

**APLICABILIDADE DO IQR: DESEMPENHO DOS ATERROS SANITÁRIOS DOS
MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO DE ITUVERAVA-SP**

João Paulo Pereira Duarte*, Júlia Garcia da Silva

* Faculdade Doutor Francisco Maeda – FAFRAM, e-mail: joaopaulo_itv@hotmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho consistente em detalhar a metodologia para a aplicação do Índice de Qualidade de Resíduos (IQR) pela CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, além, ainda, de apresentar e analisar o desempenho dos municípios da Microrregião de Ituverava-SP na qualidade dos seus respectivos aterros sanitários entre os anos de 2013 a 2017. O objeto da pesquisa são os aterros sanitários dos municípios de Aramina, Buritizal, Guará, Igarapava e Ituverava que compõem a microrregião de Ituverava, bem como o índice de qualidade de resíduos ou IQR aplicado pela CETESB detentora das respectivas informações. Além disso, foi escolhida a Microrregião de Ituverava e seus respectivos municípios para o estudo, pois é onde se localiza os mecanismos de pesquisa (como bibliotecas), bem como por ser o local de atuação profissional e acadêmica dos pesquisadores. Após o desenvolvimento da presente pesquisa, constatou-se que o método aplicado pela CETESB para mensurar o IQR traz fortes aportes ambientais e se mostra eficiente no que concerne a sua aplicabilidade aos municípios e suas respectivas instalações para disposições de resíduos sólidos. Por sua vez, os municípios da Microrregião de Ituverava: Aramina, Buritizal, Guará e Ituverava têm em suas instalações, sejam de próprio funcionalismo ou terceirizado, condições adequadas para funcionamento atualmente e nos demais anos pesquisados.

PALAVRAS-CHAVE: Aterros sanitários; Aplicabilidade e Desempenho; Índice de Qualidade de Resíduos.

ABSTRACT

The objective of this work is to detail the methodology for the application of the Waste Quality Index (IQR) by CETESB - Environmental Company of the State of São Paulo, and to present and analyze the performance of the municipalities of the Ituverava-SP Microregion in the quality of their respective sanitary landfills between 2013 and 2017. The objective of the research is the sanitary landfills of the municipalities of Aramina, Buritizal, Guará, Igarapava and Ituverava that make up the microregion of Ituverava, as well as the residue quality index or IQR applied by CETESB with the respective information. In addition, the Microregion of Ituverava and its respective municipalities were chosen for the study, since it is where the research mechanisms (such as libraries) are located, as well as being the place of professional and academic performance of the researchers. After the development of the present research, it was verified that the method applied by CETESB to measure the IQR brings strong environmental contributions and is efficient with respect to its applicability to the municipalities and their respective facilities for solid waste dispositions. On the other hand, the municipalities of the Micturegion of Ituverava: Aramina, Buritizal, Guará and Ituverava have in their facilities, either of their own functionalism or outsourced, adequate conditions for current operation and in the other years surveyed.

KEY WORDS: Sanitary landfills; Applicability and Performance; Waste Quality Index.

INTRODUÇÃO

Com a industrialização em todo o mundo houve inúmeras e profundas modificações nos meios de produção que influenciaram diretamente no modo de vida da sociedade, principalmente ligados ao consumo e costumes. O ser humano passou então a consumir mais do que necessária para sobreviver mantidos pela comercialização e marketing que preservam o funcionamento das organizações o que proporcionam ainda mais esse crescimento industrial (SANTOS et al., 2011).

Todo esse estilo de vida tem um custo, e não focando a saúde humana nem ao próprio modo de viver, mas referente a produção de lixo que há anos se é discutido. A quantidade de resíduos sólidos gerados por habitante vem aumentando a cada ano gerando problemas sanitários e ao meio ambiente onde esses materiais são dispostos.

Para se ter uma ideia Santos et al. (2011) afirmam que os resíduos sólidos despejados a céu aberto em forma de grandes lixões passam a gerar grandes problemas, que por sua vez devem ser sanados pelas administrações municipais por serem áreas de geração de doenças, mau cheiro e vetores de vários tipos como insetos e até roedores.



Para solucionar essa questão algumas medidas ao longo dos anos foram tomadas, uma delas foram os aterros sanitários presentes atualmente em diversos municípios do país. Um aterro é uma obra de engenharia que é projetada por meio de aspectos técnicos que garantam uma disposição de resíduos sólidos mais seguro sem causar danos tanto a saúde daquela região, quanto ao meio ambiente (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007) sendo uma das formas mais eficientes nos dias de hoje além de apresentar uma boa relação de custo-benefício.

