INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS CAMPOS BELOS
PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA.

ERICA BATISTA ALVES

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO LIXÃO DE CAMPOS BELOS-GO

CAMPOS BELOS / GO
2021

ERICA BATISTA ALVES

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DO LIXÃO DE CAMPOS BELOS-GO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ciências e Matemática como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista.

Orientador(a): Prof. Darsilvio Rodrigues Melatti Jr.

CAMPOS BELOS/GO
2021

ERICA BATISTA ALVES

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DO LIXÃO DE CAMPOS BELOS-GO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ciências e Matemática como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista.

Aprovado em 01 de Outubro de 2021.

Darsilvio Rodrigues Melatti Jr
Instituto Federal Goiano- Campus Campos Belos
Presidente / Orientador

Thiago Sebastião de Oliveira Coelho
Instituto Federal Goiano- Campus Campos Belos
Membro interno

Valéria Batista da Silva
Instituto Federal Goiano- Campus Campos Belos
Membro interno

Sumário

RESUMO **7**

ABSTRACT **8**

1. INTRODUÇÃO **9**

2 REVISÃO LITERARIA **11**

2.1 O DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 12

3. MATERIAL E MÉTODOS **13**

3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 13

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 14

3.3 COLETA DO SOLO 15

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO **18**

4.1 O lixão de Campos Belos – GO 18

4.2 INDICADORES FÍSICOS DO SOLO 20

4.3 INDICADORES QUÍMICOS DO SOLO 20

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS **23**

REFERÊNCIAS **25**

RESUMO

As questões ambientais têm se destacado significativamente na sociedade atual. Tal destaque se fundamenta a partir do desenvolvimento social e econômico, os quais exigem, ainda mais, espaços de descartes devido à universalização de bens não duráveis acessíveis a todos os segmentos sociais. Outro fator que se destaca é a ampliação dos espaços urbanos, o qual tem aproximado a população das áreas variadas de descartes, trazendo transtornos ambientais e sociais. Nesse contexto, o presente trabalho traz um diagnóstico ambiental do lixão do Município de Campos Belos (GO). O acompanhamento do descarte de lixo e reflexões sobre a qualidade ambiental destaca-se nessa pesquisa devido ao objeto de estudo se localizar dentro da área urbana do Município. Através da coleta em campo e das análises laboratoriais, foi possível realizar uma avaliação diagnóstica dos parâmetros físico-químicos de contaminantes no lixão de Campos Belos com o objetivo de realizar esse diagnóstico ambiental, foram realizadas pesquisas bibliográficas de outros estudos em lixões, os tipos de análises laboratoriais realizadas e métodos de coleta de campo. Os resultados trazem evidências de contaminações ambientais a partir da análise de Arsênio (As); Cádmio (Cd); Chumbo (Pb); Cromo (Cr), Níquel (Ni); Mercúrio (Hg); Selênio (Se) a partir dos parâmetros determinados pela Resolução do CONAMA Nº420, de 28 de dezembro de 2009. Verificou-se que, além, da contaminação ambiental, a presença de animais peçonhentos e mau cheiro, dentre outras adversidades, agravam os riscos de danos pela proximidade da área urbana da cidade, evidenciando a necessidade não só de uma adequação da realidade local, mas de uma possível mudança para garantia da qualidade dos fatores ambientais e saúde pública.

Palavras-chave: Lixão; Diagnóstico ambiental; Contaminantes.

ABSTRACT

Environmental issues have stood out significantly in actual society. Such emphasis is based on social and economic development, which demand, even more, disposal spaces due to the universalization of non-durable goods accessible to all social segments. Another factor that stands out is the expansion of urban spaces, which has brought the population closer to the disposal areas, bringing environmental and social disturbances. In this context, the present work brings an environmental diagnosis of the garbage dump in the city of Campos Belos (GO). The monitoring of waste disposal and reflections on environmental quality stand out in this research because the object of study is located within the urban area of the city. Through field collection and laboratory analyses, it was possible to carry out a diagnostic evaluation of the physical-chemical parameters of contaminants in the Campos Bolos in order to carry out this environmental diagnosis, bibliographic research of other studies in dumping ground, the types of laboratory analyzes carried out and methods of field collection were carried out. The results provide evidence of environmental contamination from the analysis of Arsenic (As); Cadmium (Cd); Lead (Pb); Chromium (Cr), Nickel (Ni); Mercury (Hg); Selenium (Se) from the parameters determined by CONAMA Resolution No. 420, of December 28, 2009. It was found that, in addition to environmental contamination, the presence of poisonous animals and bad smell, among other adversities, aggravate the risks of damage due to the proximity of the urban area of the city, highlighting the need not only for an adaptation of the local reality, but for a possible change to guarantee the quality of environmental factors and public health.

