

**Resíduos Sólidos e Impactos Adversos Sobre o Bioma Caatinga em Município Paraibano de Pequeno Porte****Solid Waste and Adverse Impacts on the Caatinga Biome in a Small Paraiban Municipality**

DOI:10.34117/bjdv6n9-492

Recebimento dos originais: 08/08/2020

Aceitação para publicação: 22/09/2020

**Vanderlânia Galdino da Silva Lima**

Especialista em Ecologia e Gestão Ambiental (Faculdade Dom Alberto)  
Bióloga (UEPB)  
E-mail: vanderlania\_@hotmail.com

**Monica Maria Pereira da Silva**

Doutora em Recursos Naturais (UFCG)  
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/ UFPB)  
Especialista em Educação Ambiental (UEPB)  
Bióloga (UEPB). Profa. Aposentada (UEPB)  
Colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia Ambiental (UEPB)  
E-mail: monicaea@terra.com.br

**Rayanne Ferreira Faustino**

Mestranda em Ciências Agrárias (UEPB/EMBRAPA)  
Bióloga (UEPB)  
E-mail: rayanneferreirafaustino@gmail.com

**Giceli Ferreira Barbosa**

Bióloga (UEPB)  
Funcionária Pública municipal de Gado Bravo-PB  
E-mail: gicelibarbosa@gmail.com

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho consistiu em avaliar os impactos adversos sobre o bioma Caatinga devido à falta de gestão de resíduos sólidos em município paraibano de pequeno porte. A pesquisa qualitativa do tipo exploratória foi realizada de junho de 2015 a agosto de 2016 em Gurjão, município localizado na microrregião do Cariri Oriental, estado da Paraíba, Brasil. Os dados foram coletados por meio de visitas *in locu*, observação direta, checklist, matriz de interação e registros fotográficos. Os dados apontam para degradação severa da área usada para disposição final dos resíduos sólidos gerados em Gurjão (lixão). Ratificam que o município não está observando o que determina a Legislação Ambiental, sobretudo a que estabelece a Política de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010). O local onde está instalado o lixão compreende uma área do bioma Caatinga. A falta de gestão de resíduos sólidos está provocando vários impactos negativos sobre este bioma, dentre os quais: poluição, desmatamento, erosão do solo, criadouros de animais e queimadas. Os efeitos adversos em decorrência destes impactos foram percebidos sobre o solo, a água, o ar, a biodiversidade e sobre a saúde humana. Estes impactos em conjunto constituem entrave à dinâmica do ecossistema e contribuem expressivamente para a sua degradação, não oportunizando a

recuperação. O único projeto identificado no período estudado voltado aos resíduos sólidos foi relativo ao Curso de Formação de Agentes Multiplicadores em Educação Ambiental, fruto de interesse e pressão social. O curso ministrado gratuitamente por uma docente de uma universidade pública provocou inquietudes entre os diferentes atores sociais do município, mas, não foi suficiente para resolver a problemática em foco, haja vista que depende especialmente de vontade e compromisso político. É urgente que os poderes competentes foquem os seus olhares para o bioma Caatinga, de modo, a evitar danos irreparáveis a este bioma eminentemente brasileiro e que os atores sociais do município persistam lutando em favor desta pauta. Urge que a legislação ambiental relativa aos resíduos sólidos seja colocada em prática.

**Palavras-chave:** Meio ambiente, Gestão de Resíduos Sólidos, Impacto ambiental, Bioma Caatinga.

## **ABSTRACT**

The objective of this work was to assess the adverse impacts on the Caatinga biome due to the lack of solid waste management in a small paraiban municipality. The exploratory qualitative research was carried out from June 2015 to August 2016 in Gurjão, a municipality located in the Cariri Oriental micro-region, Paraíba state, Brazil. Data were collected through on-site visits, direct observation, checklist, interaction matrix and photographic records. The data point to severe degradation of the area used for final disposal of solid waste generated in Gurjão (dump ground). They ratify that the municipality is not observing what determines the Environmental Legislation, especially the one that establishes the Solid Waste Policy (Law 12.305 / 2010). The place where the dump is installed comprises an area of the Caatinga biome. The lack of solid waste management is causing several negative impacts on this biome, among which are: pollution, deforestation, soil erosion, animal breeding sites and burning. The adverse effects resulting from these impacts were perceived on the soil, water, air, biodiversity and human health. These impacts together constitute an obstacle to the dynamics of the ecosystem and contribute significantly to its degradation, not providing the opportunity for recovery. The only project identified in the studied period focused on solid waste was related to the Training Course for Multiplying Agents in Environmental Education, the result of interest and social pressure. The course given free of charge by a professor at a state public university caused concerns among the different social actors in the municipality, but it was not enough to resolve the issue in focus, given that it depends, especially on political will and commitment. It is urgent that the competent authorities focus their attention on the Caatinga biome, in order to avoid irreparable damage to this eminently Brazilian biome and that the social actors of the municipality continue to fight in favor of this agenda. There is an urgent need to put the environmental legislation on solid waste into practice.

**Keywords:** Environment, Solid waste management, Environmental impact, Caatinga biome.

## **1 INTRODUÇÃO**

No setor de saneamento ambiental, discussões em relação à problemática de disposição inadequada de resíduos sólidos estão sendo cada vez mais recorrentes e ganhando destaque, devido, principalmente, aos vários impactos negativos acarretados aos sistemas ambientais, sociais e econômicos.

De acordo com Faustino, Silva e Lima (2020) a intensificação desses impactos emana dos padrões de produção em distonia com os efeitos adversos em todas as suas etapas.

