

IX-049 – DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NA ÁREA DO LIXÃO DO MUNICÍPIO DE GOIANIRA, GO

Ludmilla Neas Bitencourt⁽¹⁾

Engenheira Ambiental e Sanitária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Goiânia.

Rosângela Mendanha da Veiga⁽¹⁾

Tecnóloga em Gestão Ambiental pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás. Mestre em Desenvolvimento e Planejamento Territorial pela PUC – Goiás. Professora Efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Goiânia.

Viníciu Fagundes Bárbara⁽¹⁾

Engenheiro Ambiental. Mestre em Engenharia do Meio Ambiente. Doutor em Ciências Ambientais. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Goiânia, e Perito Ambiental do Ministério Público do Estado de Goiás.

Rosana Gonçalves Barros⁽¹⁾

Engenheira Agrônoma. Mestre e Doutora em Agronomia. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Goiânia.

Endereço⁽¹⁾: Rua 75, nº 46 - Centro - Goiânia - GO - CEP: 74055-110 - Brasil - Tel: (62) 3227-2700 - e-mail: rosana.ifg@gmail.com

RESUMO

A água subterrânea, uma das fontes mais utilizadas no mundo para o consumo humano, tem potencial capacidade de transmissão de doenças, causadas por microrganismos patogênicos, ou por meio de substâncias químicas em concentrações fora dos padrões permitidos, provenientes, entre outras, da disposição irregular de resíduos sólidos. Por isso, são indispensáveis a verificação e o acompanhamento de sua potabilidade. Logo, este trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade da água subterrânea na área do Lixão do Município de Goianira – GO, através de análises físico-químicas (cor, odor, pH, turbidez, alcalinidade total, alcalinidade a bicarbonato (HCO_3^-), alcalinidade a carbono (CO_3^{2-}), alcalinidade a hidróxido (OH^-), dureza, oxigênio consumido e cloretos), microbiológica (coliformes totais, contagem de bactérias e *E. coli*), bem como determinar as concentrações dos metais (As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Hg, Na, Ni, Pb, Al e Zn). Para tanto, as amostras de água foram coletadas nos meses de março (período chuvoso) e maio (período seco) de 2016. Os resultados indicaram que na área do lixão do Município de Goianira está havendo contaminação microbiológica, além de contaminação pelo metal manganês (Mn). Estes resultados, entretanto, apenas pressupõem uma situação que poderá ser mais bem avaliada com base em um monitoramento periódico, uma vez que cada área de despejo representa um processo dinâmico particular, influenciado por características locais próprias.

PALAVRAS-CHAVE: Contaminação, potabilidade, resíduos sólidos.

INTRODUÇÃO

A contaminação das águas pode ocorrer por fontes pontuais, as quais são provenientes de efluentes urbano-industriais, despejados nos corpos aquáticos em um determinado ponto, ou por fontes difusas que, ao contrário, são dispersas pela área de drenagem, pela ação de correntes aéreas, chuvas e atividades agrícolas. A água tóxica não depende somente da interação de uma espécie química, mas também da interação de diferentes condições e espécies químicas e físicas que podem resultar na redução ou acentuação dos efeitos tóxicos (BRANCO, 1999).

Outro importante agente de contaminação dos mananciais subterrâneos são os depósitos irregulares de resíduos sólidos, onde os mesmos são dispostos diretamente sobre o solo e a céu aberto, conhecidos como lixões (NÓBREGA et al, 2008).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2008), observa-se que a destinação final dos resíduos em aterros controlados, em 1989, correspondia a 9,6% e, em 2008, correspondia a 22,5% dos municípios brasileiros. Estes dados evidenciam o perigo que os recursos naturais, em especial às águas subterrâneas, estão submetidos. Pois, apesar dos aterros controlados minimizarem os impactos ambientais causados ao meio ambiente, se comparados aos vazadouros a céu aberto (lixões), os mesmos não são a melhor destinação final para os resíduos.

Com essa técnica de disposição produz-se, em geral, poluição localizada, não havendo impermeabilização de base (comprometendo a qualidade do solo e das águas subterrâneas), nem sistema de tratamento de percolato (chorume mais água de infiltração) ou de extração e queima controlada dos gases gerados. O aterro controlado é preferível ao lixão, mas em termos de disposição final tecnicamente correta, apresenta qualidade bastante inferior ao aterro sanitário (LANZA, 2006).

Estas áreas de despejo não podem ser consideradas como o ponto final para muitas das substâncias contidas ou produzidas a partir do lixo urbano, pois, quando a água, principalmente das chuvas, percola através desses resíduos, várias dessas substâncias orgânicas e inorgânicas são carregadas pelo chorume, o líquido poluente originado da decomposição do lixo. O chorume ou líquido percolato, cuja composição é muito variável, pode tanto escorrer e alcançar as coleções hídricas superficiais, como infiltrar no solo e atingir as águas subterrâneas, comprometendo a sua qualidade e, por conseguinte, o seu uso.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo diagnosticar a qualidade da água subterrânea na área do Lixão do Município de Goianira, GO.

