



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
CURSO DE BACHARELADO EM ECOLOGIA

DANIEL DA SILVA VIEIRA

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NAS PROXIMIDADES DO
LIXÃO DE MAMANGUAPE – PB**

RIO TINTO - PB
2013

DANIEL DA SILVA VIEIRA

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NAS PROXIMIDADES DO
LIXÃO DE MAMANGUAPE – PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Federal da Paraíba como
requisito para a obtenção do título de
Bacharel em Ecologia.

Orientador: Évio Eduardo Chaves de Melo

Rio Tinto - PB
2013

V657d Vieira, Daniel da Silva.

Diagnóstico da qualidade das águas superficiais nas proximidades do Lixão de Mamanguape – PB / Daniel da Silva Vieira. – Rio Tinto: [s.n.], 2013.
19 f.: il. –

Orientador: Évio Eduardo Chaves de Melo.
Monografia (Graduação) – UFPB/CCAEE.

1. Recursos hídricos – Águas superficiais – Qualidade. 2. Águas superficiais – Contaminação – Metais pesados. 3. Poluição ambiental.

UFPB/BS-CCAEE

CDU: 556.5(043.2)

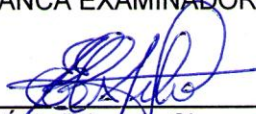
DANIEL DA SILVA VIEIRA

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NAS PROXIMIDADES
DO LIXÃO DE MAMANGUAPE – PB

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal da
Paraíba como requisito para a obtenção
do título de Bacharel em Ecologia.

Aprovado em 05 de março de 2013

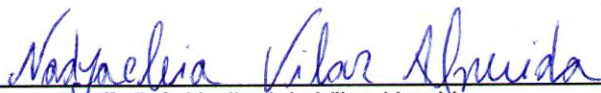
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Evio Eduardo Chaves de Melo
Orientador – DEMA/UFPB



Prof. Dr. Lincoln Eloi de Araújo
Examinador – DEMA/UFPB



Prof.ª Dr.ª Nadjacéia Vilar Almeida
Examinador – DEMA/UFPB

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Valdir Miguel Vieira e Lindalva Josefa da Silva Vieira que sempre me incentivaram, torcendo pelas minhas conquistas e vitórias.

AGRADECIMENTOS

A Deus, nosso Pai e criador de todas as coisas.

À Universidade Federal da Paraíba, pela oportunidade de um sonho.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, pelo apoio tecnológico.

Ao CNPq, pelo incentivo a iniciação científica e pesquisa.

Ao Orientador Prof. Évio Eduardo Chaves de Melo, pela amizade, incentivos e ensinamentos que me fizeram continuar. E pela oportunidade a mim dada.

Ao Msc. Airon José da Silva, da UFRPE, pela presteza e ajuda em laboratório.

À Prof^a. Zelma Glebya Maciel Quirino, pela amizade, dedicação e zelo para o bom andamento do curso de Ecologia, sem os quais, o curso não seria o mesmo.

Ao Prof. Lincoln Eloi de Araújo pela amizade, alegria e exemplo de pessoa e profissional.

À Prof^a. Adriane, pela amizade, entusiasmo e incentivo, que sempre nos motivaram.

Ao Prof. Alberto Correia Gomes Filho. Pela amizade, incentivo e ensinamentos.

À minha Futura esposa Roseane França de Aguiar, pelo amor, paciência e dedicação a mim, nos momentos mais difíceis. Meu eterno amor.

À minhas irmãs Letícia Vieira e Lenita Ximenes, pelo carinho e incentivo, ajudando-me a acreditar neste sonho. É um prazer ter vocês ao meu lado.

Aos meus filhos Lukas, Samya, Laryssa e Samuel por existir em minha vida, pois sem eles nenhum esforço de nada valeria.

Ao meu amigo José Ricardo Bezerra Costa, pela amizade, palavras sábias, incentivo e companheirismo.

As minhas amigas Cacilda de Ataíde e Carolina Holanda pela amizade, alegria e por acreditarem junto comigo na realização deste sonho.

Aos professores da Universidade Federal da Paraíba, que contribuíram para minha formação, em especial a Prof^a. Nadjacleia Vilar Almeida, por ampliar meus horizontes ao ensinar-me a construir o conhecimento com disciplina e dedicação. Obrigado pelos conhecimentos adquiridos.

Aos meus amigos de curso. E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para que esse sonho tão almejado fosse realizado com muito prazer e alegria.

RESUMO

A destinação final do lixo em depósitos a céu aberto, comumente representado pelos “lixões”, apresenta grande potencial de poluição, interferindo negativamente na qualidade da saúde pública humana e ambiental principalmente em regiões sob sua influência. Neste trabalho são avaliadas as concentrações de Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb e Zn em compartimentos hídricos (águas superficiais e afloramentos subterrâneos) e no líquido percolado (chorume) da área do lixão de Pitombeira, Mamanguape – PB. A qualidade dos corpos d’água localizados nas proximidades desse aterro foi também avaliada com base na análise de outros parâmetros físico-químicos complementares (pH, temperatura, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica). Os resultados encontrados mostram que as maiores concentrações dos metais são observadas no chorume acumulado em vala artificial na região central do lixão, indicando alto potencial de contaminação por infiltração e escoamento superficial. Da mesma forma, a qualidade das águas superficiais, utilizadas para usos múltiplos inclusive consumo humano, é ruim, destacando-se a presença de alto nível de Cd em todas as amostras coletadas, chegando a equivalentes nove vezes acima do limite permissível pela legislação específica. Além do Cd, o Fe ($0,794 \text{ mg L}^{-1}$) e o Ni ($0,035 \text{ mg L}^{-1}$) também apresentaram concentrações acima dos limites permissíveis pela lei ambiental. Deste modo, foi constatado que o consumo da água amostrada sem critério ou tratamento algum, pode trazer danos à saúde da comunidade, por apresentar níveis de contaminação por metais pesados superiores às normas brasileiras.

PALAVRAS CHAVE: Recursos hídricos, Poluição Ambiental, Metais Pesados.

ABSTRACT

The final disposal of waste deposits in the open sky, commonly represented by the "dumps", presents great potential for pollution, negatively impacting on the quality of human public health and environmental mainly in regions under its influence. In this work are assessed the concentrations of Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb and Zn in bays water (surface water and underground outcrops) and in liquid leachate (slurry) of the area of the dump for Pitombeira, Mamanguape - PB. The quality of water bodies located in the vicinity of this landfill was also evaluated on the basis of the analysis of other physical-chemical parameters (pH, temperature, dissolved oxygen and electrical conductivity). The results show that the highest concentrations of the metals are observed in manure accumulated in ditch artificial in the central region of garbage, indicating a high potential for contamination by the infiltration and runoff. In the same way, the quality of surface waters, used for multiple uses including human consumption, and bad, highlighting the presence of high level of Cd in all samples collected, reaching the equivalent nine times above the permissible limit by specific legislation. In addition to the Cd, the Faith (0.794 mg L⁻¹) and Ni (0.035 mg L⁻¹) also presented concentrations above the allowable limits by environmental law. In this way, it was found that the consumption of water sampled without criterion or some treatment, can bring harm to the health of the community, by present levels of contamination by heavy metals above the Brazilian standards.

KEY WORDS: water resources, environmental pollution, heavy metals.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
METODOLOGIA	3
2.1- Área de estudo	3
2.2- Preparações das amostras	5
RESULTADO E DISCUSSÕES	6
3.1- Localizações dos pontos.....	6
3.2- Caracterização dos pontos	7
3.3- Levantamento fotográfico	7
3.4- Amostras de água.....	10
3.5- Amostra do chorume.....	16
CONCLUSÕES	17
REFERÊNCIAS.....	18
NORMAS PARA REVISTA.....	20
Revista Brasileira de Ciências da Saúde (UFPB).....	20
Condições para submissão	20

INTRODUÇÃO

A história da água no planeta Terra é complexa e está diretamente relacionada ao crescimento da população humana, ao grau de urbanização e aos usos múltiplos que afetam sua quantidade e qualidade. A água é essencial à vida, portanto, todos os organismos vivos, incluindo o homem, necessitam de água para sua existência. Embora dependam da água para sua sobrevivência e para o desenvolvimento econômico, as sociedades poluem e degradam esse recurso a partir do despejo de resíduos líquidos e sólidos, em rios, lagos e oceanos (TUNDISI, 2011).

