

## AVALIAÇÃO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE CARAÚBAS - RN

Sabiniano Fernandes Terceiro(\*), Cibele Gouveia Costa Chianca, Cássio Kaique da Silva, Maria Natália Costa

\*Universidade Federal Rural do Semi-Árido. [sabinianoterceiro@gmail.com](mailto:sabinianoterceiro@gmail.com)

### RESUMO

Em 2012 a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB atualizou seu Índice de Qualidade de Aterro de Resíduo (IQR) para adequar-se as recomendações da Lei 12.305/2010, a qual prever o aterro sanitário como a única possibilidade de disposição final de resíduos sólidos urbanos. Nesse sentido, este trabalho apresenta a avaliação do aterro de resíduos do município de Caraúbas – RN, obtendo os IQR's Tradicional e Nova Proposta através da atribuição de pesos para vários itens avaliados, resultando em uma nota que pode variar de zero a dez (0 a 10). Também foram descritos os principais problemas encontrados no local. Assim, por se tratar de um vazadouro a céu aberto, obteve-se nas duas metodologias uma classificação inadequada tanto para o seu uso como operação, obtendo índices 2,07 e 0,7 no IQR Tradicional e IQR Nova Proposta, respectivamente. Quando comparado o resultado com estudos anteriores, analisou-se que as condições pioraram, sendo necessária a aplicação de medidas corretivas pelas autoridades competentes, objetivando reduzir ou impedir os efeitos nocivos oriundos da má disposição desses resíduos que poluem o ambiente prejudicando saúde pública. Vale ressaltar que a continuidade dessa prática irregular acarretará em crime ambiental, previsto na Lei Federal 12.305/2010.

**PALAVRAS-CHAVE:** IQR, Aterro de resíduos, Avaliação.

### INTRODUÇÃO

O crescimento populacional, hábitos de consumo exagerado e a fabricação de produtos baseados em descartáveis são alguns dos principais fatores que influenciam para um aumento significativo na geração de resíduos. No Brasil, segundo a ABRELPE (2014), a geração de resíduos sólidos aumentou 2,9% nos anos 2013-2014, porém, nesse mesmo período, o crescimento populacional não atingiu 1%. Apesar desse aumento de resíduos gerados, os municípios não investem de forma significativa nos meios gestão e gerenciamento dos mesmos, utilizando assim de meios irregulares de descarte e disposição, como os lixões.

Em 02 agosto de 2010 foi aprovada a Lei Federal 12.305 (BRASIL, 2010), que obriga a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, em aterros sanitários. Sendo assim, os municípios brasileiros teriam o prazo de 4 anos, a partir da data de sua publicação, para se adequarem. No entanto, no início de agosto de 2014 foi apresentada a medida provisória 649/2014 que propõe adiar o prazo para agosto de 2018 (BRASIL, 2016).

Apesar da Lei Federal nº 12.305/2010, no capítulo de crimes ambientais, considerar ilegal a disposição em lixões ou aterros controlados, em 2014, no Brasil, 41,6% dos resíduos eram dispostos de forma inadequada em aterros controlados ou em lixões (ABRELPE, 2014).

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB, 2014) desenvolveu o Índice de qualidade de aterro de resíduos (IQR) tradicional para avaliar os aterros de resíduos do município de São Paulo, de forma a apresentar aos governantes de maneira mais clara a situação dos aterros do Estado. Com o advento da Lei Federal nº 12.305/2010, a CETESB atualizou esse índice de forma a se adequar a nova realidade, a qual considera somente como disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos apenas os aterros sanitários.

O IQR é um índice bem fundamentado que considera as condições do aterro e possibilita uma padronização desse método de avaliação, diminuindo assim a subjetividade na análise e possibilitando a comparação com dados levantados anteriormente (CETESB, 2014).

