



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

MONITORAMENTO AMBIENTAL DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE RIO VERDE, GO

Marcel Sousa Marques – marcel.sousa@uft.edu.br
Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas - TO, Brasil.

Adriana Antunes Lopes – adriana.lopes@ifsp.edu.br
Instituto Federal de São Paulo - IFSP, Ilha Solteira – SP, Brasil.

Camila Ribeiro Rodrigues - camilahelves@gmail.com
Universidade Federal do Tocantins – UFT, Palmas – TO, Brasil.

Katianne Lopes de Paiva – engenheirapaiva@hotmail.com
Universidade Federal do Tocantins – UFT, Palmas – TO, Brasil.

Marcelo Mendes Pedroza – mendes@ifto.edu.br
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Palmas – TO, Brasil.

Resumo: *O avanço crescente da geração de resíduos sólidos produzidos nos centros urbanos tornou-se um grave problema em escala municipal, estadual e federal, afetando diretamente a saúde pública local e agravando os conflitos ambientais nas áreas de descarte incorreto desses resíduos (REZENDE, 2013). O monitoramento ambiental de aterros sanitários por sua vez, destaca-se como uma importante ferramenta operacional dos sistemas de controle das infraestruturas físicas instaladas na área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU), contribuindo assim, para a amenização dos impactos ambientais negativos gerados pelo uso da área como aterro sanitário. Sua execução é de suma importância para o aporte de dados ao gestor do aterro, servindo como suporte para a tomada de decisões em relação a operação e manutenção do aterro, permitindo o controle ambiental assertivo da área do aterro sanitário. O presente trabalho teve como objetivo realizar o monitoramento ambiental da área de disposição final dos RSU de Rio Verde, GO, por meio das características químicas presentes nas amostras de água, solo e de chorume, coletadas no sistema de monitoramento ambiental do aterro, bem como, levantar as possíveis tendências de contaminação da área por metais pesados e substâncias tóxicas presentes nas amostras. O intuito primordial foi verificar o cumprimento das diretrizes ambientais orientadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), assim como, os padrões mínimos de lançamento e qualidade de efluentes orientados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente.*

Palavras-chave: *Monitoramento Ambiental, Resíduos Sólidos Urbanos, Aterro Sanitário, Impactos Ambientais.*

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

ENVIRONMENTAL MONITORING OF THE FINAL DISPOSAL ZONE OF URBAN SOLID WASTE FROM RIO VERDE, GO

Abstract: *The increasing progress of solid waste generation in urban centers has become a serious problem at the municipal, state and federal levels, directly affecting local public health and aggravating environmental conflicts in the zones of waste disposal (REZENDE, 2013). The environmental monitoring of landfills in turn, stands out as an important operational tool of the physical infrastructure control systems installed in the final disposal zone of urban solid waste (RSU), thus contributing to the mitigation of negative environmental impacts generated by the use of the area as a sanitary landfill. Its execution is of great importance for the input of data to the landfill manager, serving as a support for the decision making regarding the operation and maintenance of the landfill, allowing the assertive environmental control of the landfill zone. The objective of this study was to perform the environmental monitoring of the final disposal area of Rio Verde, GO, by means of the chemical characteristics present in the samples of water, soil and leachate, collected in the environmental monitoring system of the landfill, as well as, to raise the possible tendencies of contamination of the area by heavy metals and toxic substances present in the samples. The main purpose was to verify compliance with environmental guidelines guided by the National Solid Waste Policy established by Law 12.305 / 2010 (BRASIL, 2010), as well as the minimum standards of effluent release and quality guided by the National Environmental Council.*

Keywords: *Environmental Monitoring, Urban Solid Waste, Landfill, Environmental Impacts.*

1. INTRODUÇÃO

O crescimento desordenado das cidades em concomitância com a produção exacerbada de lixo urbano está contribuindo para o agravamento das condições sanitárias e ambientais nos grandes centros urbanos (MIRANDA, 2011). A produção de lixo desordenada contribui para o descarte desses resíduos em áreas que não são preparadas para recebê-lo, agravando os impactos negativos decorrentes da contaminação de cursos hídricos locais pela presença dos resíduos na água, agravando assim as condições sanitárias e expondo a população a doenças provenientes dos vetores atraídos pela presença desses resíduos em estado de degradação biológica.

