

UMA APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO ATERRO (IQR) NA ÁREA DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE CORRENTE-PI

DOI: 10.19177/rgsa.v9e12020445-459

**Patrine Nunes Gomes¹, Cecília de Souza Carvalho²,
Luzirany Soares Lopes³, Luana de Castro Pereira⁴,
Marcília Martins da Silva⁵, Israel Lobato Rocha⁶, Arnon Nunes Batista⁷**

RESUMO

Atualmente, sabe-se que o forte crescimento populacional tem acarretado inúmeros problemas que tem prejudicado tanto o meio ambiente quanto a saúde pública, no qual pode-se destacar a grande geração de resíduos sólidos. Sabe-se que a disposição inadequada dos resíduos sólidos pode ocasionar uma série de impactos ambientais, tais como o assoreamento dos cursos d'água, a contaminação dos lençõs freáticos, poluição do ar, solo dentre outros. E na maioria das vezes as áreas de disposição final não possuem uma estrutura adequada, desta forma objetivou-se com este estudo analisar o sistema de disposição final dos resíduos sólidos do município de Corrente-PI. Para a realização dessa pesquisa foram feitas visitas *in loco* a área de disposição final do município e foi feita a aplicação do índice de qualidade do aterro (IQR), utilizando-se a metodologia adotada pela CETESB que consiste na aplicação do questionário padronizado desenvolvido "checklist", considerando estrutura de apoio, frente de trabalho, taludes e bermas, superfície superior, estrutura de proteção ambiental, outras informações e característica da área. Os resultados demonstram que a área de disposição final dos resíduos sólidos do município de Corrente-PI apresenta condições consideradas inadequadas, pois apresentou um IQR com valor 1,27. Os resultados demonstram ainda que em se tratando das características do local o mesmo se enquadra nos parâmetros, isso em relação à localização. Portanto, seria de suma importância à implantação de um aterro sanitário associado com os municípios vizinhos, onde os mesmos podem assim dividir os custos da implantação do aterro sanitário.

Palavras chaves: Meio ambiente. Impactos. Lixão.

¹Técnica em Meio Ambiente formada em 2016 e Tecnóloga em Gestão Ambiental formada pelo Instituto Federal do Piauí-Campus Corrente no ano de 2019. E-mail: patrinenunes12@gmail.com

² Tecnóloga em Gestão Ambiental formada pelo Instituto Federal do Piauí-Campus Corrente no ano de 2019. E-mail: cecycarvalho95@gmail.com

³Tecnóloga em Gestão Ambiental formada pelo Instituto Federal do Piauí-Campus Corrente no ano de 2019. E-mail: luzirany.soares@ifpi.edu.br

⁴Tecnóloga em Gestão Ambiental formada pelo Instituto Federal do Piauí-Campus Corrente no ano de 2019. E-mail: Luana.castro@ifpi.edu.br

⁵Professora do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental no Instituto Federal do Piauí-Campus Corrente. E-mail: marcilia.martins@ifpi.edu.br

⁶Professor e coordenador do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental no Instituto Federal do Piauí-Campus Corrente. E-mail: israel.lobato@ifpi.edu.br

⁷Professor do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental no Instituto Federal do Piauí-Campus Corrente. E-mail: arnon.nunes@ifpi.edu.br

APPLICATION OF THE TIER QUALITY INDEX (IQR) IN THE AREA OF DISPOSAL OF THE URBAN SOLID WASTE OF THE MUNICIPALITY OF CURENTE-PI

ABSTRACT

Currently, it is known that the strong population growth has caused many problems that have damaged both the environment and public health, in which the great generation of solid waste can be highlighted. It is known that the inadequate disposal of solid waste can lead to a series of environmental impacts, such as silting of watercourses, contamination of groundwater, air pollution, and soil, among others. And most of the time the final disposal areas do not have an adequate structure, so this study aimed to analyze the final disposal system of solid waste in the municipality of Corrente-PI. In order to carry out this research, on-site visits were made to the final disposal area of the municipality and the landfill quality index (IQR) was applied, using the methodology adopted by CETESB, which consists of the application of the standardized questionnaire developed "checklist", considering support structure, work front, embankments and berms, upper surface, environmental protection structure, other information and characteristic of the area. The results show that the area of final disposal of solid waste in the municipality of Corrente-PI presents conditions considered inadequate, since it presented an IQR with a value of 1.27. The results also show that when it comes to the characteristics of the site, the same is true for the parameters; this is in relation to the location. Therefore, it would be extremely important to implement a sanitary landfill associated with neighboring municipalities, where they can thus share the costs of implementing the landfill.