Contudo, estudos e fiscalização desses aterros se fazem necessários devido à gravidade dos mesmos não estarem em condições adequadas para funcionamento. Diante desse exposto o objetivo deste trabalho é o de detalhar a metodologia para a aplicação do Índice de qualidade de resíduos (IQR) pela CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Além de apresentar e analisar o desempenho dos municípios da Microrregião de Ituverava na qualidade dos seus respectivos aterros sanitários entre os anos de 2013 a 2017.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é o de detalhar a metodologia para a aplicação do Índice de qualidade de resíduos (IQR) pela CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Além de apresentar e analisar o desempenho dos municípios da Microrregião de Ituverava na qualidade dos seus respectivos aterros sanitários entre os anos de 2013 a 2017.

METODOLOGIA

Foram realizadas revisão bibliográfica e levantamento de dados acerca do tema abordado. Para a revisão bibliográfica foram utilizadas obras disponíveis na biblioteca municipal de Ituverava Adhemar Cassiano além de artigos contidos nas bibliotecas digitais como Scielo.

O objeto da pesquisa são os aterros sanitários dos municípios de Aramina, Buritizal, Guará, Igarapava e Ituverava que compõem a microrregião de Ituverava, bem como o índice de qualidade de resíduos ou IQR aplicado pela CETESB detentora das respectivas informações.

Para a elaboração de gráficos e tabelas presentes no texto, foi utilizada a ferramenta do Microsoft Office Excel 2010.

Foi escolhida a Microrregião de Ituverava e seus respectivos municípios para o estudo, pois é onde se localiza os mecanismos de pesquisa como bibliotecas, bem como local de atuação profissional e acadêmica dos pesquisadores.

Microrregião de Ituverava

De acordo com dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017), a microrregião de Ituverava se insere na mesorregião de Ribeirão Preto, e abrange o município que lhe empresta o nome, Ituverava, como os municípios de Aramina, Buritizal, Guará e Igarapava. A microrregião tem uma população estimada de 102.528, numa área total de 1.996,464 km², tendo conseqüentemente uma densidade populacional de 48,6 hab/km².

A Microrregião se localiza no Nordeste do estado de São Paulo, tendo atualmente variados tipos de atividades agrícolas como principal fator econômico, porém se destaca o cultivo de cana de açúcar devido, principalmente a presença de usinas que têm como matéria-prima a própria cultura.

CETESB

Criada em 24 de julho do ano de 1968 pelo Decreto nº 50.079 com a denominação de Centro Tecnológico de Saneamento Básico, onde incorporou a SUSAM (Superintendência de Saneamento Ambiental). Contudo no ano de 2009 após a promulgação da Lei 13.542 foi criada uma nova CETESB, se mantendo a sigla original, mas com outra denominação, agora como Companhia ambiental do Estado de São Paulo.

Além da mudança no nome a companhia passou a assumir o papel de uma agência ambiental, adotando uma agenda ambiental com uma visão sustentável. Portanto de maneira conceitual o órgão do governo do São Paulo é o executor do sistema do estado em relação a administração da qualidade ambiental, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente, bem como uso correto dos recursos naturais.

Outras incumbências do órgão são a fiscalização, monitoramento e o encargo de licenciar atividades geradoras de poluição como nos casos dos aterros sanitários. Seu desempenho proporcionou ser um dos 16 centros de referência das

Organizações Unidas (ONU) para questões do meio ambiente, além de órgão de referência e consultoria para o PNUD - Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento (CETESB, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Metodologia e aplicabilidade do Índice de Qualidade de Resíduos.

A CETESB desde 1997 faz o controle da poluição e degradação ambiental. Diante disso o órgão disponibiliza todos os anos informações levantadas sobre não só as condições ambientais, mas também sobre as condições sanitárias dos locais de destinação final de resíduos urbanos nos municípios do estado de São Paulo.

Metodologia do IQR

A metodologia agrega critérios que pontuam e classificam os locais de destinação dos resíduos, ou seja, os aterros sanitários. Nessa análise alguns importantes itens são considerados tanto do ponto de vista técnica como do ponto de vista ambiental, como:

Adequabilidade do monitoramento geotécnico de aterros: esse monitoramento tem como objetivo principal de monitorar as tendências do maciço sanitário, o que lhe proporciona prever o comportamento do resíduo de forma a antecipar algumas decisões, garantindo a estabilidade do mesmo é por meio da instrumentação que são extraídos in loco os parâmetros e dados que serão utilizados nas análises geotécnicas (SANEAMENTO BÁSICO, 2016).