A disposição regular adequada do lixo urbano produzido nas grandes cidades ainda não é feita de forma expressa por toda a população, gerando assim descartes irregulares em terrenos baldios, gerando riscos eminentes a saúde pública local, além do desperdício do potencial de reaproveitamento da matéria prima agregada no resíduo, contribuindo assim para a depreciação das condições estéticas da cidade (MOURA E ROSA, 1990).

Os aspectos técnicos sobressaem os aspectos políticos quando a temática é a geração e descarte irregular desses resíduos, não se tornando um objeto de discussão social referentes aos inúmeros problemas socioambientais decorrentes do descarte irregular desses resíduos, necessitando a criação de políticas públicas que abordem essa temática (COUTO, 2004).

Segundo dados disponibilizados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2015), cerca de 82,8% dos resíduos sólidos urbanos coletados têm uma destinação final e ambientalmente adequada, podendo ser estes dispostos em aterros sanitários ou aterros controlados, os quais pouco se distinguem de lixões, pois não possuem obras de engenharia

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

específicas, capazes de resguardar a saúde pública e a qualidade ambiental da área de destinação final desses resíduos.

Ainda, de acordo com o panorama, 17,2% dos resíduos sólidos urbanos coletados são dispostos em lixões ou vazadouros a céu aberto, pondo em risco toda a dinâmica ambiental da área de influência direta do descarte (ABRELPE, 2014). A Constituição Brasileira de 1988 definiu em seu escopo que a gestão dos resíduos sólidos urbanos produzidos em um dado município é de responsabilidade local. Porém, nota-se um avanço das iniciativas das prefeituras em terceirizar o serviço, passando assim a responsabilidade da gestão dos RSU a empresas da iniciativa privada (BRASIL, 1988).

A disposição de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários é a técnica de disposição final mais difundida em todo mundo (REICHERT, 2007). Porém, enquanto novas tecnologias de destinação final ou reaproveitamento desses resíduos de forma ambientalmente adequada não surgem, o aterro sanitário é essencial para qualquer tipo de manejo e acomodação final de resíduos sólidos.

Mesmo obedecendo todas as normas de instalação e operação de um aterro sanitário, os problemas oriundos de sua instalação são facilmente detectados e, dificilmente remediados (BARREIRA, 2005).

A avaliação contínua do local de disposição final dos resíduos sólidos é indispensável para se calcular a dimensão dos riscos associados à instalação e operação de um aterro sanitário e a própria vida útil do aterro (REICHERT, 2007). Devido à grande diversidade biológica e estrutural de cada resíduo sólido existente, obras de engenharia específicas deverão ser criadas com o intuito de conter e controlar os resíduos ali acondicionados.

Mas, para isso, estudos prévios sobre os impactos ambientais negativos decorrentes da degradação física e estrutural dos resíduos ali dispostos deverão ser realizados, com o intuito de escolher a técnica de engenharia mais adaptável para aquele tipo de resíduo.

As melhorias observadas nas áreas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos são realizadas de forma paliativas, não persistindo de forma duradoura e eficaz. Geralmente, são realizadas como respostas às notificações dos órgãos ambientais responsáveis pelo monitoramento e regulamentação de tais atividades.

A disposição final de forma inadequada tem sido observada em municípios que não possuem uma temática ambiental em sua pasta de governo. Neste caso, outras atividades são tomadas como prioridades, e ações referentes à temática não possuem um orçamento adequado para o gerenciamento ambiental assertivo e eficaz dos resíduos sólidos urbanos do município.

A produção de chorume gerado biologicamente pela decomposição anaeróbia da matéria orgânica confinada nas células do aterro, pode contaminar toda área de influência direta do aterro, além de gerar inúmeros problemas ambientais quando este não é tratado de forma adequada e lançado no solo desprotegido (SISINNO & OLIVEIRA, 2000). Entretanto, alguns municípios de pequeno porte não “possuem” uma estrutura técnica para o descarte de seus resíduos, o que resulta em depósitos inapropriados, contaminando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, bem como o solo da região de instalação dos aterros (MARQUES, 2016).