Keywords: Dumping ground; Environmental diagnosis; Contaminants.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, os problemas em torno do gerenciamento de resíduos sólidos vêm se destacando em decorrência do alto padrão de consumo causado pelo atual sistema econômico que induz o consumo excessivo de produtos, criando um dos maiores problemas ambientais dos últimos tempos, o descarte de lixo.

De acordo com o IPT/CEMPRE (2000), lixão é a forma inadequada de disposição final de resíduo sólido urbano, que se caracteriza pela simples descarga de resíduo a céu aberto ou vazadouro. Segundo Guerra (2018), o lixão pode ser definido como "[...] uma forma inadequada de disposição dos resíduos. É uma simples disposição dos resíduos no solo a céu aberto, sem nenhuma proteção com o meio ambiente e com a saúde pública". Além disso, essa disposição de resíduos promove a contaminação do solo, do ar e das águas superficiais e subterrâneas, sobretudo da proliferação de vetores de doenças, influenciando negativamente a qualidade ambiental e a saúde da população. Diante disso, conhecendo previamente as condições ambientais do local, destaca-se que o descarte no município de Campos Belos - GO vem acontecendo de forma imprópria e tem causado grande desconforto para população, tanto na área ambiental, quanto na saúde pública do município como, por exemplo, o mau cheiro e o aumento de animais considerados como pragas urbanas (pombas, ratos, moscas, baratas e outros invertebrados).

Na Resolução CONAMA n° 001/1986 define-se Impacto Ambiental como:

> 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 afetam 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, a qualidade dos recursos ambientais.

A preocupação sobre essas questões ambientais se amplia ao observar que o descarte é efetuado sem nenhuma separação prévia. Percebe-se que na área estão misturados lixos hospitalares, alimentícios, restos de animais, dentre outros. De acordo com Silva e Liporone (2011), estudos apontam que embora os investimentos em saneamento básico tenham aumentado em todo o Brasil nas últimas décadas, ainda é comum encontrarmos verdadeiros depósitos de lixo irregularmente situados em áreas do perímetro urbano de várias cidades brasileiras. Tal fator traz como consequência, além da degradação ambiental, os riscos de comprometimento da saúde na comunidade por serem depositados sem nenhum modo de separação ou acomodação.

> A completa descrição da área de influência do projeto e análise dos recursos ambientais e suas interações, se necessário, de modo a descrever a situação ambiental da área, antes da instalação de um projeto, considerando: o meio físico, o meio biológico e o meio socioeconômico (BRASIL, 1986, p. 3)

A gestão de serviço de coleta e destinação final do município de Campos Belos é feita pela prefeitura municipal. Diante disso é de suma importância análises frequentes do solo além do compromisso e manutenção técnica para minimizar o impacto e o risco de contaminação do meio ambiente e da população, refletindo não somente pelas questões sanitárias, mas também pela importância na saúde pública e na qualidade de vida da população. Tal risco pode se agravar devido à forma da disposição dos resíduos se encontrarem nas proximidades do perímetro urbano de forma desordenada, sem nenhum critério de seleção ou restrição de acesso. Frente ao exposto, faz-se necessário observar quais as problemáticas relacionadas ao descarte de resíduos, visto que as mesmas influenciam diretamente no meio ambiente e na saúde humana?

A escolha do método de tratamento e de disposição final adequada do lixo deve acontecer dentro dos parâmetros ambientais e sociais. Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pela Lei 12.305/2010, estabeleceu que um dos objetivos para a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos é a reciclagem, prática atualmente bastante difundida e executada pela população, condomínios, casas e empresas. De acordo com Sousa et al (2019, p.369) “quanto ao descarte do lixo, o destino dado a ele é variado, escolhidos de acordo com o tipo de lixo, e com a gestão de cada município, sendo de responsabilidade do mesmo”.

No município de Campos Belos - GO, os resíduos são depositados no local sem nenhuma classificação quanto à sua periculosidade, ou seja, sem diagnosticar os potenciais riscos ao meio ambiente e à saúde pública. Em análise inicial, registramos também a não valorização ou até mesmo o descumprimento da NBR 10004 da ABNT (2004), a qual classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, para que possam gerenciar adequadamente, sejam eles domésticos comerciais e hospitalares (BRANT, 2018).

