

III-088 - APLICAÇÃO DO IQR – ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO SANITÁRIO NO ATERRO SANITÁRIO METROPOLITANO OESTE DE CAUCAIA – CEARÁ

Francisco Humberto de Carvalho Junior ⁽¹⁾

Engenheiro Civil. Mestre em Saneamento Ambiental. Doutorando em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Ceará (UFC).

Maria Vanisse Borges de Matos ⁽²⁾

Tecnóloga em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal de Educação do Ceará (IFCE). Especialista em Gestão Ambiental pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Endereço ⁽¹⁾: Rua Alfeu, 500-Ap,601 – Papicu – Fortaleza – CE – CEP: 60150-750 – Brasil.
Email:lixeiogari@yahoo.com.br

RESUMO

No Brasil, os resíduos sólidos urbanos são dispostos em aterros ou de forma incorreta em lixões. Estes, na maioria das vezes, constituídos de forma espontânea, desprovidos de planejamento e adequação às normas técnicas pertinentes. No Estado do Ceará, quatro aterros podem ser considerados sanitários: Aterro Sanitário Metropolitano de Caucaia, Aterro Sanitário Metropolitano Sul, Aterro Sanitário Metropolitano Leste e Aterro Sanitário de Jaguaribara (CEARÁ, 2010). Em todos os aterros licenciados no Ceará, ainda não é aplicado uma metodologia comparativa que possa incentivar a qualidade desses aterros. Este trabalho teve como objetivo aplicar o modelo do IQR – índice de Qualidades de Aterro para avaliar as condições ambientais e sanitárias do maior aterro do Estado do Ceará, o Aterro Sanitário Metropolitano de Caucaia – ASMOC e averiguar se a metodologia aplicada pode ser utilizada em todo o Estado. Para isso, foram realizadas inspeções técnicas no aterro e aplicada a ferramenta IQR desenvolvida pela CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. O resultado obtido foi 6,3 e enquadrou o AS em condições inadequadas. Ao final, o artigo sugere que para melhor adaptação da ferramenta para o Estado do Ceará é necessária a inclusão de alguns itens como a recirculação do chorume, gestão do aterro, acompanhamento da topografia, implantação de viveiros de mudas e insalubridades dos trabalhadores.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Índice de Qualidade de Aterro, Aterro Sanitário Metropolitano de Caucaia.

INTRODUÇÃO

O crescimento da população e a forte industrialização contribuem para o crescimento vertiginoso de resíduos, acelerando o processo contínuo de deterioração ambiental com sérias implicações na qualidade de vida do homem.

O destino dos resíduos sólidos representa um sério problema ambiental envolvendo aspectos sociais e de saúde pública. Essa questão tornou-se um grande desafio a ser solucionado pelos vários planos hierárquicos do poder público em busca da sustentabilidade.

Atualmente, no Brasil, os resíduos sólidos urbanos são dispostos em aterros ou de forma incorreta em lixões. Estes, na maioria das vezes, constituídos de forma espontânea, desprovidos de planejamento e adequação às normas técnicas pertinentes, o que implica na contaminação do ar, do solo e das águas subterrâneas.

Pesquisa realizada, em janeiro de 1997, pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, junto a 645 prefeituras municipais, demonstrou que o tratamento final dos resíduos sólidos era o principal problema ambiental urbano para 74% dos municípios entrevistados. Com o objetivo de resolver essa questão latente, a Companhia desenvolveu, de forma pioneira no Brasil, um levantamento, ou seja, um inventário da situação estadual dos serviços de limpeza urbana e destinação final dos resíduos (CETESB, 2011).

O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares de São Paulo introduziu, de forma inovadora, uma metodologia de classificação de áreas de disposição final. Tal classificação baseia-se no Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos – IQR que permite o enquadramento dos sistemas analisados em: inadequadas ou adequadas, conforme a pontuação alcançada dentro de um limite de 0 a 10 pontos.

No Estado do Ceará, ainda não é aplicada uma metodologia que visa fomentar a qualidade dos aterros licenciados. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é aplicar o modelo do IQR para avaliar as condições ambientais e sanitárias do maior aterro do Estado do Ceará, o Aterro Sanitário Metropolitano de Caucaia – ASMOC e averiguar se a metodologia aplicada pode ser utilizada em todo o Estado.

