

II-038 - ANÁLISE DA QUALIDADE DO CHORUME DO ATERRO SANITÁRIO DE PARANAÍ (PR) PROVENIENTE DA LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO

Carlos de Barro Júnior⁽¹⁾

Engenheiro Químico. Doutor em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá. Professor do Departamento de Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá - Paraná

Lucila Akiko Nagashima

Químico. Mestre em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá. Doutoranda em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá. Professora da Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranaíba - Paraná

Cynthia Algayer da Silva

Acadêmica do curso de Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá.

Amanda S. Fujimura

Acadêmica do curso de Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Colombo, 5790 – Bloco E46- Maringá – Estado do Paraná - CEP: 87020-900 - Brasil – Tel: (044)3261-4780 e-mail: carlos@deq.uem.br

RESUMO

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, considerando que a Constituição Federal e a Lei n.º. 6938, de 31 de agosto de 1981, visam controlar o lançamento de poluentes no meio ambiente, proibindo o lançamento em níveis nocivos ou perigosos para os seres humanos e outras formas de vida, estabeleceu através da Resolução 357/2005 as condições e padrões de lançamentos de efluentes. O presente trabalho tem por finalidade analisar a qualidade do chorume proveniente da lagoa de polimento do aterro sanitário de Paranaíba (PR), coletadas entre os meses de setembro de 2006 a julho de 2007 e verificar se o líquido tratado atende as condições e padrões estabelecidos para o lançamento de efluentes. Para tal, foram efetuadas análises químicas para metais (Cd, Pb, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni e Zn) e físico-química (DQO, DBO₅, pH, temperatura, cor, turbidez). As análises foram efetuadas no Laboratório de Controle de Poluição Ambiental – Departamento de Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá de acordo com os manuais de *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998). Os resultados mostraram que as concentrações de metais, pH, temperatura, cor e turbidez estão dentro dos limites permissíveis pela legislação ambiental. Porém, verifica-se que os valores de DQO têm sido 3 a 4 vezes superiores aos de DBO₅, o que pode estar relacionado à presença de materiais com baixa biodegradabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Chorume, aterro sanitário, padrões de lançamento, efluentes, parâmetros físico-químico.

INTRODUÇÃO

O problema que envolve a questão da disposição adequada do lixo urbano, apesar de ser um dos principais pontos relacionados com o saneamento das grandes cidades, na maioria das vezes permanece sem solução. Uma vez que os sistemas designados a promover a coleta, o transporte e a destinação final do lixo urbano encontram-se vinculados às administrações municipais, um dos grandes desafios enfrentados pelas prefeituras, neste contexto, é onde dispor esses resíduos com segurança, uma vez que áreas disponíveis tornaram-se cada vez mais escassas, mais distantes dos centros de geração e têm seu custo mais elevado. Essas áreas de despejo não podem ser consideradas como o ponto final para muito dos componentes contidos ou gerados a partir da decomposição dos resíduos urbanos, pois, quando a água – principalmente das chuvas – percola através desses resíduos, várias substâncias orgânicas e inorgânicas são carregadas pelo chorume (SISINNO; MOREIRA, 1996).

O método de disposição final de resíduos sólidos, conhecido como aterro sanitário, aplica conhecimentos de engenharia e segue normas pré-estabelecidas de planejamento, construção, minimizando risco e problemas ambientais. Em aterros sanitários, o resíduo sólido é depositado em camadas, compactado e coberto com argila no final de cada operação. A localização do aterro é criteriosamente selecionada, planejada e preparada. No entanto, um dos grandes problemas encontrados no gerenciamento de aterros sanitários de resíduos urbanos

diz respeito à geração e ao tratamento do chorume, que contém altas concentrações de compostos orgânicos, inorgânicos e metais pesados (TARTARI, 2003).

Nos aterros sanitários, onde ocorre a disposição planejada dos resíduos sólidos, normalmente o chorume é canalizado para tanques a céu aberto, podendo ou não ocorrer um pré-tratamento, e desses reservatórios, em alguns casos, é despejado em bacias hidrográficas.

O Município de Paranavaí dispõe seus resíduos sólidos urbanos em um aterro sanitário que recebe todo o lixo gerado pela cidade e mais quatro distritos, o que totaliza cerca de 80 toneladas por dia de resíduos domésticos. O sistema de tratamento empregado no aterro sanitário de Paranavaí, consiste em lagoas de estabilização em série, formada em seqüência, por lagoas anaeróbia, facultativa e de maturação. Estas lagoas constituem um tipo de tratamento biológico de grande utilização no tratamento de esgotos sanitários, uma vez que possui baixo custo, facilidade de construção e operação, e são consideradas um método eficiente para remoção de parasitas em águas residuárias urbanas, devido ao seu longo tempo de retenção (LINS *et al.*, 2005).