A princípio, os solos foram os ambientes mais impactados, onde se apresentam principalmente por materiais provenientes de ações antrópicas. Sendo que esses processos se intensificam em todo o mundo a cada ano, devido principalmente pela urbanização que está relacionada à produção de resíduos sólidos e efluentes domésticos e das atividades econômicas como mineração, industrialização e práticas agrícolas representando sérios impactos ao meio ambiente (FREITAS, 2009).

A disposição inadequada de resíduos sólidos diretamente no solo, sem qualquer tipo de tratamento, expõe os corpos d'água superficial e subterrânea à contaminação por metais pesados normalmente encontrados no chorume. A definição de chorume foi estabelecida pela NBR 8849 (1985) como sendo o líquido produzido pela decomposição de substâncias contidas nos resíduos sólidos, de cor escura, mau cheiro e elevada DBO (Demanda Biológica de Oxigênio).

O chorume apresenta como um dos principais problemas o risco e potencial de contaminação das águas superficiais e subterrâneas por lixiviação e por percolação, devido à característica de apresentar, normalmente, altas concentrações de metais pesados e de microrganismos (HAMANDA, 1999).

No século XIX, com o desenvolvimento dos estudos sobre a importância do saneamento básico, abastecimento de água, tratamento e disposição de esgotos e coleta, tratamento e destino final do lixo para prevenção de doenças e manutenção da saúde pública, alguns governantes começaram a coletar o lixo e levá-lo para locais afastados (CUNHA E GUERRA, 2010).

Atualmente na América Latina, países em desenvolvimento como o Brasil, encontram-se áreas urbanas desordenadas e densamente povoadas, onde 22% da população não dispõem de saneamento básico. As áreas rurais apresentam condições ainda piores, pois apenas 50% da população dispõem de saneamento (SUGUIO, 2006).

Além disso, segundo Cunha e Guerra (2010), os serviços de coleta de lixo urbano não atingem 25% da população brasileira. Esta condição é ainda pior quando se trata do Nordeste brasileiro. Uma tendência normalmente adotada por várias cidades brasileiras é o deslocamento de resíduos para locais distantes das cidades de origem, consequentemente, são destinados em sua maioria, para a zona rural.

A água é um recurso natural essencial à vida, porém, ela também é responsável por um grande número de doenças de veiculação hídrica. Alguns trabalhos, Moraes & Jordão (2002) e Mainier e Santos (2006), têm apontado os riscos ambientais e à saúde humana causada pela exposição à contaminação por metais pesados principalmente cádmio, chumbo e mercúrio.

De acordo com dados de pesquisa de Machado & Prata Filho (1999) e Batista & Freire (2010), estima-se que mais de cinco milhões de pessoas morrem por ano, no mundo inteiro, devido a enfermidades relacionadas com resíduos urbanos. A contaminação da população pode ocorrer de forma direta a partir da ingestão hídrica ou absorção cutânea por imersão no meio líquido de rios e lagos, ou pela alimentação com vegetais, carne, leite e ovos de animais contaminados pela água, devido à Bioacumulação dos metais pesados.

Os metais pesados vêm se acumulando em solos brasileiros, em razão de processos naturais, como deposições atmosféricas, ou antropogênicos via atividades industriais, disposição de lodo de esgoto e rejeitos ou subprodutos domésticos e industriais, utilização de fertilizantes e agrotóxicos (Melo, 2008). Com a lixiviação, processo natural ocorrido pela erosão do solo, essas contaminações podem ser carregadas para os corpos de águas superficiais e subterrâneas.

Embora não sejam conhecidos dados oficiais de contaminação de corpos de águas por metais pesados no Estado da Paraíba, é possível identificar, em função das atividades desenvolvidas, as áreas contaminadas e as passíveis de contaminação. Áreas potencialmente contaminadas são aquelas onde estão sendo ou foram desenvolvidas atividades nas quais ocorre ou ocorreu o manejo de substâncias cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas podem causar danos e/ou riscos aos bens a proteger (CETESB, 2001).

Considerando o potencial e o risco de contaminação ambiental existente em áreas próximas a lixões, devido às práticas utilizadas para destinação final do lixo, o presente trabalho tem como principal objetivo, quantificar os níveis Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb e Zn, em amostras de chorume e águas superficiais, coletadas nos principais pontos de utilização pela comunidade rural, residente em área sob influência do lixão de Pitombeira na cidade de Mamanguape - PB. Avaliar a qualidade das águas superficiais mediante os padrões estabelecidos por legislações brasileiras.

METODOLOGIA

2.1- Área de estudo

O município de Mamanguape está localizado na microrregião do Litoral Norte e mesorregião da Zona da Mata, no Estado da Paraíba (Figura 1). Sua sede está inserida entre as coordenadas 06° 50' 20" S e 35° 07' 33" O, acerca de 50 km da capital, João Pessoa. O município foi criado em 1839, e apresenta uma população de 42.330 habitantes e uma densidade demográfica de 124,23 hab/Km² (IBGE, 2010). Seu PIB, per capita a preços correntes, é de R\$ 5.408,94. São registrados 6.998 domicílios particulares permanentes com abastecimento ligado à rede geral de água e 5.705 domicílios particulares permanentes têm lixo coletado (IBGE - PNSB, 2000).

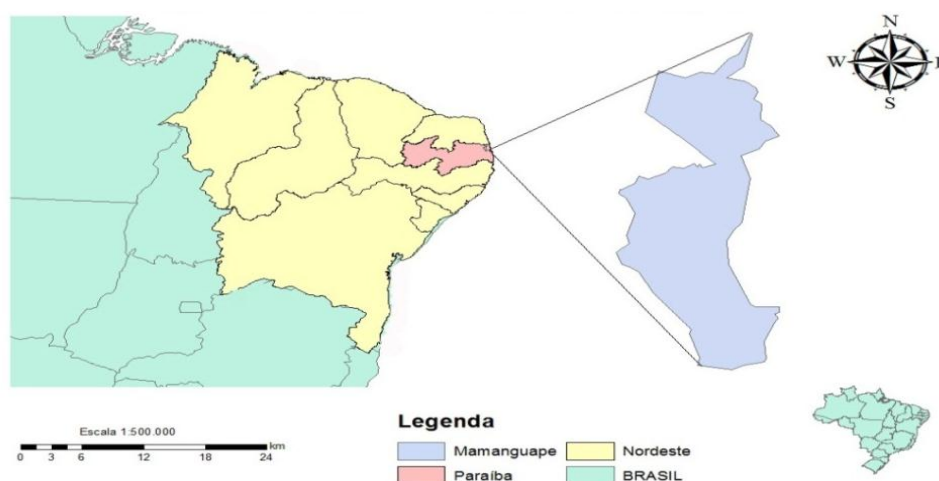


Figura 1. Localização do Município de Mamanguape - PB

A realização da pesquisa iniciou a partir da identificação de pontos de águas superficiais, distribuídos na região do entorno do lixão de Pitombeira, que representavam os usos múltiplos comumente praticados pela comunidade rural ali residente, tais como: consumo humano, cacimba (Figura 2), dessedentação de animais, emprego na irrigação ou lazer e etc.

Foram realizadas várias visitas ao campo para observações, registros fotográficos e manuscritos das condições e características ambientais que contribuem ou facilitam as possíveis contaminações provenientes do lixão. Nessas ocasiões foi percorrido todo o perímetro do lixão, estabelecendo pontos georeferenciados por aparelho de GPS, para posterior delimitação da área. As amostras de águas foram coletadas nos últimos meses, em período de estiagem. Também foi coletada amostra de chorume que se acumulava em uma vala artificial existente de aproximadamente 1,5 metros de profundidade (Figura 3).



Figura 2. Um dos pontos de coleta de amostra de água. Cacimba utilizada para consumo humano.



Figura 3. Chorume acumulado em vala artificial.

2.2- Preparações das amostras

Todos os materiais utilizados para coleta e acondicionamento das amostras eram de polietileno (recipientes de 100 ml providas de tampa), previamente submergidos em solução de Ácido Nítrico (HNO_3) 30% v/v, por 24 horas, para eliminação de metais interferentes. Posteriormente, foram enxaguados com água Milli-Q e secos em estufa de circulação de ar.