Com os resultados alcançados, espera-se que o Órgão Ambiental do Estado do Ceará, a SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente possa realizar o monitoramento e fiscalização dos aterros sanitários de forma mais eficaz.

METODOLOGIA

O ASMOC está situado à Leste do loteamento "Jardim Fortaleza". O acesso é realizado pelas rodovias federais BR-020 e BR-222. A ligação da BR-020 com o Aterro é feito por um acesso de 1,8km em asfalto a partir da margem sul da citada rodovia.

Com o intuito de analisar as condições ambientais e sanitárias do referido aterro, aplicou-se uma metodologia que consiste na coleta de informações por meio de inspeções técnicas, tendo como fim apurar o IQR, a partir da aplicação do questionário exibido na página 5. O valor do índice encontrado permite classificar a instalação como inadequada (I) ou adequada (A), conforme os intervalos: IQR = 0,0 a 7,0 = condições (I); IQR = 7,1 A 8,0 = condições (A), (CETESB, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ASMOC possui uma área de 123,20ha, com capacidade de projeto para recebimento de resíduos sólidos em trincheiras, estimada em 11 milhões toneladas, com vida útil para 20 anos, e vem operando desde 1991 com os resíduos daquele município e, em 1997, com os resíduos de Fortaleza (CEARÁ, 2010).

A quantidade de RS processados no ASMOC, provenientes do município de Fortaleza entre 2005 a 2011, mostra notadamente o crescimento da geração de resíduos nos últimos anos por conta do crescimento da economia brasileira. Na tabela abaixo, é possível perceber a evolução da geração de resíduos de Fortaleza (ACFOR, 2011).

Tabela 1 - Evolução da geração de resíduos de Fortaleza, 2005 a 2011.

Ano	Domiciliar	Ponto de lixo	Entulho	Podação	Total
2005	552.222,55	126.707,20	89.097,28	17.790,10	785.817,13
2006	542.467,44	134.928,89	116.722,28	26.881,07	820.999,68
2007	536.452,21	189.880,06	122.013,15	30.518,16	878.863,58
2008	536.079,63	195.470,55	125.829,54	31.149,66	888.529,38
2009	575.235,48	268.733,88	131.461,14	38.459,26	1.013.889,76
2010	602.844,55	353.277,89	218.777,73	38.757,69	1.213.657,86
2011	597.474,32	531.557,35	296.421,39	48.248,84	1.473.701,90

Fonte: Relatório de Gestão - ACFOR, 2011.

No ASMOC, há cerca de dez anos do início de sua operação, começou a surgir problemas ambientais e sanitários, tais como os vazamentos de lixiviados nas células mais antigas, formando um cinturão em torno deles e, conseqüentemente, a contaminação das águas subterrâneas e do solo (Carvalho, Junior 2012). Isso decorre da concepção anterior das normas e leis brasileiras quanto à necessidade de impermeabilizar o máximo possível as células, inclusive, na divisão interna entre camadas.

O referido AS continuará a operar até 2015 e está em processo de licenciamento de instalação no Órgão Ambiental de Meio Ambiente um novo aterro que deverá ser construído ao lado do atual, tendo um projeto mais moderno e com possibilidades de uso de tecnologias voltadas para o aproveitamento da energia do metano.

A rotina operacional do aterro sanitário é importante para que os resíduos sólidos urbanos tenham uma destinação final ambientalmente adequada ao longo de toda a vida útil.

O sistema de pesagem do ASMOC é acompanhado em tempo real por técnicos da ACFOR - Autarquia de Regulação Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental do Município de Fortaleza, o programa permite que o órgão tenha informações sobre a eficiência de execução do sistema de limpeza urbana, permitindo uma melhor avaliação das rotas e cumprimentos de horários.

O espalhamento e a compactação dos resíduos são realizados por tratores com esteiras e rolo compactador. Ressalta-se que uma camada de resíduo bem compactada oferece maior segurança e eficiência ao aterro. As células têm cota para método da trincheira em média de 5 metros de altura, sendo para método da área, ou seja, sobre a superfície tem a altura de 20 metros.

A cobertura das células é feita com argila para evitar infiltração das águas pluviais. Não são usadas mantas de impermeabilização, pois não há riscos de infiltração no lençol freático. No entanto, não foi observada cobertura vegetal em todas as células encerradas no ASMOC.