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi registrar a área e realizar um diagnóstico ambiental evidenciando parâmetros físico-químicos de contaminantes no lixão de Campos Belos - Goiás. Segundo Stipp e Sitpp (2004), o diagnóstico ambiental é um instrumento fundamental na investigação interdisciplinar que auxilia no

aprofundamento do conhecimento científico. É uma investigação imprescindível face à degradação ambiental imposta ao nosso planeta pela ação antrópica.

2 REVISÃO LITERARIA

No presente estudo, que discute o Diagnostico Ambiental do Lixão de Campos Belos-GO, faz se necessário contextualizar alguns termos importantes.

Segundo os autores Lazzari e Reis (2011), o lixo é visto como qualquer resíduo descartado pela população, podendo ser originado de residências, hospitais, comércios, praças, dentre outros (KHAN e ANSARI, 2010 apud DINIZ e ABREU, 2018). Os resíduos também podem ser definidos de acordo com seus riscos potenciais sendo classificados em: Classe I (perigosos); Classe II (não inertes) e Classe III (Inertes, não apresentando riscos) (MOTA et al., 2009). Outra definição é de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei 12.305/2010, Cap. II – DEFINIÇÕES, os resíduos sólidos são:

> Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010).

Esses resíduos sólidos estão crescendo de forma acelerada, sendo previsto um aumento de 7% anuais, oriundos do aumento de produção de lixo em todos os estados brasileiros, possuindo uma média de coleta diária de 200 mil toneladas de resíduos (GOUVEIA, 2012). Marques (2011) destaca que o aumento da produção de lixo está diretamente relacionado ao aumento populacional e industrial, sendo também variáveis responsáveis pelo impacto em outros recursos ambientais, como água, solo, e ar.

Entretanto é importante ressaltar que a maioria dos municípios brasileiros ainda não possui local adequado para o descarte, sendo assim utilizam de maneira irregular os lixões a céu aberto, causando sérios problemas ambientais (COSTA et al., 2016). Ramos et al. (2017) afirmam ser uma das causas dessa realidade, sobretudo em municípios de pequeno porte, a falta de uma equipe técnica, sendo de grande importância, o desenvolvimento de ferramentas de apoio a decisão (FAD), para auxiliar no processo de alternativa adequada ao descarte do lixo.

2.1 O DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Por volta do anos 70 aconteceu uma modificação no que se atribui uma visão sobre as questões ambientais no Brasil, onde, antes existia uma legislação fragmentada e individualista (CÂMARA, 2013). Através da I Conferência das Nações Unidas – sediada em Estocolmo foi possível a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) como também foram elaborados regulamentos no que tange a temática ambiental (recursos hídricos, fauna, flora e poluição) (ALMEIDA et al., 2000).

Observa-se então que a participação da sociedade no processo de tomada de decisão no que se refere às questões ambientais no Brasil tem se tornado cada vez mais presentes, uma vez que a institucionalização da Política Nacional de Meio Ambiente vem atuando em prol de princípios da democratização das políticas públicas voltadas para esta temática (CÂMARA, 2013). Nessa perspectiva, a criação de conselhos e comitês para a gestão ambiental são fatores que contribuem para a reestruturação do processo decisório na formulação de políticas públicas no Brasil (CÂMARA, 2013).

Segundo dados do IBGE (2010), são coletados diariamente cerca de 183.488 toneladas de resíduos sólidos no Brasil, sendo que 156.979 toneladas são oriundas de origem domiciliar. De acordo com o IBGE (2000) o número de resíduos sólidos coletados diariamente no Brasil era de 125.281 toneladas/dia.

Para Campos (2012), um dos fatores que justificam esse aumento é o crescimento da capacidade de consumo das classes sociais de renda menor, inserindo novos hábitos de consumo para bens industrializados e embalados, ocasionando um maior número de produtos descartados.

Segundo a FUNASA (2010), 50,8% dos resíduos sólidos gerados no Brasil são enviados para lixões, em locais, como: fundos de vales, terrenos baldios dentro da área urbana, ruas, etc. Prejudicando pessoas que residem próximas a estes locais, uma vez que, através da degradação dos resíduos sólidos possibilitam a proliferação de insetos, dentre outros, sendo estes agentes de várias doenças.