Foram coletadas amostras de água e chorume com três repetições cada (Figura 5). As amostras foram filtradas em papel filtro de $0,25\mu\text{m}$, com o objetivo de reter sólidos suspensos e algas possivelmente presentes nas amostras. Em seguida, os materiais foram acondicionados em recipientes hermeticamente fechados, etiquetados e identificados de acordo com o ponto de coleta, envolvidas por papel laminado e ensacados com saco plástico transparente e adicionado HNO_3 de alta pureza, sendo mantidas refrigeradas até o momento da realização da análise.

As amostras de chorume foram digeridas entre 80 e 110°C , em Digestor de amostras por micro-ondas (Master 40), colocando-se 1ml de cada amostra e 5ml de HNO_3 (65% v/v) em tubos de vidro Kjeldahl. Após completa digestão, o conteúdo foi filtrado e transferido para um frasco volumétrico de 25ml e teve completado o volume.

As concentrações dos metais pesados estudados Cádmio (Cd), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Níquel (Ni), Chumbo (Pb) e Zinco (Zn), foram determinadas em todas as amostras líquidas através do espectrofotômetro de absorção atômica com atomizador tipo chama (Perkin Elmer AAnalyst 800®), no Laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Além dos metais, outros parâmetros físico-químicos, como oxigênio dissolvido (OD), temperatura, pH e a condutividade elétrica foram medidos.

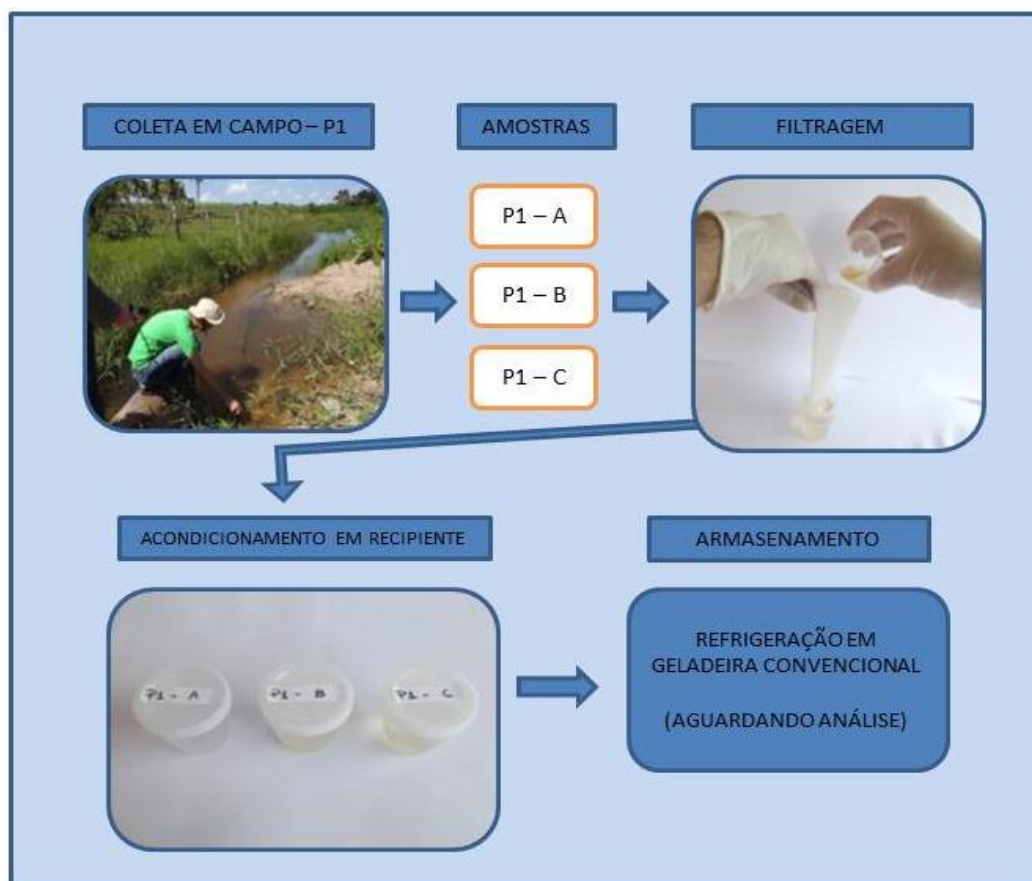


Figura 4. Fluxo de coleta e preparação de amostras.

RESULTADO E DISCUSSÕES

3.1- Localizações dos pontos

Os pontos das coletas das amostras d'água e do chorume foram identificados e suas

Quadro 1. Localização Geográfica de pontos de amostragem em latitude e longitude e respectiva altitude em metros de cada ponto.

Nº	PONTO	ID GPS*	ALTITUDE (m)	LONGITUDE (.)	LATITUDE (.)
1	P1	242	57,336	-35,170008	-6,796975
2	P2	243	52,758	-35,168648	-6,800919
3	P3	244	46,029	-35,168997	-6,800985
4	P4	245	78,713	-35,160266	-6,806864
5	P5	246	78,485	-35,159811	-6,806952
6	P6	247	62,13	-35,158384	-6,807615
7	P7	236	115,243	-35,162912	-6,800998

*Identificação por Sistema de Posicionamento Global

3.2- Caracterização dos pontos

Quadro 2. Caracterização e usos múltiplos dos corpos de águas superficiais, localizados no entorno do lixão de Pitombeira, utilizado para coletadas de amostras de água e chorume.

Nº	PONTO	CARACTERIZAÇÃO	USOS MÚLTIPLOS
1	P1	Rio (face oeste, ponte)	Água corrente - pesca e recreação
2	P2	Cacimba – Afluente do rio	Mina d'água - consumo humano sem tratamento
3	P3	Rio (face oeste, sítio)	Água corrente - irrigação e dessedentação
4	P4	Vertente sul	Água corrente - Uso doméstico
5	P5	Torneira (vertente leste)	Água canalizada - consumo humano sem tratamento
6	P6	Rio (face sul)	Água corrente - pesca e recreação
7	P7	Chorume (Corredor central do lixão)	-----

3.3- Levantamento fotográfico

Os levantamentos fotográficos realizados demonstraram que os resíduos sólidos tidos como lixo são descartados sem recobrimento diário de terra corroborando com o trabalho de Medeiros & Reis (2009) Que identificaram em seu estudo realizado em área com características semelhantes em Engenheiro Coelho no Estado de São Paulo. As condições locais demonstram que o lixo é depositado sem projeto ou cuidado com a saúde pública e o meio ambiente, sem tratamento e sem qualquer critério de engenharia. De acordo com Braga et al. (2002) e Medeiros et al. (2008), tais características podem definir a área em estudo como um lixão (Figura 5). Também foram observadas as formas de usos múltiplos das águas superficiais utilizadas pela comunidade local (Quadro 1 e Figura 6).



Figura 5. Área de descarte de resíduos sólidos, sem tratamento, conhecida como lixão de Pitombeira.



Figura 6. Rio Pitombeira, utilizado para irrigação, dessedentação de animais, lazer e pesca. Localizado a leste do lixão.

A região do entorno do lixão de pitombeira é totalmente utilizada para agricultura. Nas regiões mais próximas com a monocultura da cana de açúcar, a agricultura de subsistência é implanta entre o canavial e o rio Pitombeira (Figura 7).



Figura 7. Fatores ambientais encontrados no entorno do lixão de Pitombeira, expostos a contaminação.

A qualidade dos resíduos encontrados apresenta um grande potencial de contaminação inclusive equipamentos de informática, celulares e pilhas que apresentam concentrações de metais pesados (Figura 8).



Figura 8: Qualidade do lixo encontrado no lixão de Pitombeira.

3.4- Amostras de água

As amostras de água dos pontos P1 ao P6 apresentaram resultados variados para cada metal pesado analisado (Tabela 1). Os metais pesados (Cu, Zn, Fe, Mn, Cd, Pb e Ni) foram quantificados em mg/L^{-1} , unidade adotada pela Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde que estabelece os parâmetros e concentrações máximas desses elementos em água potável (própria para o consumo humano) e pela Resolução CONAMA Nº 357/2005 que estabelece os parâmetros e concentrações máximas de metais pesados inerentes às cinco classes de águas superficiais.

Tabela 1. Concentração de metais pesados (mg L^{-1}) encontrada em amostras de água e chorume, coletados em pontos no entorno do lixão de Pitombeira, Mamanguape - PB.