Keywords: Environment. Impacts. Dump.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, sabe-se que o forte crescimento populacional tem acarretado inúmeros problemas que tem prejudicado tanto o meio ambiente quanto a saúde pública, onde dentre estes problemas pode-se destacar a grande geração de resíduos sólidos que tem sido ocasionada pelo consumo desordenado, obsolescência programada, obsolescência e conseqüentemente, pela disposição final inadequada dos resíduos.

Além disto, outro fator que contribui para essa grande geração de resíduos é gerenciamento inadequado. Segundo Silva et al. (2016), a preocupação com gerenciamento correto dos resíduos ainda é recente no Brasil, onde os mesmos têm aumentando de forma demasiada e seu gerenciamento inadequado além ocasionar elevados gastos financeiros, acarreta graves impactos no meio ambiente que podem prejudicar a saúde da população comprometendo sua qualidade de vida.

Para ser considerado adequado o gerenciamento dos resíduos deve seguir

todas as etapas exigidas, sendo elas: acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos. Atualmente existem três formas de disposição final dos resíduos que são os lixões, aterros controlados e sanitários, onde dentre estas formas, a mais adequada é o aterro sanitário, no entanto, o mesmo não é muito adotado, pois possui custos bastante elevados em sua execução.

Já o lixão é a forma de disposição de resíduos sólidos mais utilizada tanto no Brasil como em vários lugares do mundo, mesmo sendo considerado uma forma irregular de dispor os resíduos, devido os diversos impactos que são ocasionados.

Quando dispostos de forma irregular os resíduos ocasionam inúmeros impactos como, a contaminação do solo, ar, dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos e ainda, o surgimento de vetores que causam doenças. De acordo Silva et al. (2016), quando os resíduos são coletados na cidade e dispostos no solo sem tratamento ou cuidado com o meio ambiente, podem ocasionar inúmeros impactos como, a contaminação do solo, ar, dos corpos hídricos tanto superficiais quanto subterrâneas e ainda, o surgimento de vetores que causam doenças como, moscas, mosquitos, camundongos dentre outros.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), disposto na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, cerca de 50,8% dos resíduos sólidos produzidos nas cidades do Brasil são destinados aos lixões ou vazadores a céu aberto, onde tal problemática é considerada mais grave no norte do país, pois 59% das cidades dispõem seus resíduos sólidos de forma totalmente irregular, no caso os lixões (ABRELPE, 2010).

O lixão é uma das formas mais tradicional e irregular de disposição dos resíduos sólidos, onde os mesmos são dispostos no solo sem nenhum estudo, monitoramento ou tratamento prévio. Tal prática pode ocasionar um grande impacto ambiental como, a contaminação do solo por meio do chorume que é produzido, onde forma-se um líquido proveniente da decomposição da matéria orgânica que possui um alto teor de toxicidade, podendo este atingir e contaminar os lenções freáticos ou até mesmo a vegetação presente na área de disposição (MILARÉ, 2014).

Sabe-se que essa disposição inadequada dos resíduos sólidos pode ocasionar uma série de impactos ambientais, tais como o assoreamento de cursos d'água, a contaminação dos lenções freáticos, poluição do ar, solo e a proliferação de insetos e vetores que causam doenças. Com isso, objetivou-se com este estudo analisar o