Para Silva et al. (2020) o modelo de consumo capitalista traz consigo uma série de externalidades negativas sob a forma de impactos ambientais; que podem ser irreversíveis ao meio ambiente; dentre estes impactos ambientais destaca-se a disposição inadequada de resíduos sólidos.

Freire et al. (2020) alertam que a disposição final de resíduos sólidos produzidos diariamente, tornou-se um empecilho, sendo fonte geradora de diversos impactos ambientais negativos, favorecendo assim, a degradação ambiental.

A sociedade contemporânea, apoiada nos pressupostos do sistema capitalista passou a consumir de forma exacerbada, e com isso, gerou o aumento da produção e do descarte de resíduos sólidos, que constituem um dos maiores problemas dessa sociedade, pois, na maioria das vezes não são acondicionados e destinados de forma correta, comprometendo desse modo, a qualidade ambiental e de vida da população humana.

O consumo instigado pelo modo de vida urbano contemporâneo, segundo Pimenta et al. (2020), tem favorecido a produção de resíduos sólidos em velocidade superior a capacidade de absorção do sistema ambiental. Jacobi e Besen (2011) colocam que um dos maiores desafios da sociedade moderna é o equacionamento da geração excessiva e da disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos.

Segundo Lanza et al. (2010), os impactos negativos ocasionados pelo descarte indevido dos resíduos sólidos, vão desde os ambientais, até os socioeconômicos, bem como de saúde pública. No âmbito de saúde pública, os autores citam problemas que são ocasionados devido à proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como ratos, moscas e baratas. Para Mendes et al. (2020) a destinação final inadequada de resíduos sólidos em lixões, gera impactos adversos ao meio ambiente, uma vez que resulta em poluição do solo, do ar atmosférico, e das águas superficiais e subterrâneas, bem como em graves consequências a saúde pública, contribuindo para a proliferação de doenças causadas por vetores e parasitas, dentre as quais estão aquelas que podem levar a óbito.

De acordo com Marchi (2015) lixões se formam a partir da disposição inadequada de resíduos sólidos em áreas baldias, afastadas do centro urbano e sem qualquer cuidado com os recursos naturais, ocasionando, portanto, efeitos avessos incalculáveis à natureza e à sociedade humana. Segundo Pimenta et al. (2020, p. 29), “os vazadouros à céu aberto são fáceis de contaminar o solo e o lençol freático, visto que o chorume e os resíduos que são contaminantes percolam esses ambientes”.

De acordo com Gouveia e Prado (2010), os resíduos sólidos, uma vez depositados em aterros podem comprometer a qualidade do solo, da água e do ar, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados.

Do ponto de vista de Maia (2013) a disposição inadequada dos resíduos sólidos promove a liberação de gases como o metano, maior responsável pelo efeito estufa, que contribui para o agravamento do aquecimento global e para mudanças climáticas. Conforme Silva (2020) colabora para o esgotamento de recursos naturais, destruição da camada de ozônio, chuva ácida, desmatamento e queimadas.

Os biomas brasileiros sofrem com as ações predatórias antrópicas desde o início da colonização, através de atividades como, extrativismo vegetal, urbanização, industrialização, mineração, pecuária, agricultura, entre outros. Em relação ao bioma Caatinga, os impactos ambientais adversos causados por ações antrópicas, são ainda maiores (SILVA, 2016). Observa-se que além dos impactos avessos citados, soma-se a esses a disposição inadequada de resíduos sólidos que desencadeia ao bioma Caatinga a perda de espécies da fauna e flora. Grandes áreas do bioma Caatinga são desmatadas para dar espaço a lixões. Favorecendo, desse modo, a exploração errônea e desordenada, pondo em risco a sua sustentabilidade.

Segundo Santos et al. (2011) no cenário de crise ambiental e econômica, o qual se encontra à sociedade contemporânea, que reflete a insustentabilidade dos sistemas econômicos, político e social, a Educação Ambiental emerge como um importante instrumento de mudanças, principalmente, por sua capacidade em educar para a sustentabilidade e para a cidadania ambiental. Silva et al. (2020) constataram através de estudos com o processo de sensibilização e de formação em Educação Ambiental envolvendo diferentes atores sociais em municípios da Paraíba que Educação Ambiental constitui ferramenta indispensável à gestão de resíduos sólidos. Ainda de acordo com os autores a participação de diferentes segmentos sociais é indispensável à gestão de resíduos sólidos e à prática do princípio de corresponsabilidade.

No entender de Ribeiro e Silva (2012) o papel da Educação Ambiental advém da urgente necessidade de reverter o quadro de degradação ambiental vivenciado, através da efetivação de práticas de desenvolvimento sustentável e qualidade de vida para todos. Além disso, a Educação Ambiental pode fundamentar a formação de um ser social crítico e participativo frente às transformações do mundo em relação ao seu ambiente, a sua realidade.

Para Kondrat e Maciel (2013) a Educação Ambiental tem a função de atingir toda a população, promovendo uma nova filosofia de vida, uma nova cultura comportamental e buscando o compromisso do ser humano com o presente e o futuro do planeta.

Seguindo essas perspectivas, em Gurjão, Paraíba, Brasil, o cenário não difere do nacional. Os resíduos sólidos são produzidos e dispostos diariamente pela população sem a observância dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010. Esse município não dispõe

de coleta seletiva institucionalizada; a maioria dos resíduos sólidos é lançada em um lixão a céu aberto em meio à vegetação da Caatinga. Esse cenário provocou inquietudes, impulsionando os questionamentos que motivaram a elaboração do trabalho, ora apresentado: a falta de gestão de resíduos sólidos está provocando impactos adversos sobre o bioma Caatinga no município de Gurjão? Quais são esses impactos adversos? Existem políticas públicas locais em elaboração ou efetivação voltadas para mitigação e/ou prevenção dos problemas decorrentes da disposição dos resíduos sólidos sobre o bioma Caatinga?