PONTO	Cu	Zn	Fe	Mn	Cd	Pb	Ni
----- mg L^{-1} -----							
P1	0,000	0,000	0,794	0,007	0,006	0,000	0,000
P2	0,000	0,001	0,108	0,022	0,006	0,000	0,000
P3	0,000	0,000	0,631	0,014	0,007	0,000	0,013
P4	0,000	0,013	0,328	0,014	0,006	0,000	0,030
P5	0,000	0,011	0,083	0,015	0,009	0,000	0,008
P6	0,000	0,017	0,163	0,016	0,007	0,000	0,035

A análises físico-químicas das amostras de água coletadas apresentaram valores de pH, variando de 6,51 a 6,82 estando dentro dos parâmetros estabelecidos pelo CONAMA 357/2005, que é de 6,0 a 9,0, e a temperatura variou de 26,4 a 27,2°C . Porém, o oxigênio dissolvido (OD) ficou muito abaixo do valor estabelecido (6 mg/L O_2), segundo a mesma Resolução (Tabela 2). Esses parâmetros são necessários para que as amostras sejam comparadas com as especificações estabelecidas pela Resolução CONAMA 357/2005.

Tabela 2. Valores de pH, temperatura, oxigênio dissolvido (OD) e Condutividade elétrica das amostras de água coletas no entorno do lixão Pitombeira.

Nº	Ponto	pH	OD mg L^{-1}	Temperatura °C	Condutividade Eletr. $\mu\text{S cm}^{-1}$
1	P1	6,82	3.20	27,2	73,4
2	P2	6,51	0.70*	27,0	136,2
3	P3	6,70	3.80	27,0	76,0
4	P4	6,57	2.20	27,0	57,7
5	P5	6,62	2.60	27,0	49,1
6	P6	6,81	2.70	26,4	51,4

*Baixa concentração de OD devido a ser água subsuperficial (água de afloramento)

O cobre apresentou concentração abaixo do limite de detecção do aparelho em todas as amostras coletadas do ponto P1 ao P6 (Gráfico 1). A Resolução CONAMA N° 357 (2005), estabelece que a concentração máxima de Cu para águas superficiais da Classe 1 (abastecimento humano, após tratamento simplificado) é de $0,009 \text{ mg L}^{-1}$.

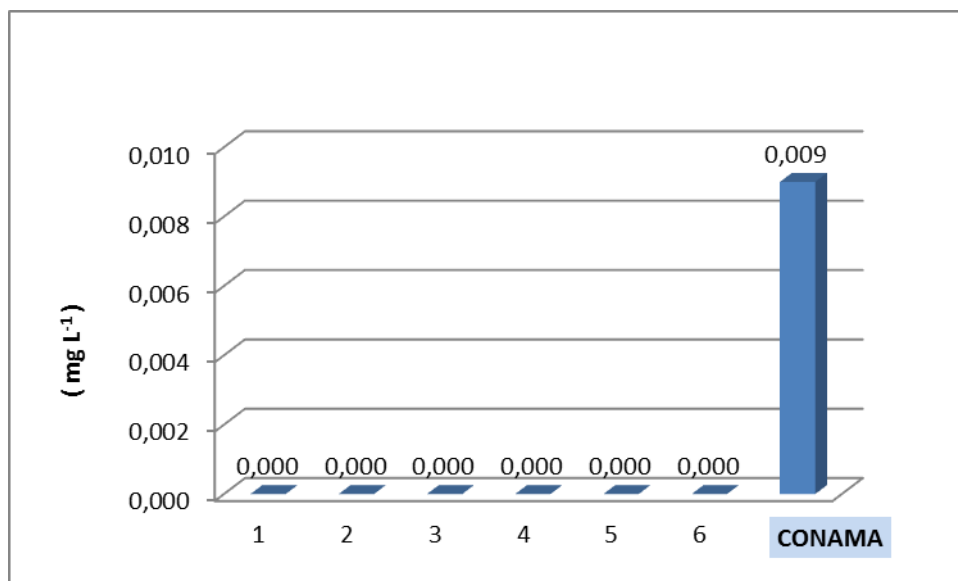


Gráfico 1. Concentração de Cu (mg L^{-1}) em amostras de água coletadas no entorno do lixão de Pitombeira e padrão máximo estabelecido pelo CONAMA.

O zinco apresentou concentrações variando de $0,000$ a $0,017 \text{ mg L}^{-1}$ distribuídas do ponto P1 ao P6, respectivamente (Gráfico 2). A Resolução CONAMA (2005) estabelece que a concentração máxima de Zn para águas superficiais é de $0,180 \text{ mg L}^{-1}$, estando todas as amostras abaixo do limite máximo permitido.

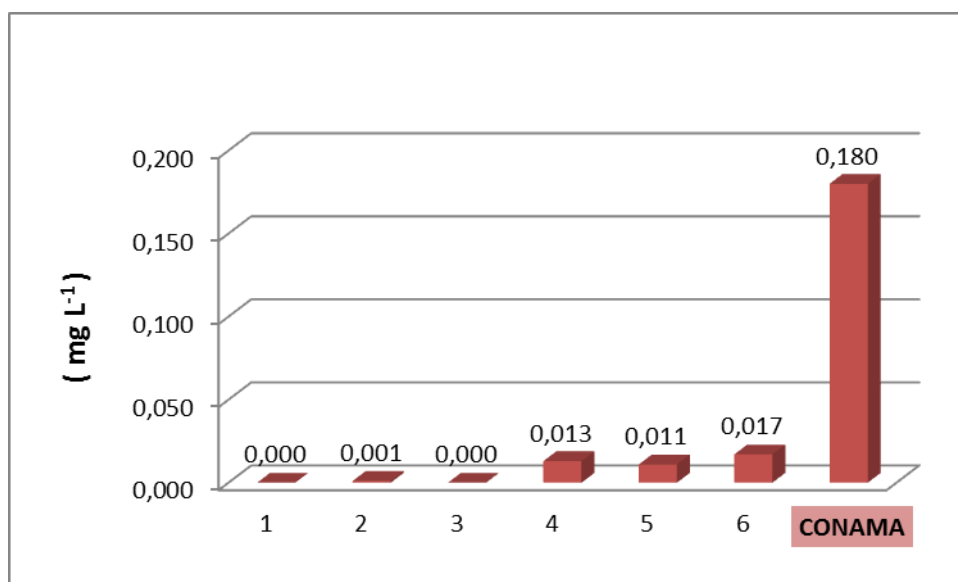


Gráfico 2. Concentração de Zn (mg L^{-1}) em amostras de água coletadas no entorno do lixão de Pitombeira e padrão máximo estabelecido pelo CONAMA.

O Ferro apresentou concentrações variando de 0,083 a 0,794 mg L⁻¹ distribuídas do Ponto P1 ao P6 (Gráfico 3). A concentração máxima de Fe permitida para águas superficiais é de 0,300 mg L⁻¹ (CONAMA, 2005). Os pontos P1, P3 e P4 apresentaram concentrações de 2,6; 2,1 e 1,1 vezes acima do limite máximo permitido na legislação, respectivamente. Os demais pontos apresentaram concentrações abaixo do limite máximo permitido.

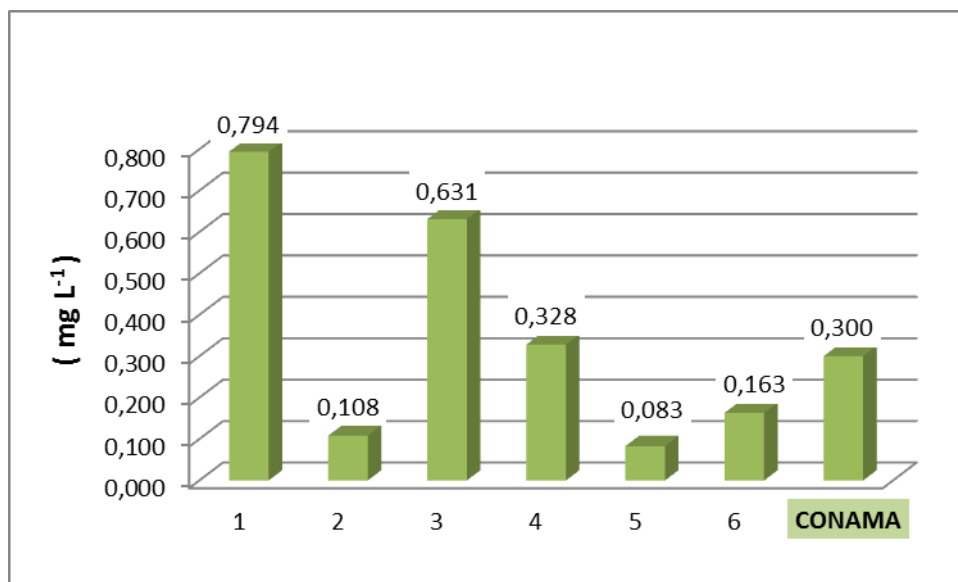


Gráfico 3. Concentração de Fe (mg L⁻¹) em amostras de água coletadas no entorno do lixão de Pitombeira e padrão máximo estabelecido pelo CONAMA.

