

IMPACTOS AMBIENTAIS EM ÁREAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM SANTA HELENA DE GOIÁS

DOI: 10.19177/rgsa.v8e32019688-706

Ananda Ferreira de Oliveira¹
Rafael Abreu Miranda²
Láis Alves Soares³

RESUMO

A sociedade contemporânea enfrenta um grande dilema entre a geração desenfreada de resíduos sólidos e os impactos ambientais que causam. Alocar inadequadamente os resíduos gera diversos problemas ambientais e sociais como: comprometimento de mananciais hídricos e solo, depleção da qualidade de vida da população local, entre outros. Levando em consideração os potenciais impactos ambientais resultantes da disposição final dos resíduos sólidos urbanos, o presente estudo visou avaliar esta etapa do gerenciamento, avaliando a situação ambiental de diversas áreas de disposição final de resíduos sólidos no município de Santa Helena de Goiás – GO. A metodologia consistiu na aplicação do método Check-list, que se baseia na identificação e listagem de impactos ambientais que determinado empreendimento ou atividade causa. Essa avaliação foi baseada em alguns parâmetros qualitativos: Natureza, magnitude, abrangência e frequência. Os resultados demonstraram que as áreas estudadas são classificadas como inadequadas para a disposição final de resíduos sólidos, podendo causar diversos impactos ambientais na região, além de apresentar falhas no gerenciamento.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Impactos Ambientais. Check-List.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde. E-mail: anandaferreira13@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde. E-mail: ra.abreumiranda@gmail.com

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde. E-mail: laisalvesjapao@hotmail.com

POSSIBLE ENVIRONMENTAL IMPACTS IN FINAL DISPOSAL AREAS OF SOLID WASTE: CASE STUDY OF THE SANTA HELENA DE GOIÁS MUNICIPALITY

ABSTRACT

Contemporary society faces a major dilemma between the rampant generation of solid waste, its disposition and the environmental impacts it causes (FRÉSCA, 2007). Inadequate allocation of waste generates various environmental and social problems such as: water and soil water resources impairment, depletion of the local population's quality of life, among others. (PENATTI, 2011). Considering the potential environmental impacts resulting from the final disposal of solid urban waste, the present study aimed to evaluate this stage of management, evaluating the environmental situation of several areas of final solid waste disposal in the municipality of Santa Helena de Goiás - GO, raising aspects and impacts caused by the final disposal of these wastes by means of Checklist. The studies carried out allowed to predict the most significant possible impacts and to evaluate the control measures adopted.

Keywords: Solid Waste. Environmental Impacts. Check-List.

1 INTRODUÇÃO



De acordo com Frésca (2007) a sociedade contemporânea enfrenta um grande dilema entre a geração desenfreada de resíduos sólidos e sua disposição. Diante disso vê-se a necessidade dos diversos setores da sociedade em preocupar-se a respeito de como suas atividades tem impacto sobre o meio ambiente, a fim de reduzir ao máximo os impactos negativos sobre a biota, em especial os resíduos sólidos, pois vários deles demoram muito tempo para serem degradados pela natureza (LOPES, 2003).

A resolução CONAMA Nº 001/1986 considera impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente. Essas alterações podem afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Nagalli (2005) destaca que a destinação final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) pode provocar sérios danos ao meio ambiente. Atualmente, dispor os resíduos sólidos no solo é a técnica mais utilizada pela sociedade, principalmente por ser uma técnica de baixo custo. O aumento da geração de resíduos traz em sua composição a presença de

substâncias perigosas, o que impõem sua urgente gestão adequada (RODRIGUES, 2012). Alocar inadequadamente os resíduos gera diversos impactos ambientais negativos, além de problemas para a sociedade, como: comprometimento de mananciais hídricos, contaminação do solo, depleção da qualidade de vida da população local, entre outros.

Mediante essas considerações, os riscos ambientais de tais atividades devem ser detectados, monitorados e controlados por meio de ações preventivas e corretivas, para que os impactos adversos efetivos no ambiente dos corpos hídricos e nos solos sejam prevenidos ou, pelo menos, reduzidos (PENATTI et. al., 2011).