O fato das camadas intermediárias de uma célula serem impermeáveis faz com que os líquidos percolados procurem uma saída mais rápida, no caso, pela lateral das células. Neste ínterim, forma-se um cinturão escuro em volta da célula, ou seja, líquidos percolados que, em vez de descer em gravidade até os drenos horizontais no fundo da trincheira, e daí para ser tratada nas lagoas de estabilização (CARVALHO JUNIOR, 2012).

O Sistema de drenagem, recolhimento e tratamento dos lixiviados e biogases gerados pelos resíduos confinados ocorrem da seguinte forma: os lixiviados são recolhidos por um sistema de drenagem vertical e horizontal e encaminhados até o tratamento final. Os biogases são capturados e conduzidos através de drenos verticais e queimados por flaires, no sentido de reduzir em 21 vezes a contaminação do que acontece pelo gás metano comparado com o dióxido de carbono (CEARÁ, 2006). No ASMOC, não há aproveitamento dos biogases para geração de energia limpa.

Existe uma deficiência em algumas células de ausência de drenos para captação de águas pluviais e com sérios riscos de erosão nos taludes com possibilidade de vazamento dos líquidos, o que já está acontecendo conforme ilustra a figura 3. Por isso, os resultados obtidos no monitoramento dos líquidos percolados não estão dentro dos padrões estabelecidos.

O sistema de tratamento dos lixiviados consiste em um sistema de lagoas anaeróbias seguidas por lagoas facultativas (duas lagoas anaeróbias e uma facultativa), denominado Sistema Australiano.

A eficiência desse tipo de tratamento é uma concepção em desuso e não atenderia mais os padrões exigidos com uso de novas tecnologias, por isso o novo aterro sanitário a ser implantado utilizará tratamento físico-químico.

A APLICAÇÃO DO MODELO IQR NO ASMOC.

O quadro abaixo mostra as características do ASMOC com seus respectivos pontos obtidos, conforme a aplicação da ferramenta IQR.

Quadro 1 – Resultados obtidos aplicação do IQR no ASMOC

Estrutura de Apoio			
Sub-ítem	Avaliação	Peso	Pontos
Portaria, balança e vigilância.	Sim/suficiente	2	2
	Não/insuficiente	0	
Isolamento físico	Sim/suficiente	2	2
	Não/insuficiente	0	
Isolamento visual	Sim/suficiente	2	1
	Não/insuficiente	0	
Acesso à frente de trabalho	Adequado	3	3
	Inadequado	0	
Frente de Trabalho			
Dimensões da frente de trabalho	Adequadas	5	3
	Inadequada	0	
Compactação dos resíduos	Adequadas	5	4
	Inadequada	0	
Recobrimento dos resíduos	Adequado	5	4
	Não/adequado	0	
Taludes e Bermas			
Dimensões e inclinações	Adequadas	4	3
	Inadequadas	0	
Cobertura de terra	Adequada	4	3
	Inadequada	0	
Proteção vegetal	Adequada	3	1
	Inadequada	0	
Afloramento de chorume	Não/raros	4	1
	Sim/numerosos	0	
Superfície Superior			
Nivelamento da superfície	Adequado	5	2
	Não adequado	0	
Homogeneidade da cobertura	Sim	5	3
	Não	0	
Estrutura de Proteção Ambiental			
Impermeabilização do solo	Sim/adequado (não preencher item 15)	10	8
	Não / inadequada (preencher item 15)	0	
Profundidade do lençol freático (P) X permeabilidade do solo (k).	P>3m e k=10E-6	4	4
	P>1m e K=10E-6	2	
	Condições inadequadas	0	
Drenagem de chorume	Sim/suficiente	4	2
	Não /insuficiente	0	
Tratamento de chorume	Sim/adequado	4	1
	Não/inadequado	0	
Drenagem promissória de águas pluviais	Suficiente/desnecessária	3	1
	Não/insuficiente	0	
Drenagem definitiva de água Pluvial.	Suficiente/desnecessária	4	2
	Não/insuficiente	0	
Drenagem de gases	Suficiente/desnecessário	4	4
	Não/insuficiente	0	
Monitoramento de águas	Adequado	4	2

subterrâneas	Inadequado/insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Monitoramento Geotécnico	Adequado/desnecessário	4	0
	Inadequado/insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Subtotal 1		86	56
Outras Informações			
Presença de Catadores	Não	2	2
	Sim	0	
Queima de Resíduos	Não	2	2
	Sim	0	
Ocorrências de moscas e odores	Não	2	2
	Sim	0	
Presença de aves e animais	Não	2	0
	Sim	0	
Recebimento de resíduos não autorizados.	Não	2	1
	Sim	0	
Subtotal 2		10	7
Características da Área			
Proximidades de núcleos habitacionais	>=500m	2	0
	<500m	0	
Proximidade de corpos de água	>=200m	2	0
	<200m	0	
Vida útil da área	<=2 anos		-
	De 2 a 5 anos		
	> 5 anos	x	
Licença de Operação	Não/vencida		-
	Sim	x	
Restrições legais do uso do solo.	Sim		-
	Não	x	
Subtotal 3		4	0