Altas concentrações de ferro estão relacionadas à baixa conservação dos solos além da ausência de matas ciliares, intensificando os processos de erosão e assoreamento em solos, aumentando espantosamente a quantidade de solo em contato com a água, resultando assim, no aumento da concentração de ferro na água (Hernandez et al., 2001).

O manganês apresentou concentrações variando de 0,007 a 0,022 mg L⁻¹ distribuídas do Ponto P1 ao P6 (Gráfico 4). A Resolução Federal estabelece que a concentração máxima de Mn para águas superficiais de Classe 1 é de 0,180 mg L⁻¹ (CONAMA, 2005) estando todas as amostras dentro do limite máximo permitido. O comportamento do manganês nas águas é muito semelhante ao do ferro em seus diversos aspectos, sendo que a sua ocorrência é mais rara. Desenvolve coloração negra na água, podendo se apresentar nos estados de oxidação Mn⁺² (forma mais solúvel) e Mn⁺⁴ (forma menos solúvel).

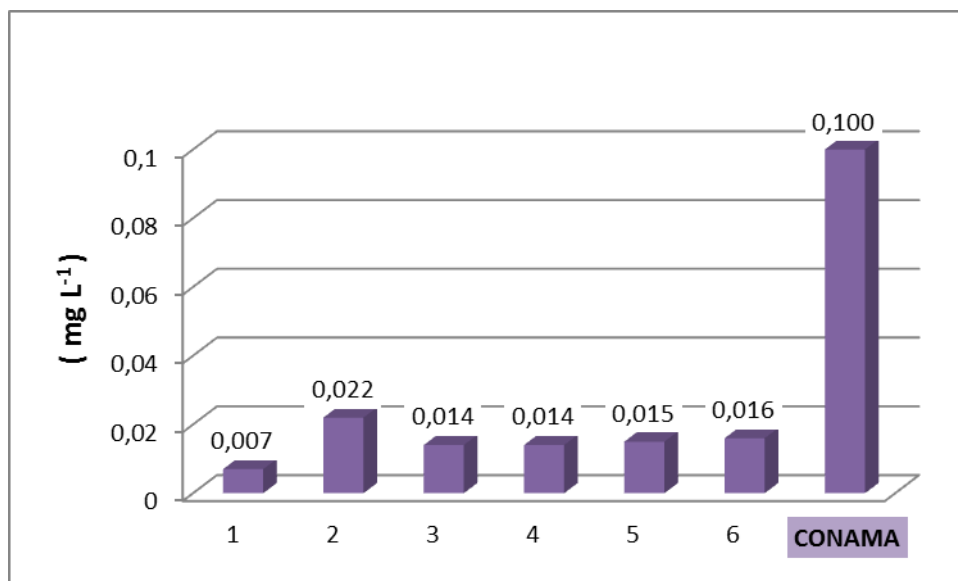


Gráfico 4. Concentração de Mn (mg L^{-1}) em amostras de água coletadas no entorno do lixão de Pitombeira e padrão máximo estabelecido pelo CONAMA.

O chumbo apresentou concentração abaixo do limite de detecção para os resultados dos pontos P1 ao P6 (Gráfico 5). A Resolução CONAMA Nº 357/2005, estabelece que a concentração máxima de Pb para águas superficiais é de $0,010 \text{ mg L}^{-1}$. Este resultado diferencia do encontrado por Rios-Arana et al. (2004), onde Zn e Pb foram elementos que apresentaram maiores concentrações em água superficial em uma área de estudo com grande influência antrópica.

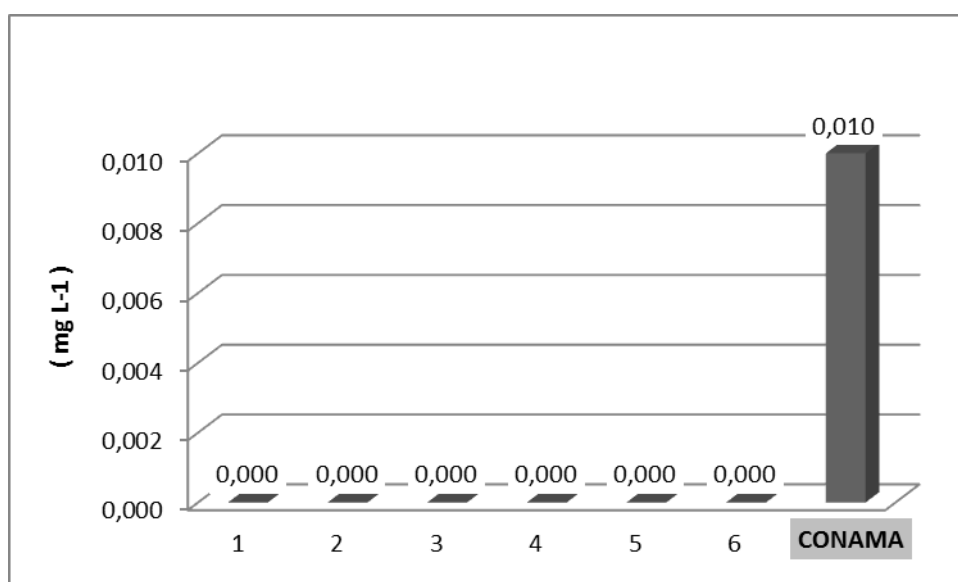


Gráfico 5. Concentração de Pb (mg L^{-1}) em amostras de água coletadas no entorno do lixão de Pitombeira e padrão máximo estabelecido pelo CONAMA.

O cádmio apresentou concentrações variando de 0,006 a 0,009 mg L⁻¹ distribuídas do ponto P1 ao P6 (Gráfico 6), estando todas as amostras de seis a nove vezes acima do limite máximo de concentração de Cd permitido pelo CONAMA para Classe 1 (0,001 mg L⁻¹). A concentração máxima de Cd para água potável é de 0,005 mg L⁻¹. Contudo, as amostras também ficaram acima desse valor. Segundo a Agência Internacional para Pesquisa do Câncer (IARC), este elemento é classificado como cancerígeno para o ser humano (Mainier et al., 2011). Outros problemas ligados ao cádmio são: efeitos tóxicos nos rins, pulmões e sistema reprodutor (Souza et al., 1998; Mainier et al., 2011). Seu acúmulo no organismo, ainda, pode ser responsável por hipertensão, doenças do coração, enfisema, formação de catarata nos olhos, atrofia muscular e porosidade nos ossos (Hallenbeck, 1984; Ramakrishnan et al., 1995; e Mainier et al., 2011).