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo realizar o monitoramento ambiental da área de disposição final dos RSU de Rio Verde, GO, por meio das características químicas presentes nas amostras de água, solo e de chorume, coletadas no sistema de monitoramento ambiental do aterro, bem como, levantar as possíveis tendências de contaminação da área por metais pesados e substâncias tóxicas presentes nas amostras, verificando a efetividade do cumprimento em relação as diretrizes orientados instituídas pela PNRS (BRASIL, 2010), bem como, das normas regulamentadoras do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

2. MATERIAL E MÉTODOS

Conforme a proposta inicial de trabalho, o presente estudo partiu da pesquisa exploratória sobre o monitoramento ambiental de aterros sanitários de médio porte, e todas as legislações ambientais inerentes a temática. Dessa forma, se tornou possível conhecer os possíveis impactos ambientais negativos decorrentes do uso da área como aterro sanitário. Para a investigação do passível ambiental, foram realizados o levantamento de dados técnicos sobre o monitoramento ambiental existente e em operação no aterro sanitário de Rio Verde, que serão detalhados a seguir.

Para uma melhor análise e discussão dos dados obtidos por meio da execução desse trabalho, os dados do Relatório Ambiental Simplificado (RAS, 2014), elaborado a pedido da Prefeitura Municipal de Rio Verde para o diagnóstico avaliativo/crítico da situação atual operacional do aterro, foram utilizados com o fim de comprovar a realidade da área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Rio Verde – GO.

Os dados apresentados acerca da qualidade das águas do lençol freático da área de influência do aterro, juntamente com as análises do solo e chorume presente nas duas lagoas anaeróbias do sistema de tratamento de percolado, foram disponibilizados pela Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SEMARH, atualmente denominada SECIMA – Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos, 2015), a partir da solicitação por meio de ofício protocolado no dia 11 de novembro de 2015 sob Protocolo 13509/2015. Posteriormente a protocolização do ofício, toda a documentação inerente ao Aterro de Resíduos Sólidos de Rio Verde – GO presentes na sede da Secretaria em Goiânia – GO foram disponibilizados pela SECIMA.

As análises físico-químicas do solo, assim como as análises realizadas nas amostras de água, coletadas nos poços de monitoramento do lençol freático, e chorume, coletados no sistema de tratamento de percolados foram realizadas em laboratório terceirizado. Todos os resultados analisados foram comparados com a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente nº 420 (CONAMA, 2009).

As visitas técnicas realizadas foram devidamente autorizadas e acompanhadas por representantes da Secretaria Municipal de Ação Urbana do município, que atualmente é a responsável pela operação do aterro. As informações colhidas *in loco* e os produtos realizados a partir dessas visitas técnicas foram devidamente autorizadas pela Secretaria Municipal de Ação Urbana do município de Rio Verde – GO, sob a prerrogativa de disponibilização para fins didáticos e uso na elaboração do presente trabalho.

A entrevista realizada com o gerente regional do Sul e Sudoeste Goiano na sede da Loc Service Comércio e Serviços Ltda, empresa terceirizada para realizar a coleta regular de resíduos sólidos e para gerenciar o aterro municipal de Rio Verde, serviu de aporte para a fidedignidade das informações apresentadas no trabalho. Dessa forma, se tornou possível demonstrar dados reais acerca do gerenciamento dos resíduos sólidos do município, como a disponibilização de informações sobre a disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Rio Verde, GO.

Dessa forma, tornou-se executável o monitoramento ambiental da área de disposição final dos RSU de Rio Verde, GO a partir do estudo comparativo, levantando a realidade atualizada apresentada pelos resultados dos ensaios físico-químicos do solo, água e do percolado coletados no sistema de monitoramento ambiental do aterro do município.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

3. RESULTADOS E DISCURSÕES

O estudo foi realizado na zona rural do município de Rio Verde – GO, localizado no Sudoeste Goiano (Figura 1), ocupando uma área de aproximadamente 8.415,40 km². Possui uma população de cerca de 212.237 habitantes segundo estimativa realizada pelos dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2017).

Figura 2: Localização geográfica do município de Rio Verde – GO.



Fonte: IBGE (2017).