Diante desse cenário, percebeu-se a importância de aplicar essa metodologia para o diagnóstico no lixão da cidade de Caraúbas – RN, de forma a fornecer de maneira clara e objetiva a real situação do aterro do município aos governantes e população.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com o auxílio das matrizes IQR Tradicional e IQR – Nova Proposta, com o objetivo de fazer uma avaliação baseada em parâmetros relacionados às condições operacionais e estruturais do aterro de resíduo da cidade e de comparar com os dados da pesquisa realizada por Brito (2009).

As informações para o preenchimento das planilhas para o cálculo do IQR tradicional e IQR-Nova Proposta foram obtidas através de visitas ao aterro de resíduo para a coleta das informações necessárias. Também foi realizado um levantamento fotográfico com o objetivo de comprovar os dados e resultados obtidos referentes às condições do aterro.

Para a atribuição das notas nos subitens que necessitavam da análise do solo, como permeabilidade e qualidade do material para o recobrimento, foi realizado um ensaio de granulometria para a determinação textural pelo método da pipeta e, mediante a Tabela 1, a classificação do intervalo da permeabilidade do solo, visto que o solo do lixão não sofreu nenhuma compactação anterior a sua utilização.

**Tabela 1. Tipos de solo e suas respectivas permeabilidades - Fonte: Tomaz, 2010 *Apud* Febussom e Debo, 1990.**

Tipo de solo	$K$ (cm/s)
Areia	$5,8 \cdot 10^{-3}$
Areia franca	$1,7 \cdot 10^{-3}$
Franco arenoso	$7,2 \cdot 10^{-4}$
Franco	$3,7 \cdot 10^{-4}$
Franco siltoso	$1,9 \cdot 10^{-4}$
Franco argilo arenoso	$1,2 \cdot 10^{-4}$
Franco argiloso	$6,36 \cdot 10^{-5}$
Franco argilo siltoso	$4,22 \cdot 10^{-5}$
Argila arenosa	$3,53 \cdot 10^{-5}$
Argila siltosa	$2,83 \cdot 10^{-5}$
Argila	$1,41 \cdot 10^{-5}$

Na planilha do IQR-Traducional são avaliados 3 itens, os quais se subdividem em 41 subitens. Já o IQR-Nova Proposta possui 7 itens, que se subdividem em 34 subitens. Para realização da pontuação proposta em cada subitem da planilha foram adotadas as considerações apresentadas por Faria (2002).

De posse dos IQR Tradicional foi realizada uma comparação do mesmo com o IQR Tradicional estabelecido por Brito (2009), com finalidade de avaliar se houve alguma melhoria no aterro.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A capacidade de suporte do solo foi avaliada como adequada, pois não foi constatado nenhuma dificuldade de tráfego devido a recalques no solo.

Verificou-se a presença de núcleos habitacionais próximos ao aterro, com menos de 500 metros. A Figura 1 mostra um conjunto habitacional próximo ao lixão, no entanto ainda sem moradores. Há também uma garagem construída e usada pela prefeitura municipal de Caraúbas.



Figura 1: Entrada do lixão. Fonte: Autor do Trabalho.

Não se verificou a presença de corpos d'água com uma proximidade menor que 200 metros de distância do lixão conforme Figura 2, no entanto, no interior do lixão constatou-se a formação de áreas alagadas oriundas de precipitações pluviométricas misturadas com chorume.



Figura 2: Proximidade de corpos d'água. Fonte: Google Earth.

Não foi verificado nenhum tipo de compactação no solo da área de disposição dos resíduos. Também não foi utilizada nenhuma manta para a impermeabilização do solo, dessa forma a permeabilidade foi obtida mediante a coleta de solo superficial e a um metro de profundidade, e assim, feito um estudo de granulometria pelo método da pipeta em laboratório e em função da classificação do solo pelo método do triângulo de classificação textural, e obteve-se a permeabilidade do solo. Os resultados obtidos estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2: Classificação do solo pelo método da pipeta - Fonte: Autor do Trabalho.