O envolvimento das escalas da abrangência do risco potencial ou efetivo resulta na possibilidade de avaliar e mensurar as dimensões dos impactos ambientais, e ainda a possibilidade de verificar os efeitos nos quais a população está exposta (PENATTI et. al., 2011). A relevância desses estudos de natureza interdisciplinar se apresenta, especialmente, por considerarmos que os resíduos possuem características e graus específicos de periculosidades para o ser humano e para o meio ambiente, assim como normas específicas para disposição.

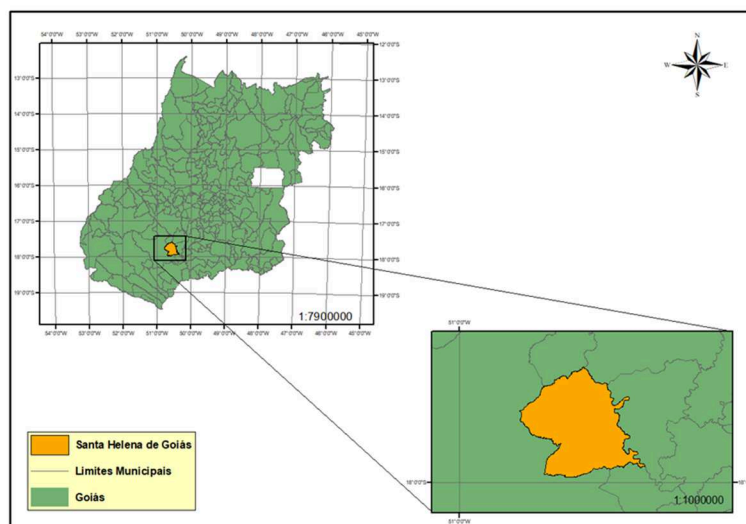
Normalmente, como forma de controle desses riscos, são desenvolvidos levantamentos e mapeamentos dos aspectos ambientais das áreas em análise, visando planejar um sistema de gestão ambiental, principalmente quando se verificam índices de probabilidade significativa quanto à ocorrência de impactos negativos sobre o meio ambiente (ABNT, 2004).

Assim, gerenciar de forma correta os resíduos sólidos, incluindo sua destinação final, seguindo normas e legislações pertinentes, são fatores primordiais para garantir a qualidade do meio ambiente, bem como da saúde da população (IWAI, 2012). Identificar e avaliar os principais impactos decorrentes da disposição de resíduos sólidos é fator essencial no processo de gestão adequada destes, tornando-se um importante instrumento de diagnóstico que auxiliará na manutenção da qualidade ambiental e saúde pública. Assim, levando em consideração os potenciais impactos ambientais resultantes da disposição final dos resíduos sólidos urbanos, o presente estudo visou avaliar esta etapa do gerenciamento, avaliando a situação ambiental de diversas áreas de disposição final de resíduos sólidos no município de Santa Helena de Goiás – GO.

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido no município de Santa Helena de Goiás, localizado na região sudoeste do estado de Goiás, ($17^{\circ} 48' 50''$ S $50^{\circ} 35' 49''$ O), conforme Figura 1.

Figura 1. Localização do município de Santa Helena de Goiás – GO



Fonte: Elaborado pelos autores com base cartográfica extraída de SIEG (2017)

Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental

Para a área de estudo foram selecionados três (3) locais onde havia disposição de resíduos sólidos, sendo a primeira um vazadouro a céu aberto (lixão), onde os resíduos municipais são depositados diariamente e as outras duas são áreas do município usadas para dispor resíduos diversos.

Para concretização do estudo, foram coletadas informações sobre a gestão dos resíduos sólidos junto aos órgãos ambientais competentes, por meio de documentos disponibilizados via web. A pesquisa teve caráter exploratório, sendo realizadas visitas in loco e registro fotográfico nos locais avaliados.

Foram realizadas atividades de campo, efetuadas em três etapas: A primeira consistiu no reconhecimento das áreas para identificar e selecionar os pontos de disposição final de resíduos sólidos a serem avaliados. A segunda etapa consistiu no levantamento dos locais selecionados, de forma a coletar informações sobre os mesmos, utilizando o GPS para indicar a posição geográfica que se encontram. A terceira etapa consistiu na visita aos locais para avaliação dos impactos ambientais, por meio da aplicação do método Check-list descrito por SANCHEZ (2006). Esta metodologia se

baseia na identificação e listagem de impactos ambientais que determinado empreendimento ou atividade causa.