Rio Verde destaca-se no cenário nacional como um grande produtor de arroz, soja, milho, algodão, sorgo, feijão, girassol além de contar com um importante plantel bovino, avícola e suíno. Sua economia é voltada para o agronegócio onde, seu Produto Interno Bruto (PIB) de pouco mais 5.783.073 bilhões de reais - o quarto maior do Estado de Goiás (IBGE, 2017). Por apresentar um crescimento no cenário econômico exponencial, e com um largo desenvolvimento no setor de implementos agrícolas e construção civil, por conseguinte é um grande gerador de RSU.

3.1 INDICADORES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA ÁREA DO ESTUDO

As análises apresentadas nesse estudo foram disponibilizadas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH, atual SECIMA), mediante a expedição de ofícios solicitando informações específicas sobre a área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Rio Verde – GO. Com isso, houve a autorização para acesso às análises das águas do lençol freático, do solo e do chorume retirado do sistema de tratamento de percolado existente no aterro. Estes resultados foram apresentados no Relatório Ambiental Simplificado (RAS, 2014), realizado a pedido da Prefeitura de Rio Verde para a adequação do aterro perante ao órgão ambiental goiano.

De acordo com estudos pedológicos realizados na área de estudo, a profundidade média do lençol freático é de 7,5 metros, distância entre a base do aterro e o ponto mais alto do lençol freático, distância que tende a diminuir nos períodos de chuva. A escolha do local de instalação da área do sistema do tratamento do percolado se deu na parte mais baixa do terreno, aproveitando assim de forma eficaz o escoamento natural do terreno (Figura 3).

Realização



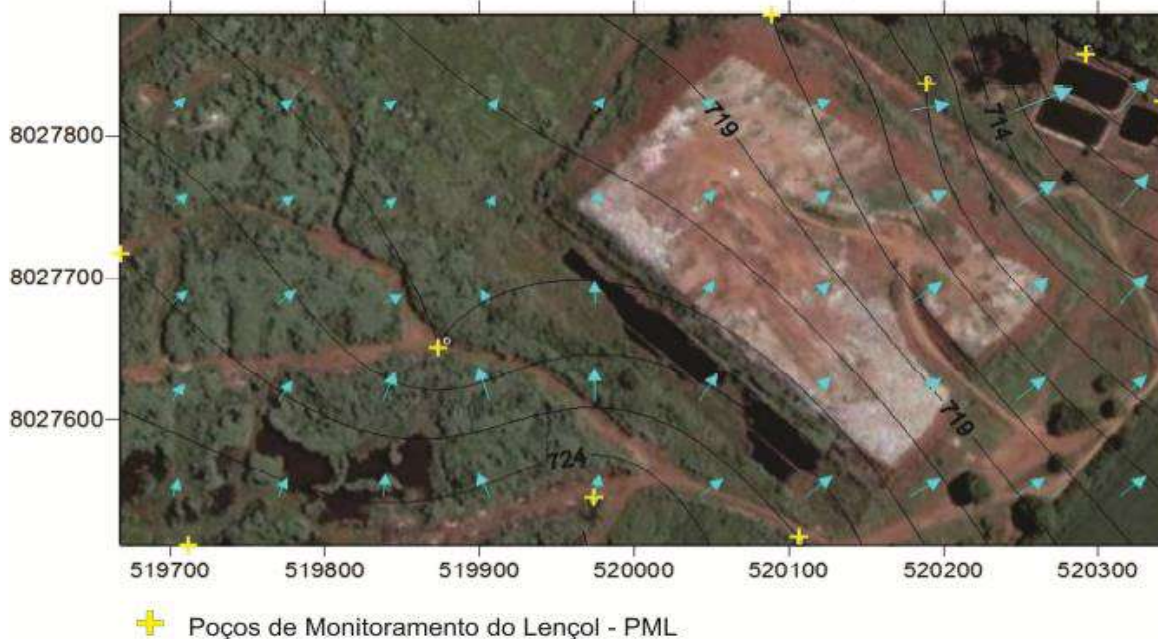
Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

Figura 3: Direção do fluxo do lençol freático e dos poços de monitoramento.



Fonte: RAS (2014).

A realização das medidas de profundidade foi efetuada no dia 01 de agosto de 2014 no período de seca. Porém, no período chuvoso, a profundidade do lençol freático seria menor devido à recarga do aquífero (Figura 4).

Figura 4: Poços de monitoramento, suas geolocalizações e profundidades de lençol freático.