Nota-se que é necessário a realização de diagnósticos que retratam a real situação dos Estados relacionados ao sistema ambiental. Para se elaborar um diagnóstico ambiental é preciso reunir as informações relevantes para que se tenha uma descrição mais precisa do ambiente a ser estudado. Conforme a Resolução CONAMA 001/86 o diagnóstico ambiental retrata a qualidade ambiental atual da área, das

principais características e dos fatores que compõem o sistema ambiental, de forma a permitir o entendimento da dinâmica e das interações existentes entre os meios físico, biológico e socioeconômico da área diretamente afetada. Nesse sentido, o conjunto de informações que foram definidos para elaboração desse diagnóstico ambiental do lixão de Campos Belos – GO foi:

1. Visita e observação do espaço do lixão, registrando impressões iniciais do Lixão;

2. Registro fotográfico do lixão;

3. Definição dos pontos de coletas;

4. Coleta de amostras de solo;

5. Envio de amostras para o laboratório;

6. Análise dos resultados das amostras;

7. Elaboração do diagnóstico ambiental

A análise das amostras contribuíram para que as informações técnicas fossem incorporadas nas outras formas de levantamento de dados, permitindo ainda um estudo que faz relação entre o ambiente observado com o ambiente estudado. Embora o diagnóstico ambiental seja mais próximo de uma pesquisa qualitativa, informações quantitativas das substâncias analisadas no solo foram importantes para que essa relação fosse mais bem descrita como um estudo preliminar que possa ser utilizado para outros estudos de forma comparativa, contribuindo para reflexões e ações de políticas públicas que possam amenizar ou evitar possíveis danos ambientais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no município de Campos Belos, inserido no interior do estado de Goiás, região Centro-Oeste do país com uma área total de acordo com a última atualização dos dados em 2020 de 734.802 km^2. Possui clima tropical apresentando uma estação seca e outra chuvosa e a vegetação típica é o cerrado. A população estimada no ano de 2021 é de 20.124 pessoas. A pesquisa foi realizada no lixão da cidade, dentro da área urbana, que fica aproximadamente 4Km do centro da

cidade e também muito próximo a área residencial e de chácaras, com fácil acesso da comunidade. (IBGE, 2021).

Figura 1: Distância entre o centro da cidade e o lixão do município.

(Fonte: Google Maps, 2021)

Figura 2: Área do lixão de Campos belos – GO.

(Fonte: Google Maps, 2021)

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A descrição do espaço de estudo foi realizada inicialmente através de pesquisas exploratórias. Segundo Gil (2008), pesquisas exploratórias são aquelas que envolvem o levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de casos. Diante desse referencial, realizou-se o levantamento por referências de trabalhos já desenvolvidos e que trouxeram maior dinâmica na forma de coletas e análises dos dados, publicadas por meios de artigos científicos.

Dentre os referenciais pesquisados, D'Almeida e Vilhena (2000) apontam características específicas do gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios através de um manual produzido por vários autores relatando as diversas formas de descartes do lixo e os problemas oriundos do descarte irregular ou desordenado. Guerra (2018) destaca os tipos de descarte de resíduos sólidos, a relação entre municípios que possuem

aterros sanitários com outros que não possuem esse sistema de descarte, além de evidenciar impactos na saúde da população por falta de descarte correto de resíduos. Silva e Liporone (2011) relata casos específicos de deposição irregular em Uberlândia - MG destacando o risco de contaminação para a população. Além de levantamentos teóricos, as visitas de campo foram cruciais para demarcação das áreas de coleta que possibilitassem maior conjunto de fatores propícios à contaminação no local e que permitiram dados relativos ao diagnóstico da área do lixão.

Essas informações foram complementadas com conversas informais feitas aos catadores e alguns moradores do entorno do lixão com objetivo de compreender os pontos específicos para que as análises conseguissem abranger uma área relevante para elaboração desse estudo. Outro fator importante para um diagnóstico ambiental foi o registro fotográfico durante a coleta como forma de compreensão do local, dos tipos de lixo e de fatores que enfatizaram a deposição incorreta do lixo como destaca a imagem a seguir.

Figura 3 Deposição de lixo sem separação de materiais.

(Fonte: acervo pessoal 2020)

3.3 COLETA DO SOLO

Para caracterizar e diagnosticar a qualidade do solo foram realizadas, no dia 27 de junho de 2020, as coletas do mesmo para identificar parâmetros físicos e químicos que contribuem para a contaminação do solo Diversos pontos foram classificados como adequados para a pesquisa, mas, por questões de análises laboratoriais e de recursos financeiros, apenas 3 pontos foram selecionados para coleta, identificados como ponto

01, ponto 02 e ponto 03, todos eles com registros em GPS como definição do local das coletas.

Figura 7: Pontos de coletas do solo.

(Fonte: Google Maps, 2021)

Figura 8: Localização de GPS do PT-02.