Nesse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar os impactos adversos sobre o bioma Caatinga devido à falta de gestão de resíduos sólidos em município paraibano de pequeno porte.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E DA ÁREA DE ESTUDO**

A pesquisa qualitativa do tipo exploratória foi realizada de Junho de 2015 a Agosto de 2016 em Gurjão, Estado da Paraíba, Brasil. Este se localiza na microrregião do Cariri Oriental. De acordo com o IBGE (2016) possui uma área territorial de 340.507 km<sup>2</sup>, com a população estimada em 3.407 habitantes. A pesquisa exploratória, em conformidade com Severino (2007) busca levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim, um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto.

Os dados do IBGE (2016) mostram que o município está incluído na área geográfica de abrangência do semiárido nordestino. Caracteriza-se por elevadas temperaturas (média de 27 °C) e chuvas escassas (em torno de 750 mm/ano), irregulares e mal distribuídas durante o ano. Há períodos em que a massa equatorial do atlântico (superúmida) chega ao litoral norte da região nordeste e atinge o sertão, causando chuvas intensas nos meses de fevereiro, março e abril. A vegetação é típica das regiões mais áridas nordestinas, do tipo caatinga arbustiva, composta basicamente de cactos, arbustos e árvores típicas, destacando-se: o juazeiro, o umbuzeiro, baraúnas, aroeira, palmas, xique-xique, cardeiro ou mandacaru, jurema, pinhão roxo, marmeleiro e angico.

A economia do município de Gurjão é composta basicamente por atividades de pecuária, agricultura e comércio, sendo a pecuária a principal atividade econômica, destacando-se a criação de gado e a caprinovinocultura. A agricultura é totalmente voltada à subsistência, tendo em vista os baixos índices pluviométricos e períodos chuvosos irregulares (IBGE, 2016).

O setor de educação conta com apenas instituições públicas das redes municipal e estadual. Segundo dados do IBGE (2016) o Ensino Fundamental, conta com sete escolas: seis da rede

municipal e uma da rede estadual; o Ensino Médio, com apenas uma escola estadual e a educação infantil, tem quatro escolas municipal e uma creche.

## 2.2 PROCEDIMENTO APLICADO PARA A COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente, foi feito o levantamento bibliográfico, a fim de obter informações sobre os impactos ambientais adversos decorrentes da falta de gestão de resíduos sólidos e as consequências para o bioma Caatinga. Posteriormente, foram realizadas visitas ao local de disposição final dos resíduos sólidos produzidos no município foco deste estudo, aplicando-se a observação direta e checklist para identificar e enumerar os principais impactos adversos sobre o bioma Caatinga.

Dando sequência a coleta de dados, foi executado o diagnóstico socioambiental na área de disposição final dos resíduos sólidos e no seu entorno, por meio de observação direta, checklist e registros fotográficos. As variáveis investigadas foram: tipos de resíduos sólidos descartados e os impactos adversos. Após a identificação desses impactos, avaliaram-se os efeitos sobre o ar, a água, o solo, a diversidade vegetal e ao ser humano. Nesta etapa, além do checklist, aplicou-se a matriz de interação. Esta possibilitou o estabelecimento de relação causa-efeito, favorecendo a compreensão de que para cada impacto adverso há efeitos que perturbam negativamente os diferentes sistemas que compõem o ambiente.

Os dados foram analisados qualitativamente, cuja meta segundo Richardson (1996) é trabalhar com dados relativos à realidade que não podem ser quantificados.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL NO ENTORNO E NA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE GURJÃO, ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL

Constatou-se que os resíduos sólidos produzidos em Gurjão, estado da Paraíba, Brasil, seguindo o perfil de centenas de municípios brasileiros, são encaminhados ao lixão localizado há 4 km da zona urbana; às margens da BR 176 que dá acesso ao município. Este, ocupa uma área de aproximadamente 3 ha em meio à vegetação típica do bioma Caatinga.

Observou-se que esse lixão não apresenta as devidas instalações para drenagem de gases ou líquidos, ou valas impermeabilizadas, como sempre ocorre nesses locais. A área não se encontra isolada. Não há cercas ou controle de acesso às pessoas, muito menos de animais. Estes circulam livremente nessa área.



Do ponto de vista de estética, a paisagem desfigurada do bioma Caatinga é impactante e expressa um ambiente de severa degradação. O solo perdeu a sua coloração característica à região do semiárido. Alguns locais apresentaram-se com a coloração escura, devido às substâncias químicas liberadas da decomposição dos resíduos sólidos orgânicos e da prática de incineração adotada habitualmente na área para reduzir o volume do material depositado no local (Figura 1).

De acordo com os dados coletados, evidenciou-se que nesse lixão são descartados resíduos sólidos de diferentes origens (Quadro 1; Figuras 1 a 4). Como consequências desse descarte, foram identificados vários impactos negativos, dentre estes, poluição do ar, da água e do solo. Estes impactos advêm da decomposição e do tempo longo de exposição desses materiais às interações físicas, químicas e biológicas.

Quadro 1. Classificação dos resíduos sólidos identificados no Lixão do Município de Gurjão, estado da Paraíba, Brasil.

<b>Tipos</b>	<b>Composição</b>
Resíduos sólidos urbanos	Resíduos domiciliares e de limpeza urbana (Figura 1).
Resíduos da Construção civil	Materiais de demolição, concreto, tijolos, telhas, metais, tubos, vidros (Figura 2).
Resíduos de Equipamentos Eletrônicos	Pilhas e baterias (Figura 3).
Resíduos Especiais	Lâmpadas fluorescentes, pneus. (Figura 3)
Resíduos sólidos orgânicos	Animais mortos, restos de alimentos, restos de podas de arvores (Figura 4).