Poços de Monitoramento do Lençol - PML	Coordenadas (UTM) 22 K		Profundidade (m)
	X	Y	
PML 01	520341,29	8027825,26	11,60
PML 02	520291,29	8027859,12	11,70
PML 03 (existente)	520188,25	8027837,71	46
PML 04 (existente)	520088,23	8027886,98	32
PML 05	519872,02	8027651,71	10,20
PML 06	519973,09	8027545,98	10,70
PML 07	520105,51	8027518,18	11,75
PML 08	519667,16	8027718,38	11,70
PML 09	519711,11	8027512,43	14,00

Fonte: RAS (2014).

A realização do pedido de análise das águas do lençol freático, sob a área de influência do aterro, partiu do pressuposto de que o aterro não possui impermeabilização adequada de sua base e nem possui um sistema de tratamento de percolado eficaz. Dessa forma, com essa conjuntura de fatores, tomou-se como hipótese a possibilidade da contaminação das águas do lençol freático devido à operação precária do aterro.

As amostras foram coletadas no dia 01 de agosto de 2014 nos 9 poços de monitoramento existentes na área do aterro e foram analisadas no dia 04 de agosto de 2014. Os resultados estão apresentados na Figura 5.

Figura 5: Resultados das análises das amostras das águas subterrâneas.

Parâmetros	Poços de Monitoramento do Lençol - PML (água)										VMP*	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	und.		
Arsênio	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	µg/L	10
Bário	520	840	760	82	780	130	270	25	21	µg/L	700	
Cádmio	<0,5	0,51	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,05	<0,5	µg/L	5	
Chumbo	35	58	46	27	32	31	34	29	24	µg/L	10	
Cianeto	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	µg/L	NR	
Cobre	<1	<1	<1	<1	23	<0,01	<1	<1	<1	µg/L	2.000	
Cromo	<1	<1	<1	<1	49	<0,01	<1	<1	<1	µg/L	50	
Ferro	80	90	70	60	120	160	220	270	260	µg/L	300	
Mercurio	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,1	<0,1	µg/L	1	
Níquel	20	71	46	20	47	15	42	16	11	µg/L	20	
Nitrato	600	2.000	150	340	340	790	<1	40	<1	µg/L	10.000	
Nitrito	135	13,8	0,008	0,007	<0,01	2,73	0,05	<0,01	0,041	mg/L	NR	
Nitrogênio Amoniacal	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/L	NR	
Nitrogênio total	<0,01	1,12	1,12	<0,01	1,12	<0,01	6,72	11,76	<0,01	mg/L	NR	
Cloretos	430	680	530	28	21	83	50	2	6	mg/L	NR	
Fluoreto total	<0,01	<0,01	0,09	0,17	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/L	NR	
Fósforo total	0,1	0,22	0,02	0,06	0,9	0,5	0,5	2,4	0,08	mg/L	NR	
Óleos e graxas	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	mg/L	NR	
Sólidos Dissolvidos Totais	781	135,8	875,0	179,8	138,6	69,24	69,24	69,24	47,91	mg/L	NR	
pH	7,7	8,2	7,8	8,1	7,9	7,9	7,3	7,7	7,4	-	NR	
Zinco	64	120	21	<1	50	35	57	26	37	µg/L	5.000	
Fenóis	5	7	6	4	<1	<1	<1	<1	<1	µg/L	140	
Sulfato	<1	<1	<1	<1	<1	8	16	<1	<1	mg/L	NR	
Sulfeto	9,2	11,2	9,2	9,2	9,2	6,4	8,0	9,2	9,2	mg/L	NR	

Fonte: RAS (2014).

VMP* - Valor máximo permitido.

Os resultados obtidos por meio das análises físico-químicas das amostras de água coletadas foram comparados com os parâmetros e limites máximos estabelecidos pela Resolução do CONAMA 420 (BRASIL, 2009). Os parâmetros analisados que apresentaram valores acima do limite máximo permitido foram o chumbo (Pb) em todas as amostras analisadas, níquel (Ni) e Bário (Ba) nas amostras 02, 03 e 05; somente chumbo (Pb) e níquel (Ni) na amostra 07.