Fonte: Aplicação de questionário/inspeções técnicas no ASMOC

O resultado obtido para a classificação do ASMOC foi 6,3 e se enquadra em condições inadequadas. Dos sub-ítem analisados, obteve-se valor reduzido às dimensões de frente de trabalho consideradas pouco adequadas, falta de proteção vegetal, afloramento de chorume, nivelamento da superfície não adequado, homogeneidade da cobertura moderada, drenagem de chorume insuficiente, tratamento de chorume inadequado, falta de drenagem de águas fluviais e monitoramento de águas subterrâneas insuficiente.

Ressalta-se que quando o ASMOC foi projetado, as normas e legislações eram menos exigentes, dessa forma, os aterros sanitários eram concedidos de maneira mais impermeáveis o máximo possível, inclusive, na divisão interna entre as camadas das células (Carvalho Junior, 2012), no entanto, hoje se ver a necessidade de drenos intermediários e proximidade dos tubos de drenagem para melhor operação do aterro, recomenda-se também o uso de material menos impermeável para o recobrimento dos resíduos, bem como adoção de cobertura vegetal nas células encerradas.

CONCLUSÕES

Como vimos a aplicação do modelo IQR tem como principal função avaliar as condições sanitárias e ambientais dos aterros sanitários. Para melhor adaptação do IQR para o Estado do Ceará, julga-se necessária a inclusão de alguns itens: a recirculação do chorume, haja vista que o Estado apresenta balanço hídrico negativo em quase toda sua área geográfica, gerenciamento do aterro por profissional especializado, em virtude de ser frequente no nosso Estado o gerenciamento de aterros por pessoas sem a devida formação, acompanhamento da topografia durante a construção dos taludes, existência de viveiros de mudas, para a arborização das áreas encerradas e insalubridades dos trabalhadores.

Vale salientar que o questionário aplicado tem como base as exigências da nova Política de Resíduos Sólidos, a Lei nº 12.305/2010, assim a classificação do ASMOC em “condições inadequadas” não é surpreendente, uma vez que este foi licenciado sem a necessidade de certas exigências vinculadas a nova Política. É importante acrescentar que o Órgão Ambiental do Ceará, a SEMACE, está disponibilizando Termos de Referências bem mais exigentes para a implantação de novos aterros sanitários.

Diante do contexto, vale salientar que, se o maior aterro sanitário do Ceará obteve um índice de 6,3, imaginemos qual será a situação dos demais aterros licenciados no Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 29 de Junho de 2012.
2. CARVALHO JUNIOR, F. H. Correções no Projeto Executivo do Aterro Metropolitano de Oeste de Caucaia – ASMOC, com vistas a solucionar problemas de concepção da drenagem dos líquidos percolados. Fortaleza: UFC, 2012.
3. CEARÁ, SECRETARIA DAS CIDADES. Relatório: Resíduos Sólidos do Estado do Ceará. Coordenação de Saneamento Ambiental. Fortaleza, 2010.
4. CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Inventário Estadual de resíduos sólidos domiciliares – relatório de 2011. Coordenação: Maria Heloisa P. L. Assumpção; redação Maria Heloisa P. L. Assumpção; equipe técnica Maria Heloisa P. L. Assumpção... [et al]. São Paulo, CETESB: 2010. Disponível em:< <http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicacoes-e-relatorios/1-publicacoes/-relatorios>>. Acesso em 15 de Nov de 2011.
5. FORTALEZA, AUTARQUIA DE REGULARIZAÇÃO FISCALIZAÇÃO E CONTROLE DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Relatório de Gestão. Fortaleza, ACFOR, 2012.
6. PROINTEC. Estudo de Viabilidade do Programa para o Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará. Fortaleza: POINTEC, 2006.