Fonte: as autoras

Figura 1. Resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana dispostos no lixão do município de Gurjão-PB.



Fonte: Lima (2017)

Figura 2. Resíduos da construção civil dispostos no lixão do município de Gurjão-PB.



Fonte: Lima (2017)

Figura 3. Resíduos especiais dispostos no lixão do município de Gurjão-PB.



Fonte: Lima (2017)

Figura 4. Resíduos sólidos orgânicos dispostos no lixão do município de Gurjão-PB.



Fonte: Lima (2017)

Verificou-se que o local de armazenamento e de disposição final de resíduos sólidos tornou-se um ambiente propício à proliferação de vetores e de outros agentes transmissores de doenças. Há a emissão de partículas e outros poluentes atmosféricos, diretamente pela queima dos resíduos sólidos ao ar livre e pela incineração de dejetos sem o uso de equipamentos de controle adequados.

Oliveira et al. (2016) salientam que as áreas usadas para deposição de resíduos sólidos urbanos, normalmente representadas pelos lixões, são focos potenciais de poluição, influenciando, negativamente, na qualidade de vida e na saúde humana e ambiental das regiões sob sua influência.

Pesquisas realizadas por Andrade e Alcântara (2016) numa área de lixão, no município de Assú-RN, evidenciaram que naquela área eram perceptíveis mudanças na fauna e na flora, pois como não havia mais a cobertura vegetal local, ocorreu o desaparecimento tanto de espécies de vegetais quanto de animais endêmicos. Em contrapartida, houve o aumento do número de garças, urubus e porcos. Fatores que acarretaram desequilíbrios naquela área. Para o solo, a disposição incorreta dos resíduos modificou as características físico-químicas e biológicas do solo, alterando, por conseguinte, a sua fertilidade. Os autores perceberam a coloração escura do solo, e a produção excessiva de chorume. Ainda segundo Andrade e Alcântara (2016) o ar no local tinha suas características alteradas através da poluição pela queima clandestina dos resíduos, lançando nuvens de fumaça negra e fuligem, tornando o ar praticamente irrespirável, prejudicando a saúde das pessoas que lá viviam. Além disso, foram constatados corpos aquáticos próximos ao lixão, provavelmente contaminados pelo chorume.

Silva G. et al. (2020) em estudo semelhante a este, com o intuito de analisar os possíveis impactos decorrentes da desordenada disposição de resíduos sólidos em uma área ocupada por lixão no município de Santa Helena de Goiás, verificaram que naquela área eram dispostos também



resíduos industriais, resíduos da construção civil e resíduos de serviço de saúde. Constataram impactos ambientais adversos como: poluição do solo, da água e do ar, presença de vetores de doenças. Observaram também a presença de catadores de materiais recicláveis trabalhando em situação de vulnerabilidade. Fatos ratificados na área de lixão de Gurjão. De modo geral, de acordo com Gouveia (2012), os impactos negativos dessa degradação estendem-se para além das áreas de disposição final dos resíduos sólidos, afetando toda a população.

Para os seres humanos, os prejuízos estão relacionados à saúde pública, uma vez que a grande quantidade de resíduos sólidos disposta a céu aberto atrai animais transmissores e/ou vetores de doenças, como mosca, mosquitos, barata, ratos, porcos, cães e gatos. São várias as doenças que podem ser transmitidas por animais presentes em locais de lixão: leishmaniose, teníase, leptospirose, dentre outras. Além desses animais também pode haver animais peçonhentos, como cobras, aranhas e escorpiões.

Para o bioma Caatinga, em consonância com Silva (2016), o desmatamento provoca consequências severas que podem ser vistas em curto e longo em prazos. Em curto prazo, observa-se a destruição da paisagem natural; e em longo prazo as consequências são várias, a exemplo da perda da biodiversidade endêmica, morte de rios por assoreamento, perda da capacidade natural de regeneração das matas, dentre outras, incidindo em desequilíbrios ecossistêmicos, que geralmente demanda vários anos para recuperar a estabilidade.

Conforme estudo realizado por Faustino, Silva e Lima (2020) as áreas indevidas de disposição final de resíduos sólidos, a exemplo de lixões, quando desativadas, encontram-se, invariavelmente degradadas; continuam originando chorume e gases contribuintes para o efeito estufa por um longo período de tempo. Os impactos adversos persistirão por vários anos, especialmente aqueles relativos à decomposição da matéria orgânica, à contaminação biológica e aos resíduos radioativos.

Conforme Silva et al. (2020) o descarte inadequado de resíduos sólidos representa risco de contaminação para os seres humanos, sobretudo, ao ponderar a composição da parcela orgânica que detêm condições favoráveis para abrigar diferentes organismos, dentre esses, os patógenos, como helmintos, na forma de ovo e de larva; e de vírus, como o *Sars cov-2* (coronavírus), responsável pela pandemia que já matou mais de 800 mil pessoas no mundo.

Apesar de não ter sido identificado catadores atuando no lixão de Gurjão, provavelmente, em decorrência da distância do lixão para o centro urbano, destaca-se que foram identificados seis catadores de materiais recicláveis que recolhiam os resíduos sólidos recicláveis secos nas ruas e

armazenavam no quintal de suas residências. Estes, ainda carecem de formação, no sentido de se organizarem em cooperativa ou associação para melhorar as suas condições de trabalho.