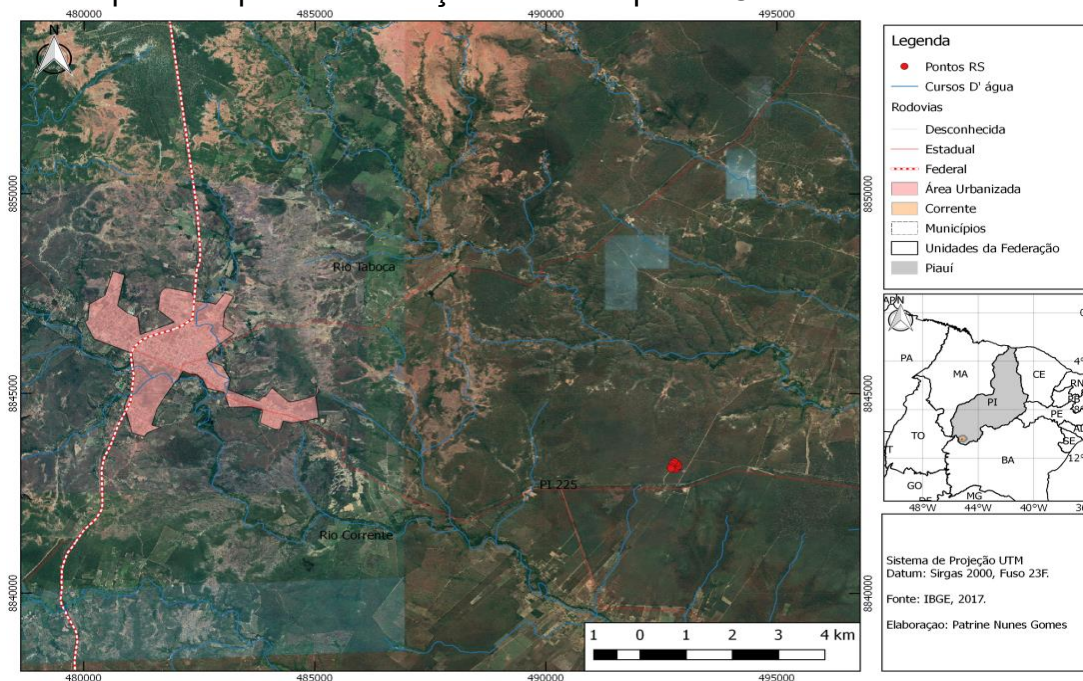
sistema de disposição final dos resíduos sólidos do município de Corrente-PI.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

A pesquisa foi realizada na área urbana do município de Corrente-PI, localizado na Microrregião do Extremo Sul Piauiense situado na área do bioma Cerrado, encontra-se nas coordenadas geográficas latitudes de “10° 26`30” de latitude Sul e “45° 9 `52” de longitude Oeste. Compreende uma área de 3.048.447 km² com uma população de 26. 575 habitantes e possui clima tropical subúmido quente, segundo o último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018). A área de estudo escolhida para realização da pesquisa localiza-se a 11 km da zona urbana da cidade próximo a PI 225 que liga o município de Corrente a Parnaaguá, como mostra o mapa 1.

Mapa 1- Mapa de localização do município de Corrente-PI



Fonte: Autora (2018); IBGE (2017).

2.2 Procedimentos metodológicos

Para realização desta pesquisa foi feito primeiramente um levantamento bibliográfico utilizado para embasar teoricamente a pesquisa. Foi feito ainda coleta de coordenadas geográficas por meio do GPS (*Global Positioning System*) e utilizou-se o QGIS desktop 2.14.8 que consiste em um programa de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizado para confecção do mapa de localização da área do lixão e

ainda foram feitos registros fotográficos para melhor evidenciar a área de estudo.

As informações para o cálculo do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) foram coletadas por meio de visitas *in loco* a área de disposição final do município, utilizando-se da metodologia adotada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2017), que consiste na aplicação de “checklist” padronizado considerando estrutura de apoio, frente de trabalho, taludes e bermas, superfície superior, estrutura de proteção ambiental, outras informações e característica da área.

Escolheu-se o checklist como método de avaliação do Índice de Qualidade de Aterro em virtude de ser o mais consolidado em relação aos parâmetros, e ainda por facilitar o processo de verificação e tabulação dos dados coletados em campo.