MATERIAIS E MÉTODOS

Características da área em estudo

O Município de Goianira (Figura 1) possui área de 209 km² e localiza-se na mesorregião do Centro-Oeste Goiano, microrregião geográfica de Goiânia, entre os municípios de Caturai, Brazabrantes, Trindade, Santo Antônio de Goiás e Goiânia. Encontra-se a uma latitude sul de 16° 30' 20" e longitude oeste de 49° 25' 13" e altitude de 757 metros. A população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) em 2010 era de 34.060 habitantes.

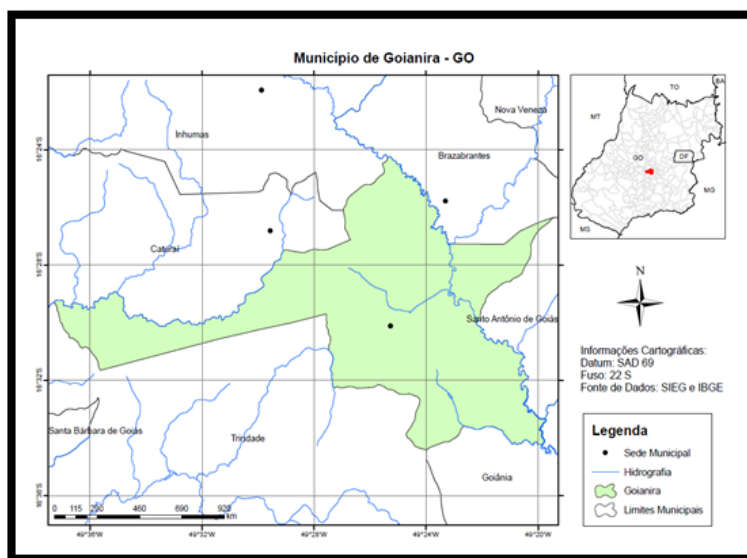


Figura 1. Localização do Município de Goianira no Estado de Goiás.

Para efeito de levantamento de dados, foram realizadas pesquisas bibliográficas, visitas para reconhecimento de campo, localização da área e dos possíveis pontos de amostragem, registros fotográficos e entrevistas.

Após a definição dos pontos de amostragem, foram realizadas duas coletas de água: a primeira, no mês de março de 2016, que corresponde ao final do período chuvoso da região; e a segunda foi feita no final do mês de maio do mesmo ano, quando a região possui clima mais seco. A coleta da água subterrânea foi feita de maneira rápida e homogênea, para preservar as características das amostras, com uso de luvas descartáveis e acondicionadas em recipientes identificados para cada tipo de análise. Por fim, as amostras foram armazenadas em caixas térmicas e levadas para os laboratórios, segundo a metodologia descrita pelo Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB, 2011).

É importante ressaltar que os levantamentos fotográficos realizados visaram registrar o tipo de resíduo sólido disposto na área e identificar os impactos ambientais causados pela disposição final inadequada dos mesmos. As análises físico-químicas, microbiológicas e de metais foram realizadas no Laboratório Aqualit e no laboratório de microbiologia do Instituto Federal de Goiás (IFG), Campus Goiânia, através do método de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2017).

Foram determinados os seguintes metais: arsênio (As), mercúrio (Hg), sódio (Na), alumínio (Al), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), níquel (Ni), chumbo (Pb) e zinco (Zn).

No que se refere à análise físico-química foram determinados os seguintes parâmetros: cor, odor, turbidez, pH, alcalinidade total, alcalinidade a bicarbonato (HCO_3^-), alcalinidade a carbono (CO_3^{2-}), alcalinidade a hidróxido (OH^-), dureza, oxigênio consumido e cloretos. As análises microbiológicas analisaram coliformes totais, contagem de bactérias heterotróficas e *Escherichia coli*.

Os resultados obtidos foram comparados com a Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, com o objetivo de diagnosticar a qualidade da água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levantamento fotográfico

As figuras 2 a 11 caracterizam aspectos da área do lixão de Goianira – GO, tais como: presença de urubus (Figura 2), resíduos de construção (Figura 3), presença de catadores (Figura 4), pneus (Figura 5), resíduos hospitalares (Figura 6), esgoto a céu aberto (Figura 7), presença de animais (Figura 8), resíduo eletroeletrônico (Figura 9), resíduos de construção e demolição (RCD) e carcaça de carro (Figura 10) e plantação próxima ao lixão (Figura 11).



Figura 2. Presença de urubus



Figura 3. Resíduos de construção



Figura 4. Presença de catadores



Figura 5. Pneus.



Figura 6. Resíduos hospitalares.



Figura 7. Esgoto a céu aberto



Figura 8. Presença de animais.



Figura 9. Resíduo eletroeletrônico.



Figura 10. Resíduos de construção e demolição (RCD) e carcaça de carro.



Figura 11. Plantação de cana-de-açúcar próxima ao lixão.