Após análise dos mapas de Levantamento Altimétrico do aterro e da localização dos poços de monitoramento do lençol freático pode-se concluir que as amostras coletadas nos poços de monitoramento 01, 02, 03 e 04 sofreram interferência direta do lançamento do percolado disposto no solo sem qualquer tipo de tratamento. Já o poço de monitoramento 05 sofreu influência direta da área de expansão do aterro, que tem recebido chorume bruto desviado antes do percolado ser encaminhado para as lagoas de tratamento.

A amostra do poço 07, por sua vez, deve ter recebido apenas a influência da área do incinerador instalado na área do aterro. Porém, não foi disponibilizada qualquer informação sobre sua operação e se os seus efluentes são tratados na própria área do aterro ou encaminhados para a estação de tratamento de esgotos do município.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

As amostras dos poços 8 e 9 não possuem nenhuma interferência direta com o aterro, estando mais a montante da área. Porém, a concentração de chumbo (Pb) foi excedida nas duas amostras (Figura 5), indicando assim que o lençol freático da área de interferência direta do aterro está contaminado com a presença de Pb.

Porém, com base nos resultados das análises realizadas (RAS, 2014) não se pode afirmar que o aterro está afetando de forma direta a qualidade das águas subterrâneas devido ao espaço de tempo decorrido entre a coleta e as análises das amostras, o que pode ter alterado os resultados. Além disso, foi realizada apenas uma coleta de amostras, o que é insuficiente para o monitoramento adequado de um aterro sanitário, conforme recomendado pela ABNT NBR 13896/97 (ABNT, 1997). Dessa forma, faz-se necessário um acompanhamento mais eficaz e coerente da área para se ter uma estimativa de quanto o maciço de resíduos interfere na qualidade das águas subterrâneas na área de influência direta do aterro.

3.2 INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO NA ÁREA DO ESTUDO

As amostras de solo foram realizadas no período entre os dias 23 a 31 de julho de 2014 (Figura 6), durante as etapas de perfuração dos poços de monitoramento, sendo possível a coleta em profundidades menores para demonstrar melhor as condições do uso da área em um maior espaço de tempo, visto que o horizonte de coleta do solo retrata com eficácia o tempo de contaminação do solo pela percolação de chorume no solo (LEPSCH, 2002). A profundidade média de coleta do solo foi de aproximadamente 6 metros, não atingindo o lençol freático.

Figura 6: Resultados das análises das amostras de solo.

Parâmetros	Poços de Monitoramento do Lençol - PML (solo)								VMP*
	01	02	05	06	07	08	09	und.	
Arsênio	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	mg/Kg	150
Bário	174	68,2	41,2	47,3	105	38,7	342	mg/Kg	750
Cádmio	2,38	2,58	2,05	2,35	2,41	1,77	2,47	mg/Kg	20
Chumbo	43,7	36,5	31	35,3	34,4	33	37,2	mg/Kg	900
Cianeto	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,01	mg/Kg	NR
pH	6,6	6,5	6,7	6,5	6,6	6,6	6,8	mg/Kg	NR
Cloretos	123	120	120	115	120	123	120	mg/Kg	NR
Fluoreto total	221	211	200	232	223	187	167	mg/Kg	NR
Fósforo total	15,6	15,9	15,8	17,8	18,5	28	26,3	mg/Kg	NR
Óleos e graxas	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	mg/Kg	NR
Cobre	139	90,5	97,1	72	79,5	69	60,6	mg/Kg	600
Cromo	318	271	194	278	325	182	305	mg/Kg	400
Mercúrio	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/Kg	70
Níquel	225	222	262	150	161	195	126	mg/Kg	130
Zinco	124	84	74,8	62,5	205	62,1	112	mg/Kg	NR
Sólidos Dissolvidos Totais	29,7	0,133	0,135	0,135	0,129	0,129	0,131	µS/cm	NR
Sulfato	234	221	218	208	200	196	190	mg/Kg	NR
Sulfeto	34,1	29,1	22,1	22,7	22	21	21	mg/Kg	NR
Nitrato	47,8	45,3	45	45,5	42,5	49,5	39,5	mg/Kg	NR
Nitrito	12,2	12	12,8	10,8	10,9	11,9	10,9	mg/Kg	NR
Fenóis	0,028	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/Kg	15
Ferro	1,59	1,53	1,50	1,29	1,43	1,49	1,45	mg/Kg	NR
Nitrogênio Amoniacal	27,8	27	29,2	29,9	30,1	29,1	29	mg/Kg	NR
Nitrogênio total	87	89	86,7	83,9	83	81	76	mg/Kg	NR

Fonte: RAS (2014).