De acordo com Catapreta e Simões (2016) esse sistema de monitoramento tem o objetivo de acompanhar tanto os níveis de pressões nos líquidos como dos gases, além de identificar uma possível formação dos níveis suspensos de líquidos no interior das células dos resíduos.

Ocorrência de episódio de queima de resíduos a céu aberto: Os aterros em quase toda sua totalidade comportam uma carga elevada de risco de incêndio devido não só aos resíduos que lá estão depositados, bem como à sua própria constituição: geomembranas impermeáveis, por exemplo, geotêxtil (AZEVEDO e RODRIGUES, 2013).

Os resíduos que são depositados em aterros possuem várias substâncias que são prejudiciais ao ambiente, tais como: metais pesados (Hg, Pb, Cr, As, etc.), poluentes orgânicos persistentes, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, entre outros, esses metais são provenientes de materiais como baterias, material PVC, óleos e solventes, pesticidas, equipamentos eletrônicos, além de resíduos de construção. Todos estes são persistentes no ambiente, provocando efeitos prejudiciais à saúde da população (AZEVEDO e RODRIGUES, 2013). Diante dessa realidade se faz as análises referentes ao risco de cada aterro.

Análise da vida útil do aterro: As vidas úteis dos aterros explanados na tabela 1 são calculadas levando em conta a estimativa de projeto com a licença de instalação emitida, estando a mesma dividida em três intervalos, sendo esses: maior que 5 anos (>5 anos), maior que 2 anos (<2 anos) e menor ou igual a 5 anos e menor ou igual a 2 anos. A NBR 13.896 traz uma recomendação de que o aterro sanitário tenha no mínimo 10 anos de vida útil.

Ocorrências de restrições legais ao uso do solo: Conforme as normas vigentes em casos de aterros de resíduos domiciliares somente há permissão se o nível d'água estiver a mais de 15 metros de profundidade, além do mesmo não poder ser aterro em vala. Por sua vez nos casos de aterro de resíduos de construção civil, o mesmo só se é permitido com impermeabilização do terreno, bem como a cobertura do resíduo.

Para a elaboração das análises da CETESB são realizadas visitas as instalações de todos os aterros sendo periodicamente inspecionados por técnicos das agências ambientais do órgão.

As informações que são levantadas durante essas inspeções de cada instalação de tratamento são transcorridas por meio de questionário padronizado, como se observa na tabela 1. Esse questionário é composto por partes referentes a localidade, a estrutura e gestão operacional do local específico, o que ao final permite apurar o IQR.

Esse índice que leva em consideração a situação encontrada na inspeção técnica, o qual permite que haja a elaboração de um balanço com confiabilidade das condições ambientais. Essa medida diminui eventuais distorções pela relatividade da análise, além de servir como comparativo com as demais instalações do estado paulista.

Em função desse índice se tem uma avaliação traduzida em pontuação de zero a dez, sendo qualificada de forma crescente, onde os aterros que se encontram com pontuação entre 0 e 7 são considerados em condições inadequadas, e os que possuem pontuação de 7,1 para mais estão adequados de acordo com a análise da CETESB.



Por outro lado, para estimar a quantidade de resíduos sólidos que são dispostos por cada município (tabela 1), são adotados os índices de produção por habitante. Esses índices foram embasados em dados do "Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo", estes elaborados pelo grupo de trabalho que é composto por técnicos da CETESB e da secretaria do Meio Ambiente do estado.

Tabela 1. Valores dos municípios em relação a produção de resíduos sólidos, IQR e Licenciamento.
Fonte: adaptado pelo autor de CETESB (2017).

Município	Valores	2013	2014	2015	2016	2017
Aramina	Ton/dia	3,50	3,57	3,59	3,61	3,67
	IQR	7.3	7.6	8.7	8.7	7.5
	Licença	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Buritizal	Ton/dia	2,44	2,46	2,48	2,50	2,52
	IQR	9.8	10.0	10.0	10.0	D-Uberaba
	Licença	Sim	Sim	Sim	Sim	D-Uberaba
Guará	Ton/dia	14,05	14,11	14,17	14,23	14,28
	IQR	9.8	10.0	10.0	10.0	9.2
	Licença	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Igarapava	Ton/dia	22,16	22,29	22,43	22,56	22,69
	IQR	D-Uberaba	D-Uberaba	D-Uberaba	D-Uberaba	D-Uberaba
	Licença	D-Uberaba	D-Uberaba	D-Uberaba	D-Uberaba	D-Uberaba
Ituverava	Ton/dia	30,54	30,71	30,88	31,04	31,19
	IQR	D-Uberaba	10.0	D-Uberaba	D-Uberaba	9.2
	Licença	D-Uberaba	Sim	D-Uberaba	D-Uberaba	Sim