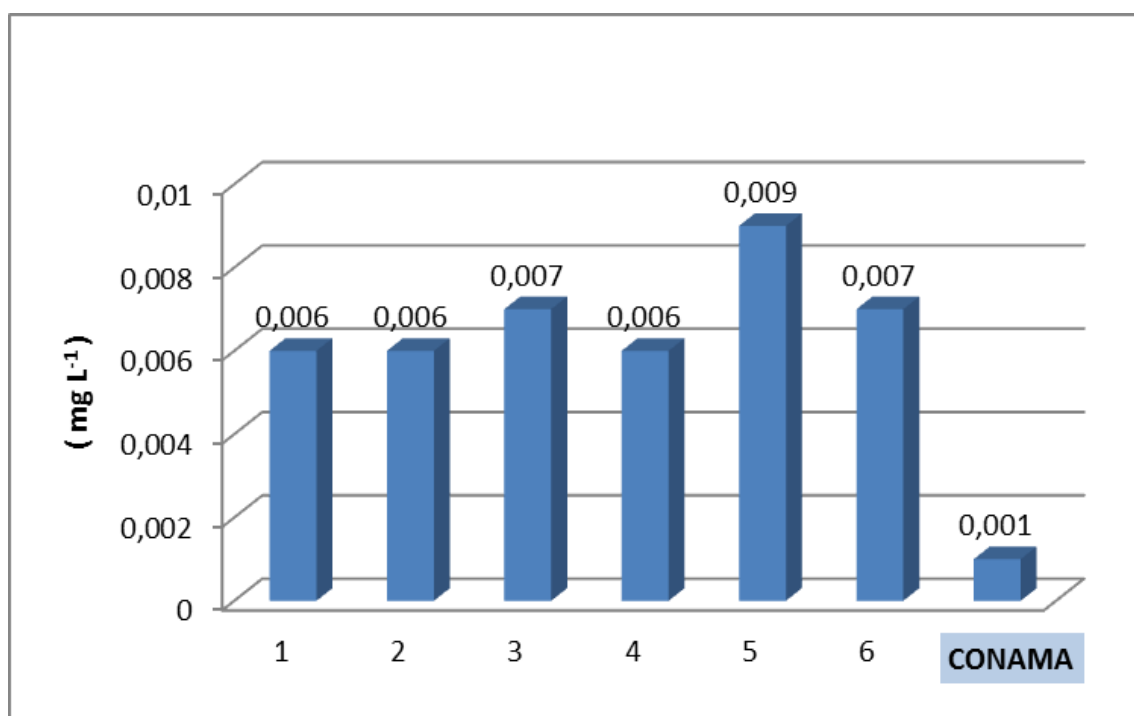


Gráfico 6. Concentração de Cd (mg L⁻¹) em amostras de água coletadas no entorno do lixão de Pitombeira e padrão máximo estabelecido pelo CONAMA.

O níquel apresentou concentrações variando de 0,000 a 0,035mg L⁻¹ distribuídas do Ponto P1 ao P6 (Gráfico 7). A Resolução CONAMA N° 357/2005, estabelece que a concentração máxima de Ni para águas superficiais é de 0,025mg L⁻¹, estando às amostras P4 e P6 acima do limite máximo permitido.

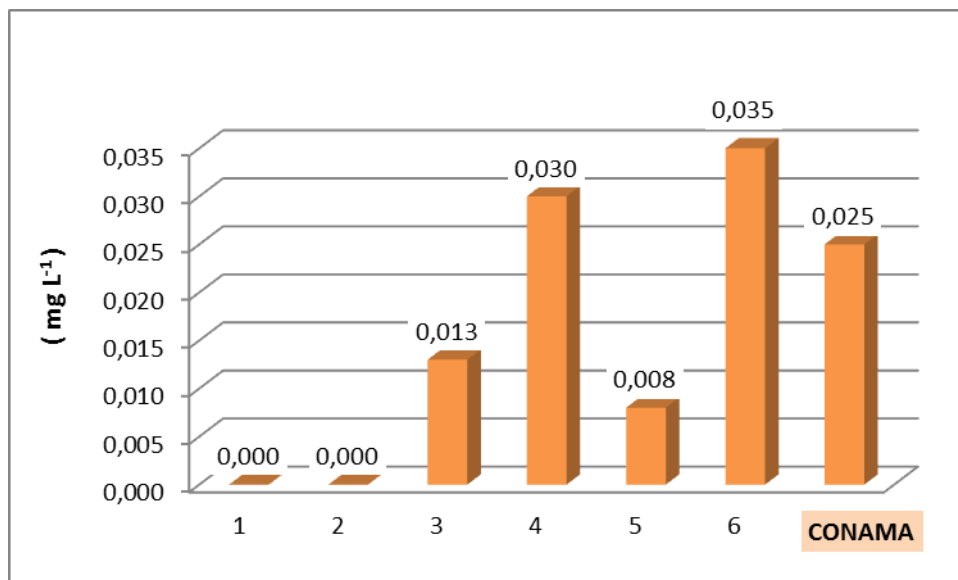


Gráfico 7. Concentração de Ni (mg L⁻¹) em amostras de água coletadas no entorno do lixão de Pitombeira e padrão máximo estabelecido pelo CONAMA.

O níquel está presente no solo, água, ar e biosfera em baixas concentrações. Os níveis naturais do metal encontrados na água doce variam de 0,002 a 0,1 mg L⁻¹ e de 0,0002 a 0,0007 mg L⁻¹ na água do mar. Nos rios, o níquel é transportado como partículas precipitadas com material orgânico; nos lagos, a forma iônica é predominante, associada com material orgânico (CETESB, 2012).

3.5- Amostra do chorume

A disposição inadequada de resíduos sólidos diretamente no solo, sem qualquer tipo de tratamento, expõe os corpos de água superficial e subterrânea à contaminação por metais pesados. A Resolução CONAMA nº 430/2011 define efluente como o termo usado para caracterizar os despejos líquidos provenientes de diversas atividades ou processos. A mesma Resolução estabelece os padrões máximos de concentração de metais pesados para emissão de efluentes, desde que estes efluentes apresentem pH variando entre 5 a 9. Os teores dos metais pesados Cu, Zn, Fe, Mn, Cd, Pb e Ni, determinados em amostras de chorume (Gráfico 8), encontram-se dentro dos valores máximos estabelecidos pela Resolução CONAMA, exceto o Fe, que apresentou uma concentração 1,6 vezes acima dos valores máximos permitidos para esse metal pesado de acordo com a mesma Resolução. Provavelmente o fato dos solos da região em estudo serem naturalmente ricos em Fe contribuiu para os valores elevados de Fe encontrado nas amostras. Embora os valores tenham ficado abaixo dos valores máximos permitidos, quando comparado com os valores máximos permitidos para águas superficiais os valores encontrados extrapolam muito esses limites, se constituindo em produto com alto teor de contaminação. Como a região não dispõem de barreiras de contenção ou obra de Engenharia que mantenha o chorume confinado, esse líquido com alto potencial de contaminação pode atingir facilmente os corpos hídricos contaminando as águas superficiais a partir do escoamento sob o solo.

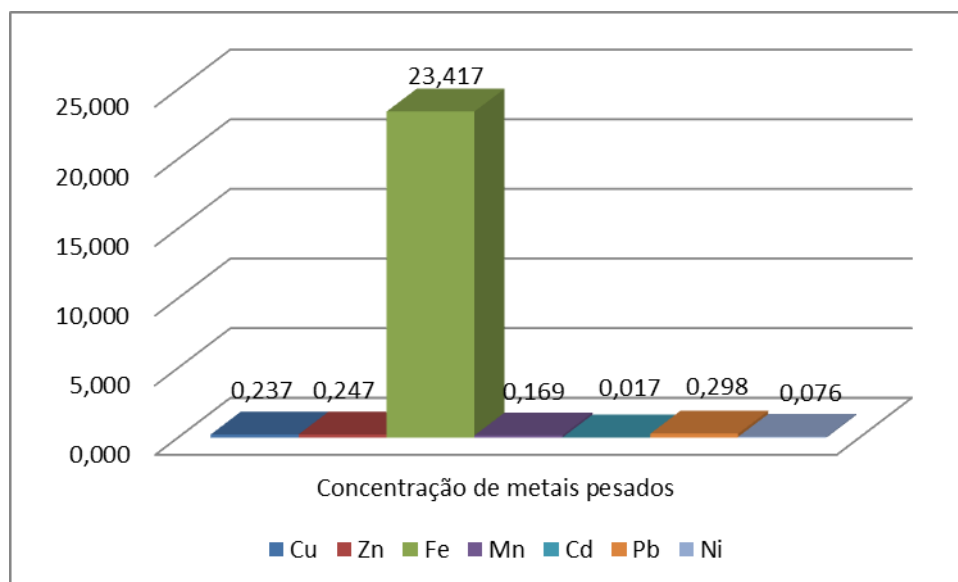


Gráfico 8. Concentração de metais pesados (mg L⁻¹) encontrados em amostras coletadas em vala artificial na porção central do lixão de Pitombeira.

CONCLUSÕES

O levantamento fotográfico realizado demonstra que a área em estudo recebe uma carga de resíduos sólidos depositados sem critério, separação ou obra de engenharia que proteja o ambiente de possíveis contaminações, sendo classificado como um lixão a céu aberto de acordo com legislação específica.

As amostras de águas superficiais apresentam teores de Fe, Ni e Cd acima dos níveis determinados pelas normas ambientais.