Essa avaliação foi baseada em alguns parâmetros qualitativos descritos por SOBRAL et al (2007): natureza, magnitude, abrangência e frequência.

A natureza refere-se à caracterização do impacto como: Positivo (quando proporciona melhoria na qualidade de um parâmetro ambiental) e/ou Negativo (quando causa um dano à qualidade ambiental).

A magnitude diz respeito à gravidade do impacto, que pode ser considerada: Fraca (quando a alteração do componente ambiental é reversível), Média (quando a alteração do componente ambiente e da comunidade é reversível, porém com ações imediatas) e Forte (quando o impacto é significativo e provoca a escassez de recursos naturais, a degradação do meio natural e causa danos a sociedade, sendo muitas vezes irreversíveis).

A abrangência reflete o alcance do impacto, que pode ser caracterizado como: Local (quando o efeito ocorre no próprio local da ação) ou Regional (quando o efeito se propaga por uma área além das imediações da localidade onde se dá a ação).

A frequência refere-se ao padrão de ocorrência do impacto, que pode ser: Temporário (quando o impacto ocorre por um determinado tempo após a realização da ação), Contínuo (quando os efeitos continuam a manifestar-se num horizonte temporal) ou Intermitente (quando o efeito acontece em determinados períodos).

Após os trabalhos de campo utilizou-se os dados obtidos para verificar: (1) Principais tipos de resíduos descartados nas áreas analisadas e (2) A situação ambiental destes locais, por meio da avaliação dos possíveis impactos, que resultou na elaboração de uma planilha dos possíveis impactos decorrentes da disposição final dos resíduos sólidos para cada área estudada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Santa Helena de Goiás não possui coleta seletiva, tampouco centro de reciclagem de resíduos. Todos os resíduos oriundos da coleta comum realizada pela prefeitura são depositados no vazadouro a céu aberto do município. Segundo informações obtidas por meio do Observatório dos Lixões, disponível no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), a área utilizada

para disposição final de resíduos sólidos no município de Santa Helena é classificada como aterro controlado/lixão (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016).

Atualmente ela não pode ser classificada como aterro controlado, visto que, não há cobertura diária dos resíduos. Entretanto, outras áreas são utilizadas como áreas de disposição final pela população do município de forma clandestina. Dessa forma, foram selecionadas três áreas como objeto de estudo.

As áreas selecionadas foram visitadas e fotografadas, utilizando-se o GPS GARMIN modelo 60CSx para obter a posição geográfica de cada área e software de SIG para estimativa da área, em m², conforme Tabela 1.

Tabela 1. Localização e tamanho das áreas estudadas

Área	Posição Geográfica	Área aproximada (m ²)
Propriedade Privada	50° 37' 13,868"W	16.510,52
	17° 48' 43,332"S	
Lixão	50° 38' 43,004"W	132.258,47
	17° 48' 46,868"S	
Loteamento	50° 36' 22,357"W	649,94
	17° 49' 23,036"S	

Fonte: Elaboração dos autores

A primeira área (Área 1) consiste em uma propriedade privada situada às margens da rodovia GO-210, onde resíduos sólidos urbanos e de construção civil são depositados em uma grande vala, conforme Figura 2. Há presença de catadores e queima eventual de resíduos.

Figura 2 - Área 1 (propriedade privada)



Fonte: Autora

Nela encontrou-se principalmente: Resíduos de poda e capina (galhos e folhagens) oriundos de limpeza urbana, resíduos de construção civil depositados irregularmente por pequenos geradores (restos de demolição, tijolos, gesso, madeira e telhas quebradas), resíduos contaminados (papel higiênico), vidro, sucata de ferro, recicláveis (embalagens tetra pack, papelão, papel, plástico e metais diversos), isopor, sapatos, trapos de tecido, móveis (sofá e cercadinho de bebê) e restos de alimentos, conforme Figuras 3 e 4.

Figura 3 - Resíduos recicláveis e de construção civil



Fonte: Autora

Figura 4 - Resíduos recicláveis depositados no local



Fonte: Autora

A segunda área (Área 2) é o próprio lixão municipal, que recebe todos os tipos de resíduos provenientes da coleta em residências e estabelecimentos comerciais, além de resíduos de limpeza urbana e resíduos de construção civil, conforme Figura 5.