O checklist é constituído por 33 parâmetros no qual o peso da pontuação varia de 0 a 10 (CETESB, 2017). As etapas do checklist possuem pesos diferentes, com isso para determinar o valor do IQR utilizou-se o seguinte cálculo matemático: primeiramente fez-se a soma do subtotal de cada item e em seguida dividiu este total por 11 devido à presença de resíduos industriais. Utilizando assim a seguinte equação:

Equação 1:

$$\text{IQR} = \text{SUB1} + \text{SUB2} + \text{SUB3} + \text{SUB4} + \text{SUB5} + \text{SUB6} + \text{SUB7} / 11 \quad \text{equação (1)}$$

A CETESB estabelece ainda valores do IQR para os locais de disposição final dos resíduos sólidos, no qual são considerados inadequados os vazadouros que possuem o IQR inferior a 7, os que possuem valor de IQR entre 7,1 e 10 são enquadrados como adequados, conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1-Enquadramento dos valores do IQR estabelecidos para os locais de disposição final dos resíduos sólidos

IQR	ENQUADRAMENTO
0,0 a 7,0	Condições inadequadas
7,1 a 10	Condições adequadas

Fonte: CETESB (2017).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a visita *in loco* foi feita a análise dos resultados do checklist aplicado na área de disposição dos resíduos sólidos. De acordo com Silva et al. (2016), a utilização de indicadores, sub-índices e índices servem como referências para um melhor planejamento e implementação de melhorias nos sistemas operacionais de limpeza nas cidades, onde os mesmos demonstram a importância dos sistemas para a saúde da população, economia e ainda o meio social e ambiental.

A pontuação encontrada com a aplicação do checklist e o valor final do Índice de Qualidade de Aterro (IQR) do local de disposição final dos resíduos sólidos do município de Corrente-PI, estão presentes nas tabelas 2 e 3 abaixo.

Tabela 2 – Checklist padronizado com os parâmetros do IQR encontrados na área de disposição final de resíduos do município de Corrente - PI

ITEM	SUB-ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
ESTRUTURA DE APOIO	1. Portaria, balança e vigilância	Sim / Suficiente	2	0
		Não /Insuficiente	0	
	2. Isolamento físico	Sim / Suficiente	2	0
		Não /Insuficiente	0	
	3. Isolamento visual	Sim / Suficiente	2	0
		Não /Insuficiente	0	
	4. Acesso á frente de descargas	Adequado	3	0
		Inadequado	0	
FRENTE DE TRABALHO	5. Dimensões da frente de trabalho	Adequadas	5	0
		Inadequadas	0	
	6. Compactação dos resíduos	Adequada	5	0
		Inadequada	0	
	7. Recobrimento dos resíduos	Adequado	5	0
		Inadequado	0	
TALUDES E BERMAS	8. Dimensões e inclinações	Adequadas	4	0
		Inadequadas	0	
	9. Cobertura da terra	Adequada	4	0
		Inadequada	0	
	10. Proteção vegetal	Adequada	3	0
		Inadequada	0	

	11. Afloramento de chorume	Não /Raros	4	4
		Sim / Numerosos	0	
SUPERFÍCIE SUPERIOR	12. Nivelamento da superfície	Adequado	5	0
		Inadequado	0	
	13. Homogeneidade da cobertura	Sim	5	0
		Não	0	
ESTRUTURA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	14. Impermeabilização do solo	Sim/Adequada (N. preencher o item 15)	10	0
		Não/ Inadequada (Preencher o item 15)	0	
	15. Prof. Lençol freático (P) x permeabilidade do solo (k)	P > 3m, k < 10 ⁻⁶ cm/s	4	4
		1 ≤ P ≤ 3m, k < 10 ⁻⁶ cm/s	2	
		Condição inadequada	0	
	16. Drenagem de chorume	Sim/ Suficiente	4	0
		Não/ Insuficiente	0	
	17. Tratamento de chorume	Sim/ Adequado	4	0
		Não /Inadequado	0	
	18. Drenagem provisória de águas pluviais	Suficiente/ desneces.	3	0
		Não/Insuficiente	0	
	19. Drenagem definitiva de águas pluviais	Suficiente/ desneces.	4	0
Não/Insuficiente		0		
20. Drenagem de gases	Suficiente/ desneces.	4	0	
	Não/Insuficiente	0		
21. Monitoramento de águas subterrâneas	Adequado	4	0	
	Inadequado/Insufic.	1		
	Inexistente	0		
22. Monitoramento geotécnico	Adequado/ desneces.	4	0	
	Inadequado/Insufic.	1		
	Inexistente	0		
	23. Presença de	Não	2	0