D-Uberaba: Dispõe seus resíduos no município de Uberaba, IQR: Índice de Qualidade de Resíduos; Ton/dia: Quantidade de lixo produzido por dia dado em tonelada, Licença: Se o município possui licenciamento ambiental de instalações para as atividades de disposição de resíduos.

Não houve divergências nas metodologias dos referidos anos presentes na tabela, o método aplicado pela CETESB é originário de 2011 e persiste até os dias atuais, ou seja, os municípios e seus locais de disposição não tiveram que se adequar a novos critérios, sendo assim, a pontuação que lhes confere, de forma crescente em todos os casos, sugere que houve melhoras nas instalações dos casos de Aramina, Buritizal, Guará e Ituverava.

Acima na tabela se encontram valores específicos de cada município como a quantidade de lixo produzida por dia dado em toneladas, o resultado do Índice de qualidade de resíduo (IQR) bem como se o local de destinação dos resíduos sólidos possui licença ambiental.

Como observado o município de Igarapava tem sua destinação nos cinco anos avaliados no departamento da cidade de Uberaba situada no estado de Minas Gerais, devido a proximidade entre municípios, portanto não disponível a Cetesb, que possui outros métodos de avaliação, o mesmo se observa no município de Ituverava nos anos de 2013, 2015 e 2016.

Outro ponto de destaque é o caso do município de Buritizal que realiza todas as atividades de descarte e disposição junto ao município de Guará, o que se observa nas igualitárias avaliações dos municípios.

Em todos os casos onde foi permitida avaliação pela CETESB houve pontuação positiva em referência ao IQR, ou seja, todas as pontuações ficaram acima dos 7.0 exigidos pelo órgão avaliador para serem considerados adequados, o que ressalta o comprometimento e a eficiência dos municípios da microrregião de Ituverava, seja de forma direta ou terceirizando os serviços.

CONCLUSÃO

O método aplicado pela CETESB para mensurar o IQR traz fortes aportes ambientais e se mostra eficiente no que concerne a sua aplicabilidade aos municípios e suas respectivas instalações para disposições de resíduos sólidos. Por sua vez os municípios da Microrregião de Ituverava: Aramina, Buritizal, Guará e Ituverava têm em suas instalações, sejam de próprio funcionalismo ou terceirizado, condições adequadas para funcionamento atualmente e nos demais anos pesquisados.



REFERÊNCIAS

1. AZEVEDO, a. C. L. S.; RODRIGUES, J. C. **Risco de incêndio em aterros de resíduos sólidos urbanos e industriais e o seu impacte ambiental**. 3as Jornadas de Segurança aos Incêndios Urbanos Universidade de Coimbra-Portugal. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/261537301_RISCO_DE_INCENDIO_EM_ATERROS_D_E_RESIDUOS_SOLIDOS_URBANOS_E_INDUSTRIAIS_E_O_SEU_IMPACTE_AMBIENTAL. Acesso em 10 de fevereiro de 2019.
2. CATAPRETA, C. A. A.; SIMÕES, G. F. **Monitoramento ambiental e geotécnico de aterros sanitários**. VII CONGEA, Campina Grande, PB, 2016. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/III-081.pdf>. Acesso em 07 de fevereiro de 2019.
3. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **CETESB**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2019.
4. CIDADES IBGE, 2015. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2019.
5. MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO. **MMA**, 2007. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_publicacao/125_publicacao12032009023918.pdf. Acesso em 06 de janeiro de 2019.
6. MONITORAMENTO GEOTÉCNICO EM ATERROS SANITÁRIOS NO BRASIL. **SANEAMENTO BÁSICO**. Disponível: <https://www.saneamentobasico.com.br/monitoramento-geotecnico-em-aterros-sanitarios-no-brasil/>. Acesso em 10 de janeiro de 2019.
7. SANTOS et al. **A implementação de um aterro sanitário e o impacto na conscientização da comunidade local**. VII Congresso Nacional de Excelência em gestão, Niterói, RJ, 2011. Disponível em: www.inovarse.org/sites/default/files/T11_0352_2105.pdf. Acesso em 09 de janeiro de 2019.