Figura 5 - Área 2 (lixão municipal)



Fonte: Autora

Verificou-se a presença dos mais diversos tipos de resíduos, como: Resíduos perigosos, resíduos domiciliares, resíduos de construção civil, alguns resíduos de serviço de saúde (medicamentos e seringas). Materiais como pneus velhos, móveis usados, resíduos de poda e capina, todo tipo de sucata de ferro, sapatos, trapos de tecidos e resíduos orgânicos de diversas fontes são comuns no local, conforme Figuras 6 e 7.

Figura 6 - Móveis velhos, sucata e pneus inservíveis encontrados no vazadouro



Fonte: Autora

Figura 7 - Móveis velhos, sucata e pneus inservíveis encontrados no vazadouro



Fonte: Autora

A terceira área (Área 3) selecionada consiste em um loteamento, onde são depositados principalmente resíduos domiciliares e de construção civil, conforme Figura 8.

RG&SA
Revista
ISSN 2238-4071
Figura 8 - Área 3 (loteamento) **ntal**



Fonte: Autora

Trata-se da menor área estudada e possui basicamente resíduos de poda e capina, resíduos de construção civil depositados irregularmente por pequenos geradores (restos de concreto, telhas e tijolos), plástico, embalagens longa vida, recipientes de tinta, papelão e móveis usados, conforme Figuras 9 e 10.

Figura 9 - Móveis usados descartados na área



Fonte: Autora
Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental

Figura 10 - Resíduos de construção civil e recicláveis diversos



Fonte: Autora

A partir de todos os dados coletados, foram elaboradas as matrizes de impacto de cada área avaliada. Nas tabelas 2,3 e 4 são apresentadas, respectivamente, as Matrizes de Impactos referentes às áreas 1, 2 e 3.

Tabela 2. Matriz de possíveis impactos ambientais associados à área 1.

Impactos/classes	Natureza	Magnitude	Abrangência	Frequência
Alteração da qualidade dos recursos hídricos superficiais	N	Fr	R	C
Alteração da qualidade do solo	N	F	L	C
Alteração da qualidade do ar	N	M	L	C
Impactos sobre saúde humana	N	F	R	C

Natureza: P - Positivo e N – Negativo /**Magnitude:** F - Forte, M - Média e Fr – Fraca/ **Abrangência:** L - Local e R – Regional / **Durabilidade:** T – Temporário, I – Intermitente e C – Contínuo

Tabela 3. Matriz de possíveis impactos ambientais associados à área 2.

Impactos/classes	Natureza	Magnitude	Abrangência	Frequência
Alteração da qualidade dos recursos hídricos superficiais	N	Fr	R	C
Alteração da qualidade do solo	N	F	L	C
Alteração da qualidade do ar	N	F	R	C
Impactos sobre saúde humana	N	M	R	C

Natureza: P - Positivo e N – Negativo /**Magnitude:** F - Forte, M - Média e Fr – Fraca/ **Abrangência:** L - Local e R – Regional / **Durabilidade:** T – Temporário, I – Intermitente e C – Contínuo

Tabela 4. Matriz de possíveis impactos ambientais associados à área 3.

Impactos/classes	Natureza	Magnitude	Abrangência	Frequência
Alteração da qualidade dos recursos hídricos superficiais	-	-	-	-
Alteração da qualidade do solo	N	M	L	C
Alteração da qualidade do ar	N	Fr	L	C
Impactos sobre saúde humana	N	M	R	C

Natureza: P - Positivo e N – Negativo /**Magnitude:** F - Forte, M - Média e Fr – Fraca/ **Abrangência:** L - Local e R – Regional / **Durabilidade:** T – Temporário, I – Intermitente e C – Contínuo

Com relação a qualidade dos recursos hídricos próximos às áreas 1 e 2, os impactos são de natureza negativa, magnitude fraca, abrangência regional e frequência contínua. Considerando a proximidade de cursos hídricos, os impactos são pequenos,

pois as distâncias entre os cursos hídricos mais próximo é superior ao exigido pela NBR 13896/1997, que exige distância mínima de 200 m de corpos hídricos, e pela normativa nº 11 de 12 de Dezembro de 2013 da SEMARH (Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do estado de Goiás), que exige distância mínima de 300 m de corpo hídrico. Porém, devido à ausência de impermeabilização, falta de tratamento dos líquidos percolados e de drenagem para segregar águas pluviais, o material lixiviado e as águas pluviais podem ser direcionados a esses cursos hídricos por estarem localizados nas cotas mais baixas do terreno, ocasionando possível contaminação. Segundo Gouveia (2010), ao dispor os resíduos sólidos no solo, a qualidade do solo, da água e do ar podem ser comprometidas, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, solventes, metais pesados, entre outros, que se decompõe ao longo do tempo. A decomposição da matéria orgânica presente na massa de resíduos resulta na formação de um líquido de cor escura, o chorume, que pode contaminar o solo e as águas superficiais ou subterrâneas através de escoamento superficial e lixiviação.