Identificação	Granulometria (%)			Classe Textural	Relação Silte/Argila
	Areia	Silte	Argila		
Superfície	73	15	12	Franco Arenosa	1,22
1 metro de profundidade	53	21	25	Franco Argilo Arenosa	0,85

Quando comparando com a Tabela 1, verifica-se que o solo superficial do aterro é franco arenoso e o solo coletado a um metro de profundidade é franco argilo-arenoso, sendo classificados como permeável, com coeficiente de permeabilidade médio.

A granulometria do solo superficial do aterro pode ser considerada de boa qualidade por estar no intervalo da classificação proposta por Faria (2002), no entanto, considera-se que a disponibilidade do material para o recobrimento é insuficiente devido ao afloramento rochoso encontrado no local, como exposto na Figura 3.



**Figura 3: Afloramento rochoso na área do lixão. Fonte: Autor do Trabalho.**

As condições do sistema viário, trânsito e acesso foram consideradas boas, pois o aterro localiza-se relativamente próximo da fonte geradora (da cidade) e o acesso ao mesmo é realizado pela RN-117, a qual se encontra em bom estado de conservação.

No lixão, os resíduos são dispostos de forma desordenada no terreno reservado para esse fim, que sendo realizado nenhum controle na chegada de material. Não possui uma infraestrutura adequada, como fechamento da área, guarita, portaria, balança, vigilância, como pode ser observado na Figura 1. O aterro também não consta com nenhum tipo de barreira ou isolamento visual, seja ele natural ou artificial, da área de disposição, estando visível por todos que passam pela RN – 117, conforme Figura 4.



**Figura 4: Vista do aterro da RN – 117. Fonte: Autor do Trabalho.**

Por se tratar de um aterro de resíduo caracterizado como lixão, o mesmo funciona sem a licença de operação do órgão ambiental.

Não dispõe de nenhum dispositivo de coleta ou tratamento do chorume, dos gases gerados ou drenagem de águas pluviais. Além disso, não existe monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, bem como também não há monitoramento geotécnico da área.

Constatou-se a presença de urubus (Figura 5), garças e moscas em grande quantidade. A presença desses animais só vem corroborar com a afirmativa de que não existe recobrimento dos resíduos no lixão. Esses animais, assim como cães presentes no lixão, são atraídos principalmente pelos resíduos de carcaças oriundas de matadouros e depositados na localidade, como mostrado na Figura 6. Não observou-se a criação de nenhum animal na área do lixão.



**Figura 5: Presença de urubus no lixão. Fonte: Autor do Trabalho.**



**Figura 6: Carcaças de animais depositadas no lixão. Fonte: Autor do Trabalho.**

A queima de resíduos (Figura 7) é uma prática comum no lixão de Caraúbas, realizada para reduzir o volume de resíduos depositados no local. A fumaça gerada se espalha com a ação do vento atingindo com frequência a Universidade Federal Rural do Semi-Árido que se encontra próxima. A mesma pode ocasionar doenças respiratórias na população atingida.



**Figura 6: Presença de queimadas. Fonte: Autor do Trabalho.**

Conforme a Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010), pneu em estado irreversível ou não, é resíduo cujo e logística reversa é obrigatória, não sendo permitido a disposição em aterros de qualquer tipo. A Figura 7 mostra pneus lançados de forma irregular no lixão de Caraúbas. Esses materiais não se degradam facilmente e com um período de tempo para degradação longo, podendo permanecer no local por muitos anos, servindo de abrigo para vetores transmissores de doenças.



**Figura 7: Pneus descartados no lixão de Caraúbas. Fonte: Autor do Trabalho.**

Não se constatou a presença de tratores ou outro qualquer equipamento usado para o recobrimento ou compactação no local. Também não se verificou a presença de equipamentos que escavam transporte ou espalhem material para recobrir o lixo disposto, deixando-o sempre a céu aberto.

O acesso à frente de trabalho ou descargas foi considerado adequado, pois não há obstrução ocasionada por fenômenos climáticos, como período de chuvas, ao lixão.