OUTRAS INFORMAÇÕES	catadores	Sim	0	
	24. Queima de resíduos	Não	2	0
		Sim	0	
	25. Ocorrência de moscas e odores	Não	2	0
		Sim	0	
	26. Presença de aves e animais	Não	2	0
		Sim	0	
	27. Recebimento de resíduos não autorizados	Não	2	2
		Sim	0	
	28. Recebimento de resíduos industriais	Sim (Preencher o item 29)		—
Não (Ir p/ item 30)				
29. Estruturas e procedimentos	Suficiente/Adequado	10	0	
	Insuficiente/ Inadeq.	0		
CARACTERÍSTICAS DA ÁREA	30. Proximidade de núcleos populacionais	>= 500m	2	2
		< 500m	0	
	31. Proximidade de corpos de água	>= 200m	2	2
		< 200m	0	
	32. Vida útil da área	<= 2 anos		—
		2 < x <= 5 anos		
		> 5 anos		
	33. Restrições legais ao uso do solo	Sim		—
Não				

*Parâmetros considerados de acordo com CETESB 2017.

Após a tabulação dos dados encontrados foi feita a soma e a divisão apenas de alguns itens que obtiveram pontuação no IQR, em que taludes e bermas apresentaram 4 pontos no seu subtotal, 4 pontos para estrutura de proteção ambiental, outras informações 2 e a característica da área 4, como mostra a tabela 3, os demais itens não pontuaram.

Tabela 3 – Valores do IQR da área disposição final dos resíduos sólidos de Corrente-PI

ITEM	SUBTOTAL
Taludes e bermas	4
Estrutura de proteção ambiental	4
Outras informações	2
Característica da área	4
IQR	Equação: IQR=SUB3+SUB5+SUB6 + SUB7 /11 IQR=4+4+2+4=14/11 IQR= 1,27

Fonte: Autora (2018).

No que diz respeito à estrutura de apoio está em condições inadequadas, pois não existe se quer o isolamento físico que tem como intuito impedir ao acesso de animais e possíveis catadores. Segundo Mansor, et al. (2010), os “dispositivos que têm por objetivo controlar o acesso às instalações dos aterros evitando, desta forma, a interferência de pessoas e animais em sua operação ou a realização de descargas de resíduos não autorizados”.

A área não possui ainda acesso à frente de descargas e nem isolamento visual que consiste numa proteção com vegetação a fim de amenizar a poluição visual da área. Onde de acordo Faria (2012), “todas as vias de acesso ao aterro devem ser mantidas em condições de tráfego, mesmo em épocas chuvosas. As vias de acesso devem ser macadamizadas, apedregulhadas ou mesmo asfaltadas se o movimento for intenso”. Em relação à frente de trabalho e superfície superior todos os parâmetros foram avaliados como inadequados. Já taludes e bermas e estrutura de proteção ambiental obtiveram pontuação, no entanto, ainda não foi o suficiente para aumentar o valor do IQR.

E em se tratando do item outras informações também se apresentam de forma adequada, pois os resíduos sólidos na maioria das vezes estão descobertos ou são queimados, o que pode implicar em doenças respiratórias para as pessoas que ali se encontram como, por exemplo, os catadores e poluição do ar em decorrência da fumaça ou gases que são produzidos no local. Foi possível observar ainda a presença animais, insetos e vetores como, por exemplo, moscas, baratas, mosquitos e urubus,

conforme mostra a foto 1.

Foto 1 A e B- Presença de urubus na área, respectivamente



Fonte: Autora (2018).

De acordo Santos, Haraguchi e Leitão (2012), para minimizar a presença de urubus é preciso que os resíduos sólidos sejam cobertos de forma adequada. E ainda é preciso implantar melhorias nos sistemas de drenagem, onde isto irá evitar a lixiviação dos resíduos que podem cair durante o seu transporte.

Durante a visita *in loco* observou-se ainda a presença de alguns catadores de materiais recicláveis, onde estes realizam esta atividade em condições precárias e no que pôde observar os principais materiais coletados são plásticos, papelões e alumínio, conforme mostra a foto 2.