O presente trabalho procurou-se avaliar o processo de tratamento do chorume do aterro sanitário de Paranavaí, com a determinação dos metais (Cd, Pb, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni e Zn) e análise físico-química dos parâmetros: DQO, DBO₅, pH, temperatura, cor, turbidez.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram coletadas na tubulação de saída da lagoa de polimento (indicado por P₄ na Figura 1) que conduz os efluentes aos corpos de água - córrego Vésper - nos meses de setembro de 2006 a julho de 2007. Foram acondicionadas em recipientes plásticos previamente lavados com solução de HCl 10% e água destilada e as análises foram efetuadas no Laboratório de Controle de Poluição Ambiental – Departamento de Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá de acordo com os manuais de *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998) com a determinação de DQO, DBO₅, pH, temperatura, cor, turbidez e metais Cd, Pb, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni e Zn.

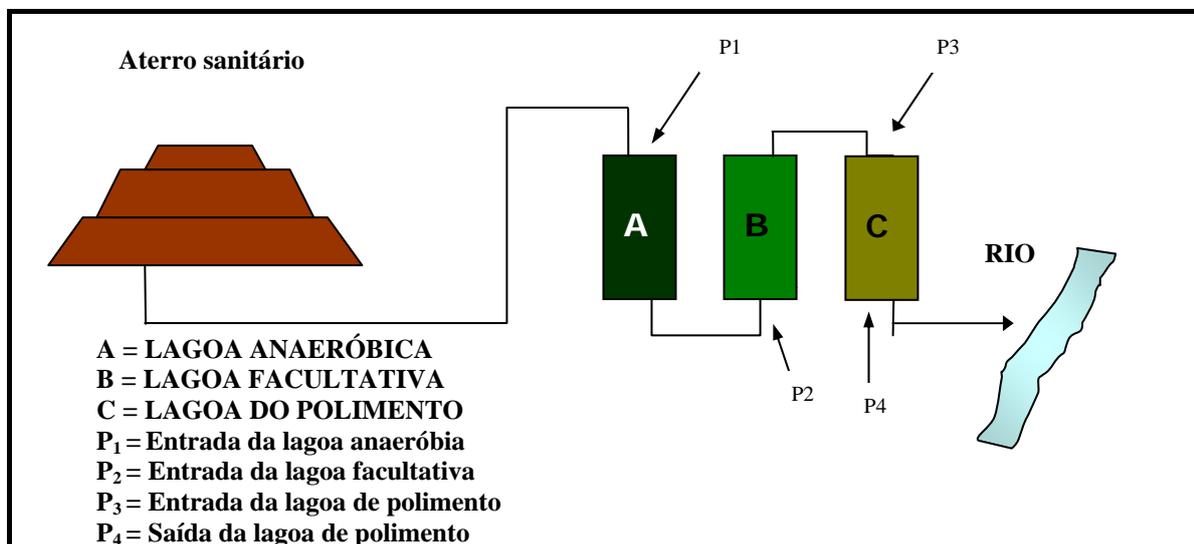


Figura 1. Esquema do ponto de amostragem no aterro sanitário de Paranavaí

Os parâmetros determinados, os métodos e os instrumentos empregados nas análises são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Metodologia e instrumentos empregados na determinação dos parâmetros

Parâmetros	Métodos	Instrumentos
Cor aparente	Espectrofotômetro	HACH DR – 2010
Cor real	Espectrofotômetro	HACH DR – 2010
DBO ₅	Eletrométrico com membrana	Oxímetro DIGIMED
DQO	Espectrofotômetro	Digestor (COD-REACTOR HACH) e oxímetro DIGIMED
pH	Eletrométrico	DIGIMED
Temperatura	Termômetro	Termômetro de Hg
Turbidez	Turbidímetro	Policontrol AP-1000/2
Metais	Absorção atômica por chama	SPECTRA 50B (VARIAN)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os resultados dos parâmetros determinados, e os valores máximos permissíveis pela Resolução nº 357/2005 sobre as condições de lançamento de efluentes.

Tabela 2. Resultados dos parâmetros determinados e os valores máximos permissíveis pela legislação

Parâmetros	Variação			CONAMA (Vmp*)
	Mínima	Máxima	Média	
cor aparente (mg/L Pt)	1600,00	4050,00	2512,25	-
cor real (mg/L Pt)	320	1600,00	937,50	75
DBO ₅ (mg/L O ₂)	54,80	324,19	207,47	-
DQO (mg/L O ₂)	651,50	2236,67	1070,00	-
pH	8,00	9,2	8,90	5 – 9
Temperatura (°C)	15,00	32,00	28,22	inferior a 40°
Turbidez (UNT)	15,80	39,00	23,75	até 100UNT
Cd total (mg/L)	nd**	nd	nd	0,2
Cu dissolvido	nd	0,34	0,15	1,0
Cr total	0,009	0,47	0,20	0,5
Fe dissolvido	2,62	12,67	6,46	15,0
Mn dissolvido	nd	1,0	0,53	1,0
Ni total	0,12	0,44	0,19	2,0
Pb total	0,2	1,95	0,06	0,5
Zn total	0,13	0,77	0,36	5,0