Os contaminantes carregados pelo chorume são dependentes da composição do resíduo sólido e das atividades químicas, físicas e biológicas que ocorrem dentro do maciço (LIMA, 2003). Ele é considerado a mais significativa ameaça para as águas subterrâneas, podendo atingir as camadas mais profundas dos aterros. Além disso, o chorume também pode ter um fluxo de escoamento lateral para um determinado ponto onde é descarregado para a superfície, ou move-se através da base do aterro em direção a subsuperfície, atingindo as águas superficiais. Dependendo da natureza de sua formação e da ausência do sistema de coleta e tratamento, ele tem sido, com frequência, associado diretamente à contaminação dos aquíferos abaixo da linha do aterro, tornando-se alvo de extensas investigações, desde 1930 (WALLS, 1975; ZANONI, 1972).

De acordo com Miller Jr. (2007), a ausência de impermeabilização de base compromete a qualidade dos recursos hídricos, pois não existem critérios de tratamento de chorume, além disso, segundo Amadeo (2015), o sistema de impermeabilização tem como função impedir que o chorume e outras substâncias tóxicas geradas a partir da decomposição da matéria orgânica infiltrem, sendo indispensável. O sistema de drenagem é importante pois coleta e conduz os líquidos percolados, diminuindo a pressão sobre a massa de resíduos, minimizando o potencial de contaminação do subsolo (FARIA, 2002). Uma vez que esses sistemas não existem, a chance contaminação é alta.

A chuva é a principal colaboradora para a produção de chorume, o desvio das águas antes da entrada no corpo do aterro, diminui a produção de chorume, o que,

consequentemente, diminui a possibilidade de contaminação (D'Almeida e Vilhena, 2010).

Avaliando a qualidade da água em curso d'água próximos a um lixão, no município de Elói Mendes – MG, Marques (2011) constatou, por exemplo, que os valores encontrados estavam fora dos limites os parâmetros coliformes termotolerantes, cor e fósforo. Esses parâmetros indicam a ocorrência de chuva e o carreamento de substâncias provenientes do solo, fezes de animais por meio do escoamento superficial, podendo também ter sido carreados substâncias provenientes do lixão. Essa situação é comum quando não se aplicam medidas de engenharia para mitigar os impactos causados pela disposição de resíduos sólidos.

Situação semelhante a essa pode estar ocorrendo no município de Santa Helena de Goiás, onde também não foram observadas a presença de impermeabilização ou cobertura de resíduos, tampouco coleta e tratamento de chorume.

Quanto a esse fator, a área 3 não possui prováveis impactos, visto que não existem cursos hídricos próximos à área. Além disso, os resíduos encontrados na área 3 são, em grande parte, não perigosos – inertes, conforme classificação estabelecida pela NBR 10.004/2004.

Quanto a qualidade do ar, os principais impactos decorrentes da disposição inadequada dos resíduos sólidos que causam alterações estão relacionados à produção de gases poluentes e material particulado. Os impactos identificados nas áreas 1,2 e 3 apresentam frequência contínua, natureza negativa, e abrangência local, conforme Tabelas 2, 3 e 4, respectivamente. Na área 2 observou-se magnitude Forte, como é indicado pela Tabela 3. No entanto, na área 1 a magnitude se apresentou Média e na área 3 se apresentou Fraca, conforme Tabelas 2 e 4, respectivamente. Essa diferença se dá principalmente pela quantidade de resíduos que são depositados nos locais estudados, visto que o lixão municipal recebe grande carga de resíduos oriundos do serviço de coleta municipal. Por se tratarem de áreas que não contam com sistema de drenagem e queima de gases oriundos da decomposição dos resíduos, esses gases são lançados continuamente na atmosfera, causando, possivelmente, alterações na qualidade do ar naquele local. Notou-se a frequente queima de resíduos em todas as áreas avaliadas, gerando material particulado que também é lançado na atmosfera.