Sabe-se que a presença de catadores de materiais recicláveis constitui um grave problema que é ainda recorrente nos lixões da Paraíba e do Brasil. Estes profissionais são atraídos para esses locais em busca de resíduos que contenham algum valor comercial, a exemplo de papel e papelão, resíduos de plástico, vidro e metal. A maioria é desempregada e sobrevive da catação desses materiais. Os catadores de materiais recicláveis apesar de apresentarem importante papel para a gestão integrada de resíduos sólidos (SOUZA; SILVA; BARBOSA, 2014), são pouco valorizados, vivem à margem da sociedade, discriminados e marginalizados; trabalhando em condições insalubres pelos lixões e ruas dos municípios brasileiros, geralmente, sem equipamentos de proteção individual, potencializando a probabilidade de adquirir doenças (GOUVEIA, 2012; SILVA et al., 2020a).

A inserção socioeconômica de catadores de materiais recicláveis constitui ação fundamental para otimizar a coleta seletiva na fonte geradora, pois o trabalho desses profissionais apresenta grande relevância para os municípios, uma vez que trazem benefícios sociais, econômicos e ambientais por meio da agregação de valor aos materiais recicláveis recolhidos, proporcionam o retorno ao setor produtivo, bem como a economia de recursos naturais, por meio da reciclagem dos produtos, evitando que esses materiais sejam transformados em rejeitos. Diminuem os diversos impactos negativos, além de favorecer a prolongação do tempo de vida útil dos aterros sanitários e a conservação ambiental (SILVA et al., 2020a).

O descarte inadequado de resíduos sólidos especiais como lâmpadas fluorescentes, e resíduos eletroeletrônicos como pilhas e baterias, compreende um fator de risco à saúde das pessoas e dos demais seres vivos, pois são compostos por produtos químicos ou materiais radioativos que podem causar o envenenamento de diferentes organismos.

Os compostos químicos desses resíduos apresentam elevado potencial poluidor. Seu desprezo impróprio implica em perigo à saúde pública, devido ao potencial de contaminação de seus componentes. Materiais como pilhas, baterias, celulares, circuitos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, contém metais pesados e diversos outros contaminantes químicos que se acumulam por anos na natureza (SILVA; LIPIRONE, 2011). Metais como cobre, cádmio, níquel e cromo podem também contaminar o solo, os recursos hídricos e entrar na cadeia alimentar, provocando vários problemas à saúde humana (SILVA; LIPIRONE, 2011). Metais como o mercúrio, presente nas lâmpadas fluorescentes e em diversos outros equipamentos no Brasil, pode gerar danos ao

sistema neurológico, podendo provocar tremores e contribuir para o surgimento de moléstias como insônia, irritabilidade, depressão e levar a problemas renais.

Essas práticas ocorrem, sobretudo, devido a não observação e descumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), que estabelece a necessidade de elaboração e execução de um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, que contemple, entre outros recursos, a diminuição dos resíduos e mitigação dos impactos negativos, a coleta seletiva na fonte geradora, e a responsabilidade compartilhada no caso dos resíduos sólidos urbanos e para os resíduos radioativos e/ou especiais como os químicos, a estratégia da logística reversa.

Os resíduos sólidos reversos, coletados pelo poder público, deverão ser disponibilizados em instalações ambientalmente adequadas e seguras, para que as empresas providenciem o retorno para o ciclo produtivo (MARCHI, 2015). Fato não evidenciado no município, pois foram constatados vários desses resíduos descartados no lixão.

A responsabilidade compartilhada envolve um conjunto de atribuições individuais e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana que favorecem o manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume dos resíduos sólidos e rejeitos gerados. Bem como para reduzir os impactos negativos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010). A responsabilidade pela coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos deve ser compartilhada entre o poder público, empresas e consumidores (MARCHI, 2015).

De acordo com o que estabelece a norma NBR 10004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a maior parte do resíduo de construção civil é inerte, apresentando, portanto, baixa capacidade de contaminação química. Tal resíduo, no entanto, caracteriza-se pelo grande volume, além de potencial abrigo para animais peçonhentos; parte dele tem ainda a tendência de ser carregado pelas águas da chuva, potencializando o assoreamento de córregos e rios (ABNT 2004). Silva e Lipirone (2011) também colocam que a disposição de resíduos de construção civil, resíduo doméstico e restos de animais em lixões constitui um ato comum por parte da população.

Outro problema identificado foi o estado do solo que se apresentava agredido e desgastado, em decorrência do acúmulo e da decomposição de resíduos sólidos orgânicos, sem o devido tratamento e/ou controle. De acordo com Souza, Suertegaray e Lima (2009) a intervenção humana pode afetar os padrões originais do solo, causando perda de sais minerais, infertilidade e aumento da salinidade. Para Lima (2017) entre os prejuízos provocados pelo descarte indevido de resíduos sólidos orgânicos em lixões, destacam-se o acúmulo de gases tóxicos na atmosfera, que são

resultantes da decomposição anaeróbia desses resíduos que ao liberar o chorume, contamina o solo e os lençõs freáticos.

Um dos maiores problemas da disposição de resíduos sólidos orgânicos em lixões é o acúmulo do chorume, líquido oriundo da decomposição desses materiais por ação de organismos anaeróbios. Também acarreta a liberação de gases indesejáveis que exalam odores fétidos e outros que fazem parte do grupo de gases do efeito estufa que contribuem para o aquecimento global (SILVA, 2016, SILVA, 2020, SILVA et al., 2020).

Esses fatos decorrem da falta de Educação Ambiental e da percepção equivocada que o ser humano possui sobre os resíduos sólidos, confundindo-os com lixo. Alicerçados nessa percepção, os geradores preocupam-se apenas em descartá-los de forma imediata, (SILVA, 2020). Bem como do descuido com o meio ambiente, considerado espaço livre, sujeito a qualquer tipo de ação, seja essa benéfica ou maléfica à qualidade ambiental.