* Vmp – valor máximo permissível

** nd = não detectado

A avaliação físico-química mostrou que os parâmetros temperatura, turbidez e os metais Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb e Zn estão de acordo com os padrões de lançamento de efluentes estabelecidos pela Resolução 357/2005 do CONAMA. Apenas nos meses de maio e junho/2007 os valores de pH estão alterados, atingindo os valores 9,18 e 9,20, respectivamente, revelando que o líquido é predominantemente alcalino. Estes valores são relatados por CHIAN; DEVALLE (1976) como característicos de percolados de resíduos em fase metanogênica de degradação. Nesta fase, ocorre aumento na concentração de bactérias metanogênicas que degradam os ácidos graxos livres e de cadeia carbônica curta originando a formação de metano e conseqüente elevação de pH e alcalinidade do percolado. As baixas concentrações dos metais encontradas podem ser atribuídas à reduzida solubilidade de vários destes metais nas condições prevalentes – pH alcalino, elevado teor de matéria orgânica -, uma vez que podem precipitar como hidróxidos, pelos mecanismos de retenção através dos sedimentos e material em suspensão, à complexação dos metais com a matéria orgânica (SISINNO; MOREIRA, 1996).

As variações de temperatura são parte do regime climático normal, e corpos d' água apresentam variações sazonais e diurnas. A temperatura desempenha um papel principal no controle no meio aquático, condicionando as influências de uma série de parâmetros físico-químicos, tais como o aumento da solubilidade de materiais com a elevação da temperatura. Os valores da cor verdadeira e do DBO₅ estão bastante alterados na maioria dos meses estudados, estando a primeira associada às substâncias dissolvidas no efluente, principalmente quando provenientes da lixiviação da matéria orgânica. A variação no valor do DBO₅ indica

um índice não satisfatório de degradação da matéria orgânica durante o período em que o chorume permanece nas lagoas de estabilização. As variações encontradas nos valores de DQO sugerem que o chorume seja, na realidade, constituído por uma mistura daqueles produzidos por lixos em diferentes estados de decomposição. Nos meses de déficit hídrico, a relação DBO_5/DQO apresenta valores médios aproximados de 0,15 tendendo o chorume a recalcitrância. Já para os meses de excedente hídrico, a mesma relação apresenta valores aproximados de 0,38 indicando a presença de elementos medianamente degradáveis (LINS *et al.*, 2005).

A turbidez representa o grau de atenuação da intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessar o meio aquático devido à presença de sólidos em suspensão e de detritos orgânicos e algas. Pela Tabela 2 observa-se que os valores de turbidez variaram de 15,80 a 39,00 UNT, semelhantes aos dados encontrados na literatura (menor que 40 UNT), o que permite afirmar que o parâmetro está abaixo daquele estabelecido pela Resolução 357/2005, do CONAMA.

CONCLUSÃO

Os resultados aqui apresentados mostraram que:

- os metais determinados, temperatura e turbidez estão de acordo com os valores máximos permissíveis pela Resolução CONAMA 357/2005, em todos os meses de amostragem.
- o pH é alcalino, variando de 8,0 a 9,2 e nos meses de maio e junho, os valores estão em desacordo com a legislação ambiental, tal como ocorrem com o parâmetro cor.
- os valores máximos permissíveis de DQO e DBO_5 não constam na resolução 357/2005 – CONAMA, porém, ambos os parâmetros estão acima dos limites estabelecidos pelo Instituto Ambiental do Paraná, cujos valores de DBO_5 deverão ser inferiores a 100 mg/L e de DQO não poderá ultrapassar o limite de 250 mg/L.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA, *Standard Methods for the Examination of water and wastewater*. 20th edition, Washington, 1998.
2. CHIAN, E.S.K.; DEWALLE, F.B. “Sanitary Landfill leachates and their treatment”. *Journal of Environmental Engineering Division*, v. 102, p. 411-431, 1976.
3. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 2005. “Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”. Disponível em: <http://www.mma.gov/conama/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 25 out. 2005.
4. LINS, E.A.M.; LINS, M.C.M.; LIMA, M.A.G.A.; ARAÚJO, J.M.; JUCÁ, J.F.T. Monitoramento de lagoas de estabilização no tratamento de chorume – Aterro de Muribeca. Anais...23^o CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, MS (publicado em CD-ROM).
5. SISINNO, C.L.; MOREIRA, J.C. (1996), Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 12(4), p. 515-523.
6. TARTARI, L.C. Avaliação do processo de tratamento do chorume do aterro sanitário de Novo Hamburgo. Dissertação (Mestrado em Energia, Ambiente e Materiais), Universidade Luterana do Brasil, RS, 2003.