Foto 2 C e D - Catador e materiais recicláveis, respectivamente



Fonte: Autora (2018).

Com base nos valores encontrados com aplicação do checklist padronizado, os resultados demonstram que em se tratando das características do local o mesmo se enquadra nos parâmetros que são estabelecidos pela Norma Técnica da ABNT - NBR 13.896 (ABNT, 1997), em relação à localização, conforme tabela 4.

Tabela 4- Distâncias permitidas para área de disposição final de resíduos

ASPECTO	DISTÂNCIAS MÍNIMAS
Áreas urbanas	2.000 m
Via de acesso	200 m
Hidrografia	200 m – 500 m

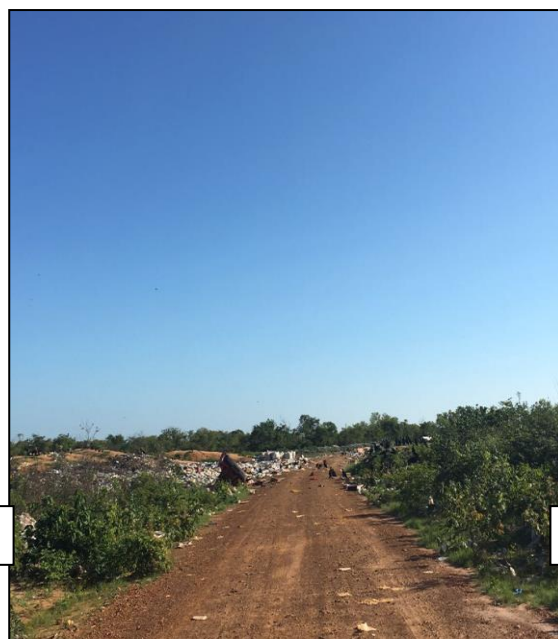
Fonte: ABNT (1997) apud DALMAS et al., (2011).

Segundo Rocha, Santos e Aguiar (2013), em relação ao local do lixão, “o mesmo localiza-se uma distância de 11 km da zona urbana, 300 metros das hidrografias secundárias, 312 metros das vias de acesso, e mais de 2 km de distância de núcleos rurais” e está a leste da sede do município. A partir dos dados coletados por meio do GPS e mensuração destas mesmas distancias, observou-se que não houve alteração e o lixão possui um fácil acesso, como mostra a foto 3.

Foto 3: E e F -Estrada de acesso a área de disposição dos resíduos, respectivamente



E



F

Conforme mostra o resultado encontrado com a aplicação do IQR, a área de

disposição final dos resíduos sólidos do município de Corrente-PI apresenta condições consideradas inadequadas, pois o mesmo apresentou valor abaixo de 7,0.

Segundo a prefeitura municipal de Corrente-PI a área de disposição final que recebe os resíduos sólidos gerados, é considerada como um aterro controlado. No entanto, este estudo demonstra que o mesmo não possui as condições mínimas para ser considerado um aterro controlado.

Ao comparar o resultado deste IQR com o de Rocha, Santos e Aguiar (2013), também realizado no município de Corrente-PI, onde a metodologia adotada foi a da CETESB de 1998, observou-se que as condições ainda são as mesmas, pois o IQR de 2013 apresentou valor de 3,07 enquanto este realizado em 2018 apresentou valor de 1,27, havendo assim uma diminuição no resultado durante o período de 5 anos, conforme mostra a tabela 5.

Tabela 5 – Valores do IQR da área disposição final dos resíduos sólidos de Corrente-PI de 2013 e 2018

ITEM	SUBTOTAL (2013)	ITEM	SUBTOTAL (2018)
Características do local	31	Taludes e bermas	4
Infraestrutura implantada	1	Estrutura de proteção ambiental	4
Condições operacionais	8	Outras informações	2
—	—	Característica da área	4
IQR	3,07	—	1,27

Fonte: Rocha, Santos e Aguiar (2013); Autora (2018).