O chorume apresentou teores de metais pesados dentro dos valores máximos permitidos para efluentes, exceto para o ferro. Entretanto, esses teores são bastante elevados quando comparados com os valores máximos permitidos para classes I e III, indicando alto potencial de contaminação por infiltração e escoamento superficial dos recursos hídricos da região.

Deste modo, os resultados encontrados, indicaram que a água amostrada é ruim e se consumida, sem critério ou tratamento algum, pode trazer danos à Saúde Pública por apresentar níveis de contaminação, por metais pesados, superiores às normas brasileiras.

REFERÊNCIAS

ABNT (1985). Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos NBR-8849, Rio de Janeiro, RJ, 9p.

ANDRADE, T. R.; SILVA, C. E. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais / v.2 - n.1 / Maio de 2011 P á g i n a | 66

BATISTA, F. G. A ; FREIRE J. A. Avaliação dos Níveis de Metais Pesados no Corpo Aquático do Açude Velho, Campina Grande – Paraíba /Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 4, p. 166-179, out. /dez. 2010

BRAGA, B., HESPANHOL, I., CONEJO, J. G. L., ET AL. Introdução à Engenharia Ambiental. São Paulo: Prentice Hall, 2002. V. 1, 305 p.

CETESB. Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, São Paulo: CETESB, 2001.

CETESB. Ficha de informação toxicológica. Divisão de Toxicologia, Genotoxicidade e Microbiologia Ambiental. São Paulo:CETESB, 2012.

CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005. Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63

CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 201. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>

CUNHA, S. B. & GUERRA, A. J. T. Avaliação e perícia ambiental – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

FREITAS, E. V. S. ET AL. 2009. Dessorção e lixiviação de chumbo em Espodossolo tratado com Agentes Quelantes. R. Bras. Ci. Solo, 33:517-525.

HAMADA, J. ESTIMATIVAS DE GERAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO CHORUME EM ATERROS SANITÁRIOS, Anais do 19º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental / ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999.

HERNANDEZ, F.B.T.; SILVA, C.R.; SASSAKI, N.; BRAGA, R.S. Qualidade de água em um sistema irrigado no noroeste paulista. In: XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, Foz de Iguaçu, Anais. 2001 (CD-ROM).

IARC. Internacional Agency for Research on Cancer, 1993, "Beryllium, cadmium, mercury and exposures in the glass manufacturing industry", IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, v. 58, 444 p.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico PNSB – 2000. Ministerio do Planejamento, Orçamento e Gestão, Rio de Janeiro, 397 p. IBGE, 2002.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2010. <http://www.ibge.gov.br>.

MACHADO, C.; PRATA FILHO, D. A., 1999. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Niterói. In: 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Anais... CDROM

III. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999. MORAES, D.

MAINIER, F. B.; FERNANDES, L. H.; TAVARES, S. S. M.; FONSECA, M. P. C. Os processos de deposição eletrolítica de cádmio sobre peças de aço-carbono e suas implicações no meio ambiente e na saúde do trabalhador, 2 6º congresso brasileiro de engenharia de fabricação, 2 0 11 . Caxias do Sul – RS.

MEDEIROS, G. A. ;REIS, F.A.G.V.; SIMONETT, F.D. ET AL / Diagnóstico da qualidade da água e do solo no lixão – Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n 2, p 169-186, mai/ago 2008.

MELO, É.E.C. ET AL. Ciências agrotécnicas ., Lavras, v. 32, n. 3, p. 776-784, maio/jun., 2008.

MORAES D S DE L & JORDÃO B Q www.fsp.usp.br/rsp

MONTEIRO, J. H. P. ET AL. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos / coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.; 21,0 x 29,7cm

RIOS-ARANA, J.V.; WALSH, E. J.; GARDEA-TORREDEY, J.L. Assessment of arsenic and heavy metal concentrations in water and sediments of the Rio Grande at El Paso-Juarez metroplex region. Environment Internacional, New York, v. 29, p. 957-971, 2004.

SISINNO, C. L. S. ; MOREIRA, J. C. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil.*Cad. Saúde Pública* [online]. 1996, vol.12, n.4, pp. 515-523.

SOUZA, S. N.; SILVA, M. S.; LENZI, E.; LUCHESE, E. B., 1998, “Avaliação de parâmetros referentes ao cádmio como contaminante do lodo de esgoto aplicado num Latossolo Vermelho Escuro”, Seminário sobre gerenciamento de biossólidos do MERCOSUL, Curitiba.

SUGUIO, K.: Água – Ribeirão Preto - SP: Holos, Editora - 2006.

TUNDISI, J. G., TUNDISI, T. M. Recursos hídricos no século XXI – São Paulo: Oficina de textos, 2011.

NORMAS PARA REVISTA

Revista Brasileira de Ciências da Saúde (UFPB)

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, justificar em "Comentários ao Editor".
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapasse os 2MB)
3. O texto está em espaço 1,5; usa fonte arial de 11; emprega itálico ao invés de sublinhar (exceto em endereços URL); com figuras e tabelas inseridas no texto, e não em seu final.
4. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em [Diretrizes para Autores](#), na seção Sobre a Revista.
5. Envio(amos) em arquivo anexo (metadados) a cópia do parecer de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (em seres humanos ou animais). Estou(amos) ciente de que a ausência deste documento impossibilitará a avaliação do artigo.
6. Envio(amos) em arquivo anexo (metadados) a Declaração de Transferência de Direito Autoral assinada por todos os autores do trabalho. Estou(amos) ciente de que a ausência deste documento impossibilitará a avaliação do artigo.
7. Envio(amos) em arquivo anexo (metadados) a indicação de nome e afiliação (maior título, profissão, instituição onde exerce - Depto. Curso/ Universidade - dos autores. E endereço postal completo e eletrônico (email) do autor principal.
8. Envio (amos) em arquivo anexo a Declaração de Conflitos de Interesse conforme modelo adotado pela RBCS

Normas de Publicação

Recomendações, Informações e Instruções aos Autores Atualizadas em 25/01/2013.

A Revista Brasileira de Ciências da Saúde - RBCS é uma publicação científica dirigida à produção acadêmica, na área de Ciências da Saúde. Publica, preferencialmente, estudos científicos inseridos na realidade brasileira e divulga contribuições visando a melhoria da qualidade do Ensino, da Investigação Científica e da Assistência à Saúde no Brasil. Atualmente está indexada na Base Lilacs/BVS.

Poderão ser submetidos para avaliação, artigos para publicação nas seguintes seções:

- a) Pesquisa,
- b) Revisões,
- c) Relato de Caso,
- d) Ensino,

- e) Metodologia,
- f) Carta ao Editor.

Independente da secção é necessário anexar os seguintes documentos:

1. Carta de Transferência de Direitos Autorais (conforme modelo);
2. Cópia do Parecer do CEP (quando for o caso);
3. Lista de Autores e Afiliação (Nomes completos, sem abreviaturas. Deve estar na ordem a ser usada na publicação. Indicar para autores nacionais entre parênteses a forma abreviada adotada na Plataforma Lattes, para fins de inclusão no DOI. Afiliação: Indicar a formação profissional, o maior título e o vínculo profissional detalhando função/cargo, Programa, Departamento e Instituição com Cidade, Estado e País.
4. Endereço postal completo do autor a ser indicado como contato na publicação. (Rua, número, complemento, Bairro, Cidade, Estado, País e CEP, bem como endereço eletrônico (email).
5. Declaração de Conflitos de Interesse

MODELO DE DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Ao Editor Científico da Revista Brasileira de Ciências da Saúde

Declaração de Conflitos de Interesse

Eu, Nós (nome (nomes) por extenso), autor (es) do manuscrito intitulado (título), declaro (amos) que possuo (imos) () ou não possuo (imos) () conflito de interesse de ordem:

- () financeiro,
- () comercial,
- () político,
- () acadêmico e,
- () pessoal,

Declaro (amos) também que o apoio financeiro e (ou) material recebido para o desenvolvimento deste trabalho estão claramente informados no texto.

As relações de qualquer tipo que possam levar a conflito de interesse estão completamente manifestadas abaixo.

Local, data:

....., de de 201...

Autores: (nomes e assinaturas)

Aspectos Éticos:

Todo artigo que envolver indivíduos humanos deve vir acompanhado de Cópia de Parecer de Comitê de Ética em Pesquisa - CEP. Não deve ser usado nome do paciente, iniciais, números de registros, inclusive registro hospitalar, no texto e em nenhuma ilustração.