VMP* - Valor máximo permitido.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

Os resultados obtidos por meio das análises de solo realizadas apresentaram valores que excederam o máximo permitido pela Resolução do CONAMA 420 (BRASIL, 2009) para o parâmetro níquel (Ni) nos poços de monitoramento 01, 02, 05, 06, 07 e 08.

Os poços de monitoramento que excederam os padrões máximos permitidos para o níquel sofrem influência direta do maciço de resíduos e do sistema ineficaz de tratamento de percolado. Porém, não se pode afirmar que existe alguma relação entre os níveis elevados de níquel nessas amostras e o maciço de resíduos sem que haja estudos mais aprofundados evidenciando essa hipótese.

Além disso, foi realizada apenas uma coleta de amostras de solo a uma determinada profundidade, o que é insuficiente para se concluir que o solo está contaminado pela influência do aterro. Recomenda-se a coleta de solo de metro a metro de cada poço até alcançar o lençol freático.

3.3 INDICADORES DO TRATAMENTO DO PERCOLADO DO SISTEMA DE TRATAMENTO IMPLEMENTADO NA ÁREA DO ESTUDO

As análises do chorume do sistema de tratamento de percolado foram coletadas no dia 22 de agosto de 2014 e foram levadas para o laboratório no dia 25 de agosto, o que, de certa forma, pode ter comprometido os resultados apresentados nas amostras devido ao espaço de tempo decorrido entre a coleta e a análise das amostras. Foram realizadas as coletas nas lagoas anaeróbias 1 e 2 e os resultados apresentados pelos ensaios estão na Figura 7.

Figura 7: Resultados das análises das amostras do percolado.

Parâmetros	Lagoa 01	Lagoa 02	und.	VMP*
pH	8,2	8,3	-	5 a 9
Óleos e Graxas	129,2	89,3	mg/L	50
Sólidos Totais Dissolvidos	785,4	671,3	mg/L	NR
Arsênio total	<0,1	<0,1	mg/L	0,5
Bário total	0,033	0,033	mg/L	5
Cádmio total	0,008	0,006	mg/L	0,2
Chumbo total	0,17	0,12	mg/L	0,5
Cianeto total	<0,1	<0,1	mg/L	1,0
Cobre	0,011	0,013	mg/L	1,0
Nitrogênio Amoniacal total	119,84	52,64	mg/L	20
Nitrogênio total	238,56	135,96	mg/L	NR
Nitrito	0,195	0,218	mg/L	NR
Nitrato	0,65	0,22	mg/L	1,0
Cromo	0,016	0,015	mg/L	1,0
Fósforo total	2,5	1	mg/L	NR
Ferro total	2,09	0,72	mg/L	15
Fluoreto total	0,97	0,78	mg/L	10
Mercurio total	<0,0001	<0,0001	mg/L	0,01
Níquel total	0,13	0,097	mg/L	2
Sulfetos	10,2	7,3	mg/L	1
Zinco total	0,024	0,02	mg/L	5
Fenóis totais	<0,01	0,02	mg/L	0,5
Sulfato	6,3	5,1	mg/L	NR
Cloretos	1.815	1.000	mg/L	NR

Fonte: RAS (2014).

VMP* - Valor máximo permitido.



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

Os resultados obtidos por meio das análises de chorume realizadas apresentaram valores excedendo o limite máximo permitido pela Resolução do CONAMA 430/2011 (BRASIL, 2011) para os parâmetros Bário, Chumbo e Níquel nas lagoas 1 e 2.

Porém, devido à ausência de detalhamento sobre as circunstâncias em que a coleta e análise das amostras foram realizadas, considerando informações sobre o tempo decorrido para a análise destas, não se pode afirmar que o sistema de lagoas de percolado, instalado de forma incompleta, é eficaz sem que haja a realização de novas análises com o intuito de comprovar a eficácia deste sistema instalado no aterro.

Além disso, foi realizada apenas uma coleta de amostras do percolado, o que é insuficiente para o monitoramento adequado de um aterro sanitário, conforme recomendado pela ABNT NBR 13896/1997 (ABNT, 1997).