(Fonte: acervo pessoal 2020)

Para a coleta foram retiradas amostras de aproximadamente 20 cm de profundidade, utilizando uma pá e identificadas em sacos plásticos (Figura 6). As amostras foram enviadas para análise no laboratório Solo Química em Brasília-DF onde foram realizadas análises para seis metais sendo: Arsênio (As); Cádmio (Cd); Chumbo (Pb); Cromo (Cr), Níquel (Ni); Mercúrio (Hg); Selênio (Se). A coleta de amostras foi realizada de acordo com a norma NBR 10007 (ABNT, 2004). Para a análise química e física do solo foi escolhida a resolução n.420 (CONAMA, 2004).

Figura 9: Coleta de solo do Ponto 01.

(Fonte: acervo pessoal 2020)

Figura 10: Coleta de solo do Ponto 02.

(Fonte acervo pessoal 2020)

Figura 11: Coleta de solo no Ponto 03.

(Fonte: acervo pessoal 2020)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 O lixão de Campos Belos – GO

O local de estudo compreende o lixão de Campos Belos- GO, presente no município de Campos Belos e está localizado no extremo nordeste goiano, com uma altitude média de 640 metros, tendo como localização geográfica os paralelos 13º 10’ de latitude sul e a 40º 03’ de longitude oeste. No município há dois tipos de vegetação: o cerrado, vegetação rasteira, terra branca e arenosa; e a caatinga, terra ressecada, vegetação rala e pouco fértil (CIDADE-BRASIL, 2021)

De acordo com o diagnóstico da disposição dos resíduos sólidos urbanos dos Municípios Goianos (FERREIRA, 2011), a situação encontrada no lixão de Campos Belos – GO demonstra o déficit gerado a esses municípios. No total de 175 municípios pesquisados, 69% fazem a disposição do lixo urbano a céu aberto (lixão), 26% têm destinação em aterros controlados e apenas 5% faz a disposição em aterro sanitário.

Durante a pesquisa no município de Campos Belos, registramos, através de visitas in loco, uma grande quantidade de lixo que vem sendo descartado sem nenhum tratamento adequado em uma área urbana e com residências próximas que agrava ainda mais a problemática em questão. Segundo relatos informais dos catadores e moradores próximos ao lixão, os resíduos descartados são originados do serviço público de limpeza urbana, sejam eles provenientes do ambiente doméstico, comercial e hospitalar, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de galerias, restos de podas de plantas e feira livre, além dos rodoviários, entulhos e de materiais de construção, restos de animais mortos, catadores e animais domésticos.

As fotos abaixo demonstram a forma de descarte sem qualquer classificação ou separação dos tipos de resíduos (Figura 5) e a comprovação do descarte de material hospitalar (Figura 6). É importante salientar que a forma mais adequada para evitar contaminações do lixo hospitalar é a de incineração realizada de forma técnica a partir da coleta em recipientes próprios disponibilizados para as instituições de saúde.

Figura 4: Registro da deposição de lixo.

(Fonte acervo pessoal 2020)

Figura 5: descarte de lixo hospitalar.

(Fonte: autora 2020)

Para essa análise visual do lixão, registramos e evidenciamos o descarte irregular de diversos tipos de lixo, ressaltando que o acúmulo de lixo orgânico possibilita o aumento de vetores de doenças como moscas, ratos, baratas, dentre outros animais. Além disso, foi observado a queima de alguns resíduos propiciando a poluição atmosférica e influenciando diretamente na qualidade do ar da cidade e agravando doenças respiratórias (Figura 5).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos determina em seu Art. 47 que;

> Somente é possível a queima de resíduos ou rejeitos a céu aberto quando decretada emergência sanitária, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância

> Sanitária (SNVS) e, quando couber, do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) (BRASIL, 2010, p. 18).

Observamos em várias visitas a presença de fogo no lixão de Campos Belos, fator que evidencia o descumprimento da Lei n. 12.305/2010, que trata da à Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual, em seu Art. 47, inciso III, "é proibido à queima de resíduos sólidos e rejeitos em local a céu aberto em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade".

Figura 6: Presença de fogo no lixão de Campos Belos - GO

(Fonte: acervo pessoal 2020)

4.2 INDICADORES FÍSICOS DO SOLO

A análise física do solo do local em estudo é arenoso. Segundo Lepsch (2002), a classe de textura pode ser determinada por intermédio dos diagramas triangulares. União das três (areia, silte e argila), que define a classe de textura. O solo arenoso compreende possui em sua composição média de 70% de areia e em menor parte a argila (por volta de 15%). Além disso, o solo arenoso podem ser facilitadores na contaminação com a alta porosidade e permeabilidade. Assim, os contaminantes são absorvidos com muita rapidez em períodos de chuva podendo contaminar não só a camada superficial do solo como também possíveis aquíferos ou leitos de rios.