Os dados coletados a respeito do diagnóstico socioambiental apontam para a degradação da área usada para disposição final dos resíduos sólidos gerados em Gurjão e ratificam que o município não está observando o que estabelece a Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), como também outras leis que envolvem o meio ambiente, a exemplo da Lei 9.605/98, Lei de Crimes Ambientais (BRASIL, 1998), também denominada de Lei da Natureza, Lei 9.605/1998 (BRASIL, 1998) e a própria Lei Magna, a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), especialmente o que determina o Artigo 25.

Para reverter a situação identificada é necessária a inserção de Educação Ambiental de forma interdisciplinar e nas diferentes áreas do conhecimento, implantação do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, contemplando coleta seletiva na fonte geradora e elaboração de projetos que visem a recuperação da área desmatada e conservação do bioma Caatinga. Na ótica de Silva (2016) para a realização dos processos de educação, planejamento e gestão voltada para questões ambientais, é importante conhecer a percepção das pessoas envolvidas. Este conhecimento facilita a compreensão da relação do ser humano com o meio ambiente. Conforme Silva et al. (2015) é importante incentivar ações individuais e coletivas de Educação Ambiental por parte da população, visto que no município existem pessoas interessadas em mudar o atual cenário, a exemplo dos concluintes do curso de Educação Ambiental para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que foi realizado no município no período de maio a junho de 2015.

A formação em Educação Ambiental despertou os diferentes líderes comunitários para os problemas que afetam o município e para a necessidade de identificar soluções, buscando favorecer a proteção do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida. Motivou um novo olhar sobre a

temática, resíduos sólidos, e demandou a participação dos líderes comunitários no debate referente à política municipal de resíduos sólidos. Possibilitou a formação de cidadãos críticos e conscientes do seu papel na ligação ser humano/meio ambiente, mas não foi suficiente para demandar mudanças no cenário de resíduos sólidos, uma vez que depende da iniciativa dos poderes públicos locais.

Almeja-se que a gestão municipal adote medidas para reverter à situação diagnosticada, principalmente no que se refere à falta de gestão dos resíduos sólidos e aos impactos ambientais negativos sobre o bioma Caatinga.

### 3.2 IMPACTOS ADVERSOS PROVOCADOS PELA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ÁREA DE PREVALÊNCIA DO BIOMA CAATINGA, EM GURJÃO, ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL

Através da matriz de interação (Quadro 2) constatou-se que a disposição inadequada dos resíduos sólidos no lixão está provocando impactos ambientais adversos sobre o bioma Caatinga: poluição, desmatamento, erosão do solo, criadouros de animais e queimadas, causando diversos efeitos sobre o solo, água, ar e para os vegetais e animais, dentre os quais, a alteração das características atmosféricas, baixa de umidade, assoreamento de fontes hídricas, interferência nos ciclos biogeoquímicos, perda de biodiversidade endêmica e contaminação. Esses impactos, em conjunto, afetam a dinâmica do ecossistema e estão contribuindo de forma expressiva para a degradação do bioma.

O bioma Caatinga é exclusivamente brasileiro, fato que deveria ser motivo de orgulho e motivar cuidado e zelo por este ambiente, no entanto, foram evidenciadas ações humanas predatórias que contribuem para a sua degradação. É lamentável observar que a vegetação da caatinga está sendo desmatada para dar espaço a amontoados de “lixos”. É raro presenciar espécies da flora nativa. O que se vê bastante no local são algarobas (*Prosopis juliflora*), vegetais exóticos e invasores. A invasão da algaroba provoca perda de biodiversidade nativa e pode reduzir a disponibilidade de água às espécies endêmicas.

Quadro 2. Matriz de interação referente aos impactos adversos provocados pela destinação incorreta de resíduos sólidos em área de prevalência do bioma Caatinga. Gurjão, estado da Paraíba, Brasil.

<b>Impactos adversos</b>	<b>Ar</b>	<b>Água</b>	<b>Solo</b>	<b>Fauna e flora</b>	<b>Ser humano</b>
Poluição	Alteração das características atmosféricas	Perda da qualidade para consumo	Acúmulo de substâncias químicas	Perda de biodiversidade endêmica	Doenças
Desmatamento	Baixa de umidade	Assoreamento de fontes hídricas	Erosão	Extinção	Prejuízos socioambientais
Erosão do solo	Interferência nos ciclos biogeoquímicos	Poluição	Desgaste	Desfiguração da paisagem	Acidentes
Criadouros de animais	Contaminação	Disseminação de vetores	Uso indevido	Alteração fisiológica	Doenças
Queimadas	Poluição	Contribuição para escassez	Degradação	Desmatamento	Doenças respiratórias

Segundo Faustino, Silva e Lima (2020) a algaroba introduzida na Caatinga, é uma espécie muito competitiva, possui adaptações morfofisiológicas em suas raízes, que permite atingir o lençol freático profundo e pode exaurir reservas vitais de água em ambientes onde esse recurso é escasso; além disso, esses vegetais são capazes de lançar substâncias alelopáticas que impedem o desenvolvimento de outras populações da flora local.

A intervenção humana sobre a Caatinga vem acelerando a degradação do seu potencial florestal e de seus solos, por conseguinte, provocando desequilíbrios de gravidade preocupante (ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009). O bioma Caatinga apresenta altos níveis de degradação, perpassando as áreas nordestinas e uma parte do norte de Minas Gerais. Esse bioma vem sendo submetido a altas taxas de antropização e já apresenta núcleos de desertificação, que prejudica a flora, a fauna e a fertilidade do solo (RAMOS et al., 2020).