4. CONCLUSÕES

Este trabalho objetivou o monitoramento ambiental da área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Rio Verde, GO e seus efeitos ambientais negativos a partir da análise físico-química das amostras de solo, águas do lençol freático dos poços de monitoramento instalado no aterro, bem como, do sistema de tratamento de percolados.

Contudo, não se pode afirmar que o aterro está causando contaminação ao lençol freático e solo da região de influência do aterro, devido à falta de informações referentes à forma de realização das análises, dentre elas: o tipo de metodologia empregada para a aferição das análises; tipo de metodologia empregada para a coleta das amostras e se as mesmas seguiram os protocolos de coleta, conforme orientações do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2011).

Todavia, com base nas análises apresentadas pela empresa Reis Serviços de Consultoria e Geologia Ltda e nas análises físicas da situação atual do aterro, se torna necessário um monitoramento ambiental mais rigoroso e adequado dos poços de monitoramento e de todo sistema de tratamento de percolado para se obter informações mais precisas sobre a interferência do aterro na área de influência direta como um todo.

5. REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 13896. **Aterros de resíduos não perigosos – critério de projeto, implantação e operação – Procedimento**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 1997. 12p. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=4829>>. Acesso em 25 abr. 2018.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm>. Acesso em 15 abr. 2018.

BARREIRA, L. P. **Avaliação das usinas de compostagem do estado de São Paulo em função da qualidade dos compostos e processos de produção**. São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-08032006-111308/pt-br.php>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília – DF. 1988, 292p. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 1 mai. 2018.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

BRASIL. **Lei 12.305, de 02 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. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em 25 abr. 2018.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 420**, de 28 de dezembro de 2009. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>>. Acesso em: 1 mai. 2018.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430**, de 13 de maio de 2011. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 1 mai. 2018.

CETESB. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos.** São Paulo – SP. 2011, 327p. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/GuiaNacionalDeColeta.pdf>>. Acesso em: 1 mai. 2018.

COUTO, J. L.V. **Saneamento Rural.** 2004. Disponível em <http://www.ufrj.br>. Acesso em: 23 abr 2018.

IBGE. **Cidades.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=521880&search=goias|rio-verde>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

LEPSCH, I. F. **Formação e Conservação dos Solos.** São Paulo: Oficinas de Textos, 2002. 216p.

MARQUES, M. S.; LOPES, A. A.; FERNANDEZ, J. A. B.; BATTISTELLE, R. A. G. **Avaliação da Área de Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Rio Verde – GO.** In: 10º Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental. Anais. Porto Alegre – RS: SQA/ABES-RS, 2016.

MIRANDA, R. N. **Direito Ambiental.** 3.ed. São Paulo: Rideel, 2011. 151 pg.

MOURA, R. C. S., ROSA, J. F. T. **A questão da saúde na Amazônia.** In: Barros, F. A. F. (Coord.) C & T no processo de desenvolvimento da Amazônia. Relatório Técnico -SCT/CNPq/CEST, Brasília, 1990, pg 153-231.

RAS. Relatório Ambiental Simplificado – RAS. **Aterro de Resíduos Sólidos Urbanos Rio Verde/GO.** Goiânia, 2014. 92p.

REICHERT, G. A. **Manual. Projeto, operação e monitoramento de aterros sanitários.** 2007. USC. Caxias do Sul - RS. 109p.

REZENDE, J. H; CARBONI, M.; MURGEL. M. A. T.; et al., **Composição Gravimétrica e Peso Específico dos Resíduos Sólidos Urbanos em Jaú (SP).** Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, MG, v.18, n.01, p.8, janeiro/março de 2013.

SECIMA. **Informações: Serviços de Utilidade, Limpeza Urbana e Tratamento de Lixo – Aterro Controlado de Rio Verde - Protocolo 13509/2015.** Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos. Goiânia, 11 abr 2018.

SISINNO, C. L. S. & OLIVEIRA, R. M., **Impacto ambiental de grandes depósitos de resíduos sólidos urbanos e industriais.** In: Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: Uma Visão Multidisciplinar (C.L. S. Sisinno & R. M. Oliveira, org.), Rio de Janeiro, 2000. Editora Fiocruz. pg. 41-57.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375