4.3 INDICADORES QUÍMICOS DO SOLO

Conforme a análise química no ponto 01 que é o ponto considerado como controle, ou ponto zero uma vez que estava mais distante dos resíduos, tem como resultados das análises dessa área na (tabela 1), as substâncias encontradas bem como o

teor analisado dos resultados foram < 0,001 para todos os metais. De acordo com o com o VMP- que são os Valores Médios de Prevenção e controle de poluição do solo as amostras ‘estão dentro dos parâmetros. Sendo que o Arsênio As. Tem o valor máximo de prevenção de (15) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Cadmo- Cd. (1,3) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Chumbo-Pb (72) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Cromo-Cr (75) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Níquel – Ni (30) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Mercúrio- Hg (0,5) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001 e o Selênio- Se (5) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001. A partir dessas analises observamos resultados satisfatórios dentro dos parâmetros aceitos pela Conama Nº 420/2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Tabela 1: Análise química referente ao Ponto 01.

PT - 01	Coord.Geografica	23L 3052238557611			
METAIS PESADOS CONTAMINANTES					
PROCEDIMENTO	MÉTODO	UNIDADES	VMP - PREVENÇÃO	LQ	RESULTADOS
ARSÊNIO TOTAL - As	US-EPA 3050 B	mg/Kg	15	0,001	<0,001
CÁDMIO TOTAL - Cd	US-EPA 3050 B	mg/Kg	1,3	0,001	<0,001
CHUMBO TOTAL - Pb	US-EPA 3050 B	mg/Kg	72	0,001	<0,001
CROMO TOTAL - Cr	US-EPA 3050 B	mg/Kg	75	0,001	<0,001
NÍQUEL TOTAL - Ni	US-EPA 3050 B	mg/Kg	30	0,001	<0,001
MERCÚRIO TOTAL - Hg	US-EPA 3050 B	mg/Kg	0,5	0,001	<0,001
SELÊNIO TOTAL - Se	US-EPA 3050 B	mg/Kg	5	0,001	<0,001

(Fonte: Soloquímica)

A análise do ponto 02 que é o ponto jusante fica em uma área dentro do lixão e com grande quantidade de resíduos. Os resultados das análises desse ponto são demonstrados na (tabela 2), as substâncias encontradas bem como o teor analisado dos resultados foram < 0,001 para todos os metais analisados. De acordo com o com o VMP- que são os Valores Médios de Prevenção e controle de poluição do solo as amostras estão dentro dos parâmetros. Sendo que, o valor máximo de prevenção do Arsênio As é de (15) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Cadmo- Cd. (1,3) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Chumbo-Pb (72) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Cromo-Cr (75) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Níquel – Ni (30) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Mercúrio- Hg (0,5) mg/kg e o valor encontrado

foi < 0,001 e o Selênio- Se (5) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001. A partir dessas analises observamos resultados satisfatórios dentro dos parâmetros aceitos pela Conama Nº 420/2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Tabela 2: Análise química referente ao Ponto 02.

PT - 02	Coord.Geografica				
METAIS PESADOS CONTAMINANTES					
PROCEDIMENTO	MÉTODO	UNIDADES	VMP	L Q	RESULTADOS
ARSÊNIO TOTAL - As	US-EPA 3050 B	mg/Kg	15	0,001	<0,001
CÁDMIO TOTAL - Cd	US-EPA 3050 B	mg/Kg	1,3	0,001	<0,001
CHUMBO TOTAL - Pb	US-EPA 3050 B	mg/Kg	72	0,001	<0,001
CROMO TOTAL - Cr	US-EPA 3050 B	mg/Kg	75	0,001	<0,001
NÍQUEL TOTAL - Ni	US-EPA 3050 B	mg/Kg	30	0,001	<0,001
MERCÚRIO TOTAL - Hg	US-EPA 3050 B	mg/Kg	0,5	0,001	<0,001
SELÊNIO TOTAL - Se	US-EPA 3050 B	mg/Kg	5	0,001	<0,001
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	PAULO CESAR V. FURTADORESPONSÁVEL Técnico - Físico-Químico CRQ 12100079				

(Fonte: Soloquímica)

A análise do ponto 03 que é o ponto montante que fica abaixo da área supostamente contaminada e com grande quantidade de Chorume. Os resultados para essa são demonstrados na (tabela 3), as substâncias encontradas bem como o teor analisado dos resultados foram < 0,001 para todos os metais analisados. De acordo com o com o VMP- que são os Valores Médios de Prevenção e controle de poluição do solo as amostras ‘estão dentro dos parâmetros. Sendo que, o valor máximo de prevenção do Arsênio As é de (15) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Cadmo- Cd. (1,3) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Chumbo-Pb (72) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Cromo-Cr (75) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Níquel – Ni (30) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001, o Mercúrio- Hg (0,5) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001 e o Selênio- Se (5) mg/kg e o valor encontrado foi < 0,001.