Os estudos realizados por Faustino, Silva e Lima (2020) em áreas de lixões desativados de dois municípios paraibanos, apontaram que nesses ambientes houve a colonização natural de algumas espécies que modificaram o ambiente, caracterizando uma sucessão ecológica secundária autogênica. Segundo as autoras, quanto maior for o tempo de desativação do lixão em determinada área, maior será o número de espécies que ali se instalam, recuperando, se não ocorrer interferência externa, a paisagem natural.

No estudo sobre caatinga e desertificação, os autores Souza, Artigas e Lima (2015) alertam para o desmatamento de diversas áreas do bioma Caatinga. O desmatamento vem gerando processos de desertificação, alterando diretamente a biota, o microclima e os solos, os quais podem apresentar aumento de densidade e redução da porosidade, compactação e formação de crostas nas camadas superficiais, aumento da resistência à penetração e a consequente, diminuição da infiltração da água, intensificando os efeitos da seca. Salientam ainda que em áreas degradadas, a rarefação da



vegetação favorece a ação das chuvas torrenciais típicas da região, e, por conseguinte, a lixiviação e intensificação da destruição dos agregados do solo. Compreende-se que o desmatamento influencia, diretamente, sobre a estrutura original dos solos, modificando suas características básicas.

Ramos et al. (2020) ressaltam que a desertificação inicia com a derrubada das matas, seguida pela erosão. O processo erosivo começa pelo desprendimento das partículas do solo para depois serem transportadas e depositadas em rios e lagoas; com a ausência da cobertura vegetal e dependendo da declividade do terreno a erosão pode ser extremamente severa.

Souza, Artigas e Lima (2015) constataram também que em áreas degradadas a fertilidade dos solos é sensivelmente alterada apresentando, principalmente, baixos níveis de potássio, podendo influenciar negativamente em relação ao estabelecimento de espécies mais exigentes quanto a esse elemento, sendo possível que uma série de espécies encontre dificuldades para colonizar novamente esses ambientes. Fato que compreende um fator limitante à recuperação da área.

Medina e Vieira (2007) expõem que a transformação dos habitats provoca a sua fragmentação, conseqüentemente, a perda de área habitável e redução do número de espécies presentes em tais espaços geográficos. Silva (2016) corrobora com essas afirmações ao expor que a extinção de seres vivos provoca desequilíbrio severo, pondo em risco a continuidade da vida na terra, pois a manutenção de um organismo vivo depende da energia contida em outro organismo. Santos et al. (2020) mencionam que os impactos negativos não se concentraram apenas no solo, afetam os sistemas aquáticos, causando prejuízos ao abastecimento de água, comprometendo, desse modo, a qualidade de vida e a saúde da população.

Cabe destacar que um dos fatores que mais contribui para o desmatamento indiscriminado da Caatinga, é a visão distorcida que se tem a respeito desse bioma: de frágil, seco, pobre e feio. Em virtude dessas percepções, a caatinga é um ecossistema pouco valorizado, fato evidenciado por Santos et al. (2016) ao analisar a maneira como o bioma Caatinga estava inserido no currículo de uma escola situada no semiárido paraibano. Os autores concluíram que o bioma Caatinga não estava inserido como parte do conteúdo programático ou na forma de contextualização das diferentes disciplinas. Constataram que o conteúdo referente ao bioma era abordado superficialmente e de forma fragmentada em livros de ciências naturais e de geografia, uma vez que não abarcavam a riqueza, as estratégias e a beleza que o compõe.

Os seres vivos do bioma Caatinga não são frágeis. Possuem várias adaptações ao clima. Desenvolvem diferentes estratégias de sobrevivência que denota alta resiliência. A falta de informações sobre essas características morfofuncionais leva a visão de um bioma frágil, feio e seco,

induzindo ações antrópicas adversas aquele ambiente. Fator que de acordo com Silva (2020) impulsiona os gestores a dispor resíduos sólidos nessas áreas.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, por meio da Lei 12.305/2010, aponta uma série de medidas para a destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos, incluindo a gestão integrada de resíduos sólidos que compreende um conjunto de ações, coleta seletiva, reciclagem, reutilização e redução, compostagem para o tratamento dos resíduos orgânicos e estabelece o aterro sanitário como a medida ambientalmente mais adequada para o descarte do rejeito (lixo), todavia, essas medidas devem estar atreladas ao plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, ainda não elaborado no município foco deste trabalho.

Conforme determinação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, até 2014 estava prevista a erradicação dos lixões no Brasil, porém, como o objetivo não foi alcançado um novo prazo foi estabelecido. Os municípios têm agora de 2018 a 2021 para acabar com os lixões e construir aterros sanitários (BRASIL, 2010). Esses prazos variam de acordo com o número de habitantes. Municípios com população inferior a 50 mil habitantes terão até 31 de julho de 2021, como é o caso de Gurjão-PB.

Espera-se que até a data prevista o município implante a sua Política de Resíduos Sólidos e não haja mais a necessidade de ambientes degradantes como os de lixões e que estas áreas sejam recuperadas, de modo, a favorecer a propriedade de resiliência, característica própria do bioma Caatinga.

Sabe-se que os aterros sanitários utilizam tecnologias que minimizam os impactos ambientais negativos e os possíveis riscos à saúde humana, como por exemplo, a impermeabilização do solo para evitar a infiltração dos líquidos percolados (GOUVEIA; PRADO, 2010). Logo, realmente compreende ponto importante para reduzir os impactos negativos sobre o meio ambiente e sociedade, mas, sem as demais alternativas, como coleta seletiva e tratamento dos resíduos sólidos orgânicos, os benefícios não serão atingidos.