Conforme as informações descritas nas Tabelas 2 e 3, as alterações da qualidade do solo nas áreas 1 e 2, respectivamente, apresentam frequência contínua, natureza negativa, magnitude forte e abrangência local. Esses resultados baseiam-se nas

condições precárias existentes nas áreas, que contribuem para a contaminação do ambiente, considerando que a deposição de resíduos sólidos no solo permite sua poluição por metais pesados, compostos orgânicos tóxicos, além de compostos químicos, provenientes da decomposição dos mais diversos tipos de resíduos encontrados no local, se não houver impermeabilização adequada, o que não ocorre nas áreas 1 e 2, que não contam com sistema de impermeabilização com membrana geossintética ou argila compactada, por exemplo. No entanto, a área 3 apresentou magnitude Média, apesar de também não possuir impermeabilização de base, por se tratar de uma área com uma variedade menor de resíduos depositados, onde notou-se presença majoritária de resíduos não perigosos – inertes, conforme classificação descrita pela NBR-10.004/2004.

Marques (2011), avaliando contaminação no solo do aterro controlado do município de Santo Antônio do Amparo - MG, constatou presença de metais como Níquel e Cromo com valores acima do limite de prevenção, já demonstrando alteração na qualidade do solo, pois esse valor indica a qualidade de um solo capaz de sustentar as suas funções primárias, protegendo-se os receptores ecológicos e a qualidade das águas subterrâneas. Além disso, a concentração de cromo observado a jusante da área de disposição superou os valores de intervenção, indicando que existem riscos potenciais à saúde humana. Desta forma, as áreas avaliadas possivelmente estão sujeitas a ocorrência de contaminação, pois se assemelham à realidade demonstrada no estudo.

Os impactos sobre a saúde humana, conforme Tabelas 2 e 3, apresentam frequência contínua, natureza negativa, magnitude média e abrangência regional para as áreas 1 e 3, respectivamente. Isso se dá tanto pelas alterações da qualidade da água e solo, mas também do ar, pois alguns dos gases liberados pela decomposição dos resíduos são poluentes prejudiciais à saúde humana. Esses fatores ameaçam diretamente as condições sanitárias do local e a saúde humana, pois promovem atração de vetores de doenças no local (ratos, baratas e urubus, por exemplo). Esses impactos são intensificados devido à proximidade da área com o núcleo urbano de Santa Helena de Goiás. No entanto a área 2 apresentou magnitude forte, em função da quantidade de resíduos depositados no lixão municipal, que produz uma quantidade de lixiviado maior se comparado às áreas 1 e 3, pois recebe uma quantidade maior de resíduos diariamente. Além disso, a presença de uma quantidade significativa de resíduos perigosos e a tipologia dos resíduos encontrados também tem influência sobre esse fator. Todas essas características elevam o risco de prejuízo à saúde humana, através de

contaminação. Existe ainda um impacto mais significativo sobre os catadores, que utilizam os resíduos dessas áreas como fonte de sobrevivência. Dessa forma, existe uma grande exposição de homens e mulheres a uma situação de risco.

A Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), Art. 3º, Inciso VII, define a disposição final ambientalmente adequada como distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Isso é reafirmado pela Lei Estadual nº 14.248, de 29 de julho de 2002 (ESTADO DE GOIÁS, 2002), que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências, que em seu capítulo III, Art. 5º, Inciso XI, define a disposição final ambientalmente adequada como a colocação de resíduos sólidos em local onde possam permanecer por tempo indeterminado, em seu estado natural ou transformado em produto adequado a essa permanência, sem causar dano ao meio ambiente e à saúde pública. Assim, todas as áreas, por não se adequarem a esses requisitos, se tornam áreas inadequadas de disposição final de resíduos sólidos. A legislação brasileira prevê que a disposição final ambientalmente adequada deve ser feita somente para os resíduos que, comprovadamente, não são mais passíveis de alguma forma de tratamento, ou seja, somente para os rejeitos. Dessa forma, os diversos tipos de resíduos encontrados nos locais deveriam receber outras formas de destinação, como reciclagem, compostagem e/ou formas de reaproveitamento. Além disso, resíduos perigosos, ou seja, aqueles que possuem características de inflamabilidade, toxicidade, corrosividade, reatividade e/ou patogenicidade (NBR 10.004/2004) devem ter tratamento e destinação adequados a essa tipologia.