A partir dessas analises observamos resultados satisfatórios dentro dos parâmetros aceitos pela Conama Nº 420/2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Tabela 3: Análise química referente ao Ponto 03.

PT - 03		Coord. Geografica			
METAIS PESADOS CONTAMINANTES					
PROCEDIMENTO	MÉTODO	UNIDADES		L Q	RESULTADOS
ARSÊNIO TOTAL - As	US-EPA 3050 B	mg/Kg	15	0,001	<0,001
CÁDMIO TOTAL - Cd	US-EPA 3050 B	mg/Kg	1,3	0,001	<0,001
CHUMBO TOTAL - Pb	US-EPA 3050 B	mg/Kg	72	0,001	<0,001
CROMO TOTAL - Cr	US-EPA 3050 B	mg/Kg	75	0,001	<0,001
NÍQUEL TOTAL - Ni	US-EPA 3050 B	mg/Kg	30	0,001	<0,001
MERCÚRIO TOTAL - Hg	US-EPA 3050 B	mg/Kg	0,5	0,001	<0,001
SELÊNIO TOTAL - Se	US-EPA 3050 B	mg/Kg	5	0,001	<0,001

(Fonte: Soloquímica)

Análises químicas são consideradas relevantes por demonstrarem um grau de certeza em se tratando de contaminação do solo. Todavia, a quantidade de coletas e de análises, os locais de coleta, o período climático da coleta, dentre outras variáveis significativas podem culminar em outros resultados, sejam eles para confirmar os dados analisados ou para se verificar com maior precisão as características ambientais da área estudada. Nesse sentido, a pesquisa foi prejudicada por ter sido interrompida devido ao surgimento da pandemia da COVID-19, o qual impossibilitou novas análises em outros períodos, confrontando o período chuvoso e das secas, por exemplo.

Apesar dos aspectos perceptíveis no ato da visita em campo e nos momentos de coletas de solo, os resultados das análises das amostras do solo coletadas nos três pontos apresentam resultados dentro de um padrão pré-estabelecido, voltando a preocupação para outras possíveis fontes de contaminação, apontando a necessidade de uma pesquisa frequente que tenha por objetivo o controle contínuo dos poluentes analisados bem como outros fatores que interferem na qualidade do solo e dos habitantes do município de campos Belos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao pensarmos no objetivo de elaborar um diagnóstico ambiental do lixão de Campos Belos – GO, algumas variáveis foram consideradas mais importantes para que um estudo inicial sobre o descarte de lixo e o risco real de contaminação observado no local não só encontrassem fatores determinantes de poluição, mas que fosse também um

material inicial e motivador para outras propostas de estudos e de verificação das condições ambientais encontradas na cidade de Campos Belos – GO. Diante disso, foi possível fazer parcialmente um diagnóstico do lixão de Campos Belos-GO uma vez que sabemos que novos estudos envolvendo as mesmas análises são tão importantes como encontrar outros métodos de análise e metodologias que possam verificar ainda mais os dados já analisados.

Dentro da perspectiva analisada, esse diagnóstico possibilitou uma exploração da área do lixão tendo algumas características importantes como aspectos visuais, a observação e o relato da pesquisadora apresentados no decorrer do trabalho. Essas análises qualitativas subsidiam interpretações relevantes à poluição, relatada e observada, a disposição inadequada de determinados resíduos que, juntamente com as análises laboratoriais voltadas para o solo, resultaram nesse estudo sistematizado.

Ainda que a certificação de que o lixão contribui significativamente com a poluição do solo e supostamente das águas da região, somente a análise química verificou que o solo está dentro do padrão da Resolução do CONAMA Nº420, de 28 de dezembro de 2009. Por outro lado, faz-se necessário um maior aprofundamento em novos estudos para um diagnóstico mais preciso das fontes de contaminação e como elas se concentram em toda a extensão do objeto de estudo, nos quais poderão ser evidenciados a partir da análise do chorume e amostras de água no entorno do lixão, entrevistas com os catadores, coletas em períodos climáticos diferentes além de utilização de outros referenciais que atendam melhor esses estudos.