E ao comparar este IQR com o de Riacho Frio realizado por Silva et al.(2016), município este vizinho a Corrente-PI, no qual o autor também utilizou a metodologia adotada pela CETESB de 1998 e observou que os dois são considerados inadequados visto que o de Riacho Frio apresentou IQR extremamente baixo com valor de 1,84.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no resultado obtido com a aplicação do IQR, observou que a área de disposição final dos resíduos sólidos do município de Corrente-PI apresenta condições consideradas inadequadas, podendo, portanto ser classificado como lixão, para tanto se destaca que a área somente se enquadra em conformidade com a Norma Técnica da ABNT – NBR 13.896 (ABNT, 1997), com relação à localização.

Apesar da Prefeitura Municipal de Corrente-PI declarar que a área de disposição final se caracteriza como um aterro controlado, concluiu-se com este o estudo que a área na verdade é um lixão a céu, pois os resíduos são dispostos diretamente no solo sem nenhum recobrimento, condição mínima exigida para aterros controlados.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), todos os lixões do Brasil já deveriam ter sido desativados (Brasil, 2010). No entanto, visto que isso ainda não aconteceu na maioria dos municípios, uma alternativa para findar com o lixão de Corrente-PI seria um consórcio entre os municípios vizinhos na construção e manutenção de um aterro sanitário que comportasse todos os rejeitos.

Outra alternativa seria a conscientização da população para que estes venham a diminuir seus hábitos de consumo e conseqüentemente a geração de resíduos sólidos. O Poder Público poderia ainda implementar o processo de coleta seletiva, associações de catadores e centros de triagem, onde os materiais coletados seriam encaminhados para a reciclagem diminuindo assim a quantidade de resíduo/rejeito que vai para essas áreas de lixão e conseqüentemente os problemas ambientais.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2010. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2010.pdf>>. Acesso em: 15 agosto 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 13.896: **Aterros de Resíduos não Perigosos**. Critérios para Projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a política nacional de resíduos sólidos; altera a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo**, Brasília, DF. de 3 de ago. 2010. 22 p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório Ambiental Preliminar (RAP), Roteiros básicos**. São Paulo: CETESB, 1998.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos**. Coordenação ASSUMPÇÃO, Maria H. P. L. São Paulo: CETESB, 2017. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wpcontent/uploads/sites/26/2018/06/inventario-residuos-solidos-urbanos-2017.pdf>. Acesso em: 06 maio. 2019.

DALMAS, F. B. et al. Geoprocessamento aplicado à gestão de resíduos sólidos na UGRHI-11-Ribeira de Iguape e Litoral Sul. **Geociências**. São Paulo, v. 30, n. 2, p. 285-299, 2011.

FARIA, F. S. **Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos**. Tese (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós – Graduação de Engenharia, Rio de Janeiro, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (IBGE). **Corrente-PI, IBGE Cidades**. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/corrente/panorama>. Acesso em: 06 maio. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (IBGE). **Base cartográfica continua do Brasil, escala 1:250.000 bc250**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#geociencias. Acesso em: 06 maio. 2019.

MANSOR, M.T. C; **Resíduos Sólidos** / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental; autores: Mansor, Maria Teresa C.; Camarão, Teresa Cristina R. Costa; Capelini, Márcia; Kovacs, André; Filet, Martinus; Santos, Gabriela de A.; Silva, Amanda Brito - - São Paulo: SMA, 2010.

MILARÉ. É. Direito do ambiente. 9. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: **Revista dos Tribunais**. 2014.

ROCHA, I. L; SANTOS, J.V; AGUIAR, M. I. Índice de qualidade de aterro de resíduos do município de corrente – PI. In: VIII - CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO. **Anais** [...].Bahia, Salvador, 2013.

SANTOS, A. L. F; HARAGUCHI, M.T; LEITÃO, G. C. Índice de qualidade de aterro de resíduos (IQR), como subsídio para avaliar sistema de disposição final do município de Anápolis-GO. **Scientia Plena**, v. 8, n. 10, 2012.

SILVA, R. et al. Aplicação do índice de qualidade de aterros de resíduos (IQR) em área de disposição de resíduos sólidos urbanos do município de Riacho Frio–PI. **Cadernos Cajuína**, v. 1, n. 3, p. 36-43, 2016.