Artigos envolvendo experimentação animal devem explicitar que estão de acordo com a legislação internacional ou normas nacionais e da instituição para de uso de animais em pesquisa.

Seções

Pesquisa: Esta seção consta de artigos inéditos, contribuições originais resultante de observações experimentais, de estudos de natureza epidemiológica, ou outros, representando novos resultados ou o progresso nos diversos campos das Ciências da Saúde. Os artigos enviados para esta seção terão prioridade sobre os demais. Esta seção está formalmente dividida nos seguintes itens: Introdução, Metodologia, Resultados, Discussão, Conclusão, Referências, além de Resumo e Abstract.

Relato de Caso: Relato de caso altamente informativo ou incomum constando de três itens: Introdução, Relato e Comentários. As Referências devem ser restritas às essenciais, no máximo a dez.

Metodologia: Seção dedicada a artigos descritivos sobre métodos estatísticos, físicos, químicos, citológicos etc., aplicados à pesquisa científica na área de Ciências da Saúde. Esta seção consta de três itens: Introdução, sobre os fundamentos teóricos do método; Método, descrição do método propriamente dito e Aplicação, sobre as aplicações práticas do mesmo.

Ensino: Seção composta de artigos descritivos de relevância sobre aspectos técnicos e avaliativos do ensino ou sobre propostas educacionais inovadoras na área de Ciências da Saúde. Esta seção consta de três itens: Introdução, sobre fundamentos teóricos e contexto da proposta; Proposta, descrição do objeto e Aplicação, contando comentários sobre a aplicabilidade e resultados (quando houver).

Carta ao Editor: Seção reservada ao comentário crítico e opinativo exclusivamente sobre artigo publicado na Revista Brasileira de Ciências da Saúde. Os Editores avaliarão a pertinência da crítica e sendo considerada de interesse geral, será dada aos autores do artigo em questão, o direito de réplica, a qual será publicada no mesmo número da Revista. A Carta não deverá ultrapassar a uma página (300 palavras de texto).

Itens	da	seção	Pesquisa
-------	----	-------	----------

Introdução:	Neste item são caracterizados, de modo sumário, o problema estudado, as hipóteses levantadas, a importância do estudo e os objetivos.
-------------	---

Metodologia:	Descrição da amostra e processo de amostragem, especificando o número de observações, variáveis, métodos de averiguação e de análise estatística dos dados.
--------------	---

Resultados:	A apresentação dos resultados deve ser de maneira sequencial e racional, usar tabelas, quadros e figuras (ilustrações/gráficos). As ilustrações devem ser inseridas no texto submetido.
-------------	---

Discussão:	Os resultados mais importantes devem ser analisados criticamente, interpretados e quando for possível, comparados com dados semelhantes aos da literatura. Informações citadas nos itens anteriores só devem ser mencionadas quando absolutamente necessárias.
------------	--

Conclusão:	As conclusões devem responder de modo sucinto e direto aos objetivos propostos. Recomendações quando apropriadas podem ser incluídas no final deste item.
------------	---

Dimensões

O texto completo (título, autores, resumo, abstract, corpo do trabalho com figuras e

referencias) deve estar contido em 20 páginas, digitadas em word com margens de 2,5, espaço 1,5 e fonte arial 11.

Julgamento

Todo artigo submetido à Revista será primeiramente apreciado pela Comissão Editorial nos seus aspectos gerais e normativos. Havendo alguma irregularidade será devolvido aos autores para correção, não havendo, será encaminhado aos consultores externos para apreciação especializada do conteúdo. Os pareceres dos consultores serão encaminhados aos respectivos autores para eventuais ajustes. Excepcionalmente quando se tratar de assunto muito especializado, os autores poderão sugerir, à Comissão Editorial da Revista, dois consultores com reconhecimento nacional ou internacional e que sejam externos às suas respectivas instituições.

Resumo e Abstract: O Resumo/Abstract deverá, obrigatoriamente, ser estruturado, isto é, ser subdividido nos seguintes itens descritos como necessários para cada cessão, como por exemplo: Pesquisa: Objetivo, Metodologia, Resultados e Conclusão, descritos, de modo claro e objetivo. O Resumo/Abstract deve ser escrito em espaço simples, sem parágrafos, citações bibliográficas ou notas e ter entre 200 e 250 palavras.

Descritores e Descriptors: A base de escolha dos Descritores poderá ser a área e sub-área de trabalho originadas a partir do título, tipo de abordagem e tipo de resultado, os mais relevantes para indexação. A escolha dos Descritores deverá seguir, obrigatoriamente, o DeCS (Descritores de Ciências da Saúde) da BIREME, o qual poderá ser acessado na Internet, através do site www.bireme.org ou www.bireme.br O número mínimo obrigatório de Descritores será de três e o máximo de seis, podendo ou não colocar qualificadores de cada descritor.

Agradecimentos: Quando houver este item, deve ser reservado para citação de pessoas que prestaram ajuda técnica, mas que não foram caracterizadas como co-autoras, ou instituições financiadoras e de apoio material.

Figuras: São consideradas Figuras todas as ilustrações do tipo fotografias, gráficos, mapas, desenhos profissionais etc. As Figuras e seus títulos devem ser inseridos no texto submetido, no local definido pelo autor. Devem ser numeradas em algarismos arábicos, de modo consecutivo na ordem em que aparecerem no texto. Fotografias do rosto ou do corpo inteiro de pacientes quando indispensáveis devem vir acompanhadas de permissão por escrito do paciente ou do seu responsável legal, além do Parecer da Comitê de ética em Pesquisa. Como norma do periódico, apenas fotos inéditas, não publicadas, serão aceitas como ilustrações. Quando forem usados números, letras e setas nas ilustrações, estas devem ser mencionadas devidamente no título das mesmas. Os títulos das Figuras devem ser, também, auto-explicativos. Os gráficos devem ser apresentados sempre referidos em função de eixos cartesianos.

Citação Bibliográfica: O sistema de citação adotado é o numérico, isto é, uma numeração única, consecutiva, em algarismos arábicos, sobrescrita em relação ao texto, e que remetendo à relação de referências ao final do trabalho.

Exemplos de citação numérica: Atenção: Números sobrescritos ao texto. Esta condição é influenciada pela idade¹¹ - (uma referência)
Esta condição é influenciada pela idade^{11,12} - (duas referências consecutivas)
Esta condição é influenciada pela idade^{11,13} - (duas referências não consecutivas)

Esta condição é influenciada pela idade 11-13 - (mais de duas referências consecutivas)

Em casos específicos poderá ser usada a citação do autor.

Referências Bibliográficas: Usar no máximo 30 referências.

As referências devem ser normalizadas com base no estilo conhecido como Normas de "Vancouver", o Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication, ordenadas por ordem de entrada e numeradas.

Para publicações com até seis autores, todos devem ser citados; quando estiver acima de seis, somente citar os seis primeiros, acrescido da expressão "et al". Quando possível inserir o DOI do documento citado, de acordo com os exemplos abaixo.

Artigo:

13. Costa ACO, Moimaz SAS, Garbin AJI, Garbin CAS. Plano de carreira, cargos e salários: ferramenta favorável à valorização dos recursos humanos em saúde pública. Odontol. Clín.-Cient. 2010; 9(2):119-23. DOI: 10.4034/PBOCI.2012.124.08

Livro:

13. Tobar F, Yalour MR. Como fazer teses em saúde pública. 2ª.ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2001.

Dissertações e Teses: Autor(es), título, [Dissertação de Mestrado] ou [Tese de Doutorado]. Cidade: Universidade (ou Instituição); ano. Número de páginas total seguido da letra p(300p).

Referência em meio eletrônico: deve-se mencionar todos os elementos essenciais disponíveis na homepage. Além disso, deve-se acrescentar a expressão Disponível em / Available in: seguida da expressão Acesso em / Access in: data do acesso: dia, mês e ano.

Obs.: Informações mais detalhadas poderão ser obtidas em normas específicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ou no Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals do ICMJE - International Committee of Medical Journal Editors (Ann Intern Med 126(1):36-47, 1997).

Também pode ser usada para consulta às Normas Vancouver <http://www.bu.ufsc.br/ccsm/vancouver.html>

Título abreviado - lista de abreviaturas de periódicos da Index Medicus (base de dados Medline), pode ser consultada no endereço: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=journals>

Lista de abreviaturas dos títulos de periódicos nacionais e latino-americanos consulte o site: <http://portal.revistas.bvs.br>