Por fim, é importante reiterar as dificuldades dessa pesquisa uma vez que a pandemia de COVID-19 impediu que a repetição de coletas e análises do solo, dentre outros estudos, pudessem corroborar ainda mais com esse diagnóstico. É fato que as condições sanitárias da população precisam sempre estar em alerta pelas políticas públicas porque influenciam diretamente a qualidade de vida da população e de todas as formas de vida do planeta.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R; MELO, C. S. & CAVALCANTI, Y. Gestão Ambiental: Planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação. Rio de Janeiro: Thex, 2000.

Amostragem de Resíduos Sólidos: Classificação. NBR10007: Rio de Janeiro, 2004a.

Resíduos sólidos - Classificação. NBR 10004. Rio de Janeiro, 2004b.

BRANT, Fabiana. **Caracterização e Classificação de Resíduos Sólidos**. Publicado em: 22/03/2018. Disponível em: <https://www.verdeghaia.com.br/blog-caracterizacao-e-classificacao-dos-residuos solidos/#:~:text=A%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20realizada%20de, que%20s%C3%A3o%20os%20res%C3%Adduos%20inertes>. Acesso em: 11 de maio de 2021.

BRASIL, **Constituição de 1988**. Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf>. Acesso em: 09 de abril de 2021.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res09/res42009.pdf. Acesso em: 18 de setembro de 2021.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 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.

CÂMARA, João Batista Drummond. Governança ambiental no Brasil: ECOS do passado. Revista de Sociologia e Política, v. 21, n. 46, p. 125-146, jun. 2013.

CAMPOS, H. K. T. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. Rev. Eng. Sanit. Ambien, v. 17, n. 2, Abr/jun 2012.

CIDADE-BRASIL, **Portal. Município de Campos Belos**. Disponível em: < https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-campos-belos.html>. Acesso em: 13 de setembro de 2021.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. –IBGE. Resolução do CONAMA n° 001 de 1986. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 18 de setembro de 2021.

COSTA, T. G. A.; IWATA, B. D. F.; CASTRO, C. P. D.; COELHO, J. V.; CLEMENTINO, G. E.D. S.; CUNHA, L. M. Impactos ambientais de lixão a céu aberto no Município de Cristalândia, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, 3(4), 79-86, 2016.

D'Almeida, Maria Luiza O; VILHENA, André. **LIXO MUNICIPAL: Manual de gerenciamento integrado.** 2ª ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo municipal: Manual de gerenciamento integrado**. 2ª ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

FERREIRA, O. M (Coord.). **Diagnóstico da Disposição Final dos Resíduos Sólidos no Estado de Goiás.** Estudos, Goiânia, v. 38, n. 2, p. 227-233, abr./jun. 2011.

FUNASA. Programas municipais de coleta seletiva de lixo como fator de sustentabilidade dos sistemas públicos de saneamento ambiental na região metropolitana de São Paulo: relatório final. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

GUERRA, G. P. B. **Lixão a céu aberto: o impacto dos resíduos sólidos no brasil.** Site Politize! Publicado em 02/08/2018. Disponível em: < https://www.politize.com.br/residuos-solidos-lixao-a-ceu-aberto-o-impacto-no-brasil/> Acesso em: 13 de setembro. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/go/campos-belos.html >. Acesso em 15 de setembro. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

IPT/CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: CEMPRE, 2000.

LEPSCH, Igo F. **Formação e Conservação Dos Solos**. Oficina de Textos. São Paulo. 2002.

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. Lavras: UFLA, 95 f., 2011.

RAMOS, N.F. GOMES, J.C.; CASTILHO JR, A.B.; GOURDON, R. Desenvolvimento de ferramenta para diagnóstico ambiental de lixões de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental, v.22, n.6, 1233 – 1241, 2017.

SILVA, C. B. da; LIPORONE, F. Deposição irregular de resíduos sólidos domésticos em Uberlândia: algumas considerações. **OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia**, v.2, n.6, p.22-35, abr. 2011. Disponível em: < de setembro de 2021.

SOUSA, G. L.; FERREIRA, V. T. de O.; GUIMARÃES, J. C. Lixão a céu aberto: implicações para o meio ambiente e para a sociedade. **Revista Valore**, Volta Redonda, 4 (Edição Especial): 367-376, 2019. Disponível em:<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/377/279>. Acesso em: 11 de maio de 2021.

STIPP, N. A. F; SITPP, M. E.F. Análise ambiental em cidades de pequeno e médio porte. **Geografia** – vol. 13 – n. 2 – UEL, Londrina, PR. Jul/dez. 2004.