4 CONCLUSÕES

Todas as áreas estudadas são classificadas como inadequadas para a disposição final de resíduos sólidos, podendo causar diversos impactos ambientais na região, além de apresentar falhas no gerenciamento. O município não possui iniciativas que permitam dar tratamento e destinação adequados aos mais diversos resíduos, resultando na atual situação, onde há uma mistura de resíduos domésticos, de construção civil, de serviços de saúde, entre outros, sem aplicação de técnicas de engenharia que protejam o meio ambiente e a população do ônus da disposição inadequada. Algumas medidas podem ser adotadas para solucionar a situação, como por exemplo a realização da limpeza das

áreas em questão, realização de estudos para verificação do nível de contaminação e, posteriormente a isso, elaboração de um plano de recuperação para as áreas degradadas, que pode ser proposto em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 10004. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Resíduos Sólidos – Classificação. ABNT, Rio de Janeiro, 2004.

ABNT NBR 13896. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Aterros de resíduos não-perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

BOCCHIGLIERI, M. M. **O lixiviado dos aterros sanitários em estações de tratamento dos sistemas públicos de esgotos**. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

AMADEO, R. M. **Avaliação da área de disposição final de resíduos sólidos urbanos do município de Uniflor-PR com base no Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.

BRASIL. **Lei Federal nº 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. Brasília: DOU, 2010.

CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução CONAMA 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. Brasília: DOU, 1986.

D'ALMEIDA, M. L. O., VILHENA, A. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. São Paulo: IPT/Cempre, 2000.

ESTADO DE GOIÁS. **Lei Nº 14.248, de 29 de julho de 2002**. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Goiânia: DOE, 2002.

ESTADO DE GOIÁS. **Instrução Normativa nº 11 de 12 de Dezembro de 2013**. Dispõe sobre os procedimentos de Licenciamento Ambiental dos projetos de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, na modalidade Aterro Sanitário, nos municípios do Estado de Goiás. Goiânia: DOE, 2013.

FARIA, F. D. S. **Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

FRÉSCA, F. R. C.. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos (SP), a partir da caracterização física**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GOUVEIA, N., PRADO, R.R.D. Riscos à saúde em áreas próximas a aterros de resíduos sólidos urbanos. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 5, p. 859-866, 2010.

IWAI, C. K. **Avaliação da qualidade das águas subterrâneas e do solo em áreas de disposição final de resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte: aterro sanitário em valas**. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

LIMA, J. S. **Avaliação da contaminação do lençol freático do lixão do município de São Pedro da Aldeia**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

LOPES, A.A. **Estudo da Gestão e do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de São Carlos (SP)**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental

MARQUES, R.F.P. V. **Impactos ambientais da disposição de resíduos sólidos urbanos no solo e na água superficial em três municípios de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos Aplicados em Sistemas Agrícolas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

MILLER JÚNIOR, G. T. **Ciência ambiental**. 11^a. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007
NAGALLI, A. **Diagnóstico e avaliação dos impactos ambientais de aterros de disposição de resíduos no Estado do Paraná**—Estudo de caso dos municípios de Jacarezinho e Barra do Jacaré. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

PENATTI, F. E., GUIMARÃES, S. T. L. Avaliação dos riscos e problemas ambientais causados pela disposição incorreta de resíduos de laboratórios. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 15, n. 1, p. 43-52, 2011.

RODRIGUES, A.C. **Fluxo domiciliar de geração e destino de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no município de São Paulo/ SP: caracterização e subsídios para políticas públicas**. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SANCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006, 201p.

SOBRAL, I. S, SANTANA, R. K.O., GOMES, L.J., COSTA, M., RIBEIRO, J.T., DOS SANTOS, J. R. Avaliação dos impactos ambientais no parque nacional serra de Itabaiana-SE. **Caminhos de geografia**, Uberlândia, v. 8, n 24, p. 102-110, 2007.

WALLS, J. S. Protecting groundwater from landfill leachate. **Water Sewage Works**, Hamilton, v. 122, p. 68, 1975.

ZANONI, A. E. Ground water pollution and sanitary landfills: a critical review. **Ground Water**, Westerville, v. 10, n. 3, p. 13, 1972.