Resultados das análises de água

Na Tabela 1 são mostrados os valores dos parâmetros físico-químicos encontrados nas análises da água subterrânea do lixão do Município de Goianira. Todos os parâmetros encontrados estão de acordo com a Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, exceto o parâmetro cor. Na análise do mês de março esse parâmetro foi superior ao limite permitido.

Tabela 1: Análises físico-químicas da água subterrânea da área do Lixão de Goianira - Go.

Parâmetros	Março 2016	Mai 2016	Portaria nº 2914 (2011)
Cor (mg.L ⁻¹)	16,4	5	15,0
Odor	0	0	Não objetável
Turbidez (NTU)	1,44	2,3	< 5,0
pH	6,7	6,1	6-9
Alcalinidade total (mg.L ⁻¹)	102	15,5	NA
Alcalinidade (HCO ₃) (mg.L ⁻¹)	102	15,5	NA
Alcalinidade (CO ₃ ⁻²) (mg.L ⁻¹)	-	-	NA
Alcalinidade (OH ⁻) (mg.L ⁻¹)	-	-	NA
Dureza (mg.L ⁻¹)	80	119,0	500,0
Oxigênio consumido (mg.L ⁻¹)	3,5	1,1	NA
Cloretos (mg.L ⁻¹)	21,9	8,9	250,0

NA: não analisado.

As análises de metais evidenciaram valores de manganês acima dos limites estabelecidos pela Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, nas duas coletas. O maior valor obtido foi 1,577 mg.L⁻¹, 13 vezes maior que o limite (Tabela 2). O manganês não apresenta significado sanitário e os inconvenientes são de natureza estética. Concentrações superiores a 0,05 mg.L⁻¹ podem favorecer o aparecimento de manchas em vestes e aparelhos sanitários (LIBÂNIO, 2005).

Tabela 2: Análises de metais traços nas amostras de água subterrânea da área do Lixão de Goianira-Go.

Parâmetros	Março 2016	Mai 2016	Portaria nº 2914 (2011)
Arsênio (mg.L ⁻¹)	<0,005	<0,005	0,01
Alumínio (mg.L ⁻¹)	<0,02	<0,02	<0,2
Cádmio (mg.L ⁻¹)	<0,001	<0,001	0,005
Chumbo (mg.L ⁻¹)	<0,005	<0,005	<0,01
Cobre (mg.L ⁻¹)	0,010	0,020	2,0
Cromo (mg.L ⁻¹)	<0,003	<0,003	<0,05
Ferro (mg.L ⁻¹)	0,22	0,16	0,3
Manganês (mg.L ⁻¹)	1,424	1,577	0,12
Merúrio (mg.L ⁻¹)	<0,0002	<0,0002	0,001
Níquel (mg.L ⁻¹)	<0,007	<0,007	<0,07
Sódio (mg.L ⁻¹)	7,70	6,83	200,0
Zinco (mg.L ⁻¹)	<0,02	<0,02	<5,0

Verificou-se que a água subterrânea está em desacordo com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, uma vez que as amostras analisadas se mostravam contaminadas com organismos do grupo coliforme (Tabela 3). Esta contaminação, entretanto, não pode ser atribuída exclusivamente à ação do chorume, uma vez que foi constatada também a possibilidade de influência de águas de infiltração.

Tabela 3: Análises microbiológicas com amostra de água subterrânea da área do Lixão de Goianira-Go

Parâmetros	Mar 2016	Mai 2016	Portaria nº 2914 (2011)
Coliformes Totais	200	9,2	Ausente em 100 ml de água
<i>Escherichia coli</i>	200	Ausente	Ausente em 100 ml de água
Contagem de Bactérias Heterotróficas (UFC/ml)	25	720	<500,0

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho indicam que na área do lixão do Município de Goianira está havendo contaminação microbiológica, além de contaminação pelo metal manganês (Mn).

Para o período analisado, entre os parâmetros físico-químicos investigados, o resultado de cor, encontra-se em desacordo com os padrões estabelecidos pela Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde.

Estes resultados, entretanto, apenas pressupõem uma situação que poderá ser mais bem avaliada com base em um monitoramento periódico, uma vez que cada área de despejo representa um processo dinâmico particular, influenciado por características locais próprias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Washington, D. C.: APHA / American Water Works Association/Water Pollution Control Federation, 2017.
2. BRANCO, S. M. Água, Meio Ambiente e Saúde. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. Águas doces no Brasil. São Paulo: Ed. Escrituras, 1999.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2011.
4. CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. São Paulo: CETESB; Brasília: Agência Nacional de Águas, 2011. 326 p.
5. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
6. LANZA, V. C. V.; CARVALHO, A. L. C. Orientações Básicas Para Operação de Aterro Sanitário. Belo Horizonte, p. 9, 2006.
7. LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. Campinas, SP: Editora Átomo, 2005.
8. NÓBREGA, C.C.; SOUZA, I.M.F.; ATHAYDE JÚNIOR, G.B.; GADELHA, C.L.M. Impacto de um Lixão Desativado na Qualidade das Águas Subterrâneas Locais. Paraíba, 2008.