A dimensão da frente de trabalho foi considerada inadequada, pois há lixo a céu aberto por uma grande área do lixão, sendo adequada a menor dimensão possível, possibilitando o controle de animais e insetos no local de trabalho.

Não foi constatado nenhum tipo de operação que vise o recobrimento dos resíduos dispostos no lixão.

Os resultados das notas dos índices estão expostos na tabela 3, que correspondem valores dos IQR's Tradicional, Nova proposta e o obtido por Brito (2009).

Tabela 3. Resultados obtidos mediante o cálculo dos IQR's Tradicional, Nova Proposta e apresentados por Brito (2009) - Fonte: Autor do Trabalho e Brito, 2009.

IQR	Avaliação
Tradicional	2,07
Nova proposta	0,7
Brito (2009)	2,85

A partir dos valores obtidos nos IQR's da tabela 5 e relacionando-os com as tabelas 1 e 2, conclui-se que o meio de disposição final dos resíduos sólidos da cidade de Caraúbas classifica-se como irregular ou inadequado, e quando comparado com os valores obtidos por Brito (2009), nota-se que as condições do lixão pioraram, no entanto não há como identificar em qual aspecto, uma vez que a pesquisa do mesmo não fornece os dados com os valores atribuídos aos subitens.

Nesse contexto, Caraúbas encontra-se inserida em uma realidade diferente da que é previsto na Lei Federal nº 12.305, bem como boa parte municípios do Rio Grande do Norte que possuem uma disposição final ambientalmente inadequada dos resíduos gerados. Segundo Brito (2009), 94,61% dos municípios não possuem meios adequados de disposição, sendo uma realidade que precisa ser mudada urgentemente.

## CONCLUSÃO

Observou-se que o aterro de resíduo, caracterizado como lixão, da cidade de Caraúbas está operando de forma totalmente irregular, e além de receber qualquer tipo de resíduo, localiza-se em um ponto inadequado. Sua infraestrutura implantada é inexistente, não realizando qualquer operação que tente preservar ou diminuir os impactos causados pela disposição dos resíduos.

Através da aplicação dos Índices de Qualidade de Aterros de Resíduos, foram obtidos os valores 2,07 e 0,7 para o IQR tradicional e Nova proposta respectivamente, constatando-se que o aterro se encontra em condições inadequadas para o uso, o que também foi encontrado em estudos anteriores.

As condições em que se encontram o lixão são prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, necessitando de medidas de correção por parte das autoridades competentes, sendo imprescindível a incorporação de estratégias para enfrentar as irregularidades constatadas, tais como, a falta de planejamento com a destinação final dos resíduos sólidos e a ausência de uma infraestrutura adequada a rigor da norma técnica para aterros. Dessa forma, devem ser observados aspectos técnicos e legais tanto na geração quanto na disposição final dos resíduos sólidos, implantando medidas e estratégias de política ambiental por parte das autoridades competentes em conjunto com a sociedade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2014.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos **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.
- BRASIL. Senado Federal. Senadores aprovam prorrogação do prazo para fechamento dos lixões, 2015. Disponível em: <http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2015/07/01/senadores-aprovam-prorrogacao-do-prazo-para-fechamento-dos-lixoes>. Acesso: 19/05/2016.
- BRITO, A. S. de **Diagnóstico e avaliação das áreas de destino final dos resíduos sólidos urbanos no estado do Rio Grande do Norte**. 2009. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2014**. São Paulo: CETESB, 2015.
- FARIA, F. dos S. **Índice da qualidade de aterros de resíduos urbanos**. 2002. 355 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.
- TOMAZ, Plínio. **Curso de Manejo de águas pluviais: Capítulo 17- Infiltração e condutividade K**. Disponível em [http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos\\_livros/livro\\_poluicao\\_difusa/capitulo17.pdf](http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos_livros/livro_poluicao_difusa/capitulo17.pdf). Acesso: 19/05/2016.