Using Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM). **Journal of Water Resource and Protection**, v. 8, p. 345-357, 2016.

OLIVEIRA, B.; QUINTEIRO, P.; CAETANO, C.; NADAIS, H.; ARROJA, L.; SILVA, E. F.; MATIAS, M. S. Burial grounds' impact on groundwater and public health: an overview. **Water and Environment Journal**, v. 27, n. 1, p. 99-106, 2013.

PASTAKIA, C. M. R. The rapid impact assessment matrix (RIAM) – a new tool for environmental impact assessment. IN: JENSEN, K. (Ed.). **Environmental impact assessment using the rapid impact assessment matrix (RIAM).** Olsen & Olsen, Fredensborg, p. 8-18, 1998.

PEREIRA, V.; SOBRINHO ESPÍNDOLA, J.; OLIVEIRA, A.; MELO, T.; VIEIRA, R. Influência dos eventos El Niño e La Niña na precipitação pluviométrica de Mossoró-RN. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, 2011.

PINHEIRO, T. M. Contaminação ambiental causada pelo necrochorume proveniente de cemitérios. **INOVAE-Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation**, v. 6, n. 1, p. 144-171, 2018.



RAWAL, N.; NIDHI, C.; PANDEY, H. K. Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM)-Based Approach for Selection of Solid Waste Disposal Site. **National Academy Science Letters**, v. 42, p. 395-400, 2019.

RÊGO, A. T. A.; SOUZA, R. S.; GOMES, N. O.; PEIXOTO, F. S. Potencial de contaminação hídrica por necrochorume na cidade de Mossoró-RN. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v. 12, n. 1, 2021.

SÁNCHEZ, L. H. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SANTOS, G. N.; BARROS, S. R. S.; SANTOS, R. F. Uma avaliação dos conflitos socioambientais no Núcleo Massambaba do Parque Estadual da Costa do Sol. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 44, 2018.

SILVA, C. C.; RODRIGUES, B. B.; CASTAGENI, M. C.; SANTOS, S. S.; NARDINI, A. A.; TORRES, E. M. T.; NETO, L. A.; PEIRO, D. F. Fauna sinantrópica no município de Araraquara, São Paulo, 2011 a 2014: organização/sistematização das ocorrências. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 20, n. 1, p. 20-32, 2017.

SILVA, J. A; MARQUES, M. J. D. P. Impactos ambientais causados por necrochorume de cemitérios: um olhar para os possíveis riscos a saúde pública. **Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias**, v. 2, n. 1, 2017.

SILVA, M. P.; SILVA, L. R.; LIESENFELD, K.A.; MARTINI, L.; KEMERICH, P.D.C.; FILHO, L.L.V.D.; FERNANDES, G. Aquifer Vulnerability in the Proximity of the Municipal Cemetery Caçapava do Sul - Rio Grande do Sul, Brazil. **Anuário Do Instituto De Geociências**, v. 40, p. 206-216, 2017.

SILVA, R. W. C.; MALAGUTTI FILHO, W. O emprego de métodos geofísicos na fase de investigação confirmatória em cemitérios contaminados. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 3, p. 327-336, 2009.

SOUZA, F. F. **História de Mossoró**. Edição Especial para o Acervo Virtual Oswaldo Lamartine de Faria. Disponível em: www.colecaomossoroense.org.br. Acesso em: 18 jan. 2021.

STIPP, M. E. F; SILVA, M. A; BERTACHI, M. H. Caracterização de impactos ambientais visuais causados por cemitérios em cidades de grande porte: estudo de caso do cemitério São Pedro na cidade de Londrina-PR. **Geografia e Pesquisa**, v. 5, n. 2, 2011.

TERÇARIOL, S. G. Prevalência das principais patologias consideradas doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho no Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Araçatuba/SP. **Fisioterapia Brasil**, v. 14, n. 1, p. 33-37, 2013.

TOMAZONI, J. C.; ANDRETTA, K. M. R. C. Avaliação dos impactos ambientais gerados na implantação das pequenas centrais hidrelétricas Canhadão e Tigre no Sudoeste do Paraná, pelo método RIAM. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 23, p. 19, 2019.

TURAJO, K.A.; ABUBAKAR, B. S. U. I.; DAMMO, M. N.; SANGODOYIN, A. Y. Burial practice and its effect on groundwater pollution in Maiduguri, Nigeria. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 26, p. 23372–23385, 2019.



ZUME, J. T. Assessing the potential risks of burial practices on groundwater quality in rural north-central Nigeria. **Journal of Water and Health**, v. 9, n. 3, p. 609-616, 2011.

ZYCHOWSKI, J; BRYNDAL, T. Impact of cemeteries on groundwater contamination by bacteria and viruses - a review. **Journal of Water and Health**, v. 13, n. 2, p. 285-301, 2015.