O aterro sanitário é um empreendimento projetado para receber e tratar os resíduos sólidos urbanos gerados pelos habitantes de uma cidade, com base em estudos de engenharia e geologia, visando reduzir ao máximo os impactos negativos sobre o ambiente (MARCHI, 2015). São projetados para uma vida útil superior a dez anos e após estudos de impacto ambiental e processo de licenciamento. Seguidas essas normas, dentre os impactos ambientais negativos reduzidos através da construção do aterro sanitário figuram: tratamento do chorume, com consequente diminuição da poluição das águas superficiais, do solo e da atmosfera, além da redução dos inúmeros prejuízos à saúde da população.

O encaminhamento de apenas os rejeitos aos aterros sanitários e o monitoramento adequado, constitui importante incentivo à implantação da coleta seletiva nos municípios, pois a comunidade é motivada a adotar o hábito de separar os resíduos sólidos na fonte geradora (residências); os catadores de materiais recicláveis são beneficiados ao coletar os materiais já separados e higienizados o que facilita o comércio desses materiais, aumentando a renda mensal desses profissionais e diminuindo os riscos inerentes ao seu exercício profissional, como citam Silva et al. (2020; 2020a).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos recomenda para municípios com menos de 20 mil habitantes a criação de consórcios intermunicipais, considerando a economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e forma de prevenção dos riscos ambientais. Neste caso, devido ao número de habitantes do município de Gurjão ser inferior a 20 mil habitantes, para a concessão de verbas federais voltadas à construção do aterro sanitário é mais viável a participação em consórcios desta natureza, respeitando-se os princípios da prevenção, precaução.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os dados coletados sobre o diagnóstico socioambiental apontam para degradação severa da área usada para disposição final dos resíduos sólidos gerados em Gurjão (lixão), estado da Paraíba, Brasil. Ratificam que o município não está observando o que determina a Legislação Ambiental, sobretudo a que estabelece a Política de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010).

O local onde está instalado o lixão compreende uma área do bioma Caatinga. A falta de gestão de resíduos sólidos está provocando vários impactos negativos sobre este bioma, dentre os quais: poluição, desmatamento, erosão do solo, criadouros de animais e queimadas. Os efeitos adversos em decorrência destes impactos foram percebidos sobre o solo, a água, o ar, a biodiversidade e a saúde humana. Estes impactos em conjunto constituem entrave à dinâmica do ecossistema e contribuem de forma expressiva para sua degradação, não oportunizando a recuperação.

O único projeto identificado no período estudado voltado aos resíduos sólidos foi relativo ao Curso de Formação de Agentes Multiplicadores em Educação Ambiental, fruto de interesse e pressão social. O curso ministrado gratuitamente por uma docente de uma universidade pública provocou inquietudes entre os diferentes atores sociais do município, mas, não foi suficiente para resolver a problemática em foco, haja vista que depende especialmente de vontade e compromisso político, por se tratar de uma política pública.

É urgente que os poderes competentes foquem os seus olhares para o bioma Caatinga, de modo, a evitar danos irreparáveis a este bioma eminentemente brasileiro e que os atores sociais do município persistam lutando em favor desta pauta. Urge que a legislação ambiental relativa aos resíduos sólidos seja colocada em prática.

**REFERÊNCIAS**

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR10004. Resíduos Sólidos - Classificação, 2004.
- ALVES, José Jakson Amancio; ARAÚJO, Maria Aparecida; NASCIMENTO, Sebastiana Santos. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. *Revista Caatinga*, Mossoró, Brasil, v.22, n.3, p. 126-135, Jun./set. 2009.
- ANDRADE, Ayslann Todayochy Siqueira; ALCÂNTARA, Roselene Lucena. Resíduos Sólidos Urbanos e Impactos socioambientais no Bairro de “Lagoa do Ferreiro”, Assú/RN. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. V. 20, n. 1, p.16-31, jan.-abr. 2016.
- BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988.
- BRASIL, Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999.
- BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei 12. 305/2010. Brasília, DF, 2010.
- BRASIL. Lei 9.605/98, Lei de Crimes Ambientais. Brasília-DF, 1998.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF, 2015. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>>. Acesso em setembro de 2016.
- FAUSTINO, Rayanne Ferreira; SILVA, Monica Maria Pereira; LIMA, Vanderlânia Galdino da Silva. Diversidade vegetal em ambientes de lixões desativados em municípios situados no bioma caatinga. *Brazilian Journal of development; International Scientific Journals*. Curitiba, v.6, n.7, p. 46719-46737, Jul. 2020.
- FREIRE, Vitória de Andrade; SILVA, André Miranda; SILVA, Didiane Saraiva; FREIRE, Edivanda de Andrade; LIMA, Lígia Maria Ribeiro. Diagnóstico dos danos ambientais, riscos e perigos presentes no lixão de Massaranduba – PB. *Reserach, Society and Development*. v. 9, n. 3, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2442>.
- GOUVEIA, Nelson; PRADO, Rogerio Ruscitto. Riscos à saúde em áreas próximas a aterros de resíduos sólidos urbanos. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 44, n. 5, p. 859–866, abr./set. 2010.
- GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, jun. 2012.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia. Brasília-DF, 2010.
- IBGE cidades, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Disponível em:<<http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/2506509/pesquisa/13/2015>>. Acesso em: fev. 2016.
- IBGE cidades, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. Disponível em:<<http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/2506509>>. Acesso em: fev. 2016.

JACOBI, Pedro. Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de Resíduos Sólidos em São Paulo: Desafios da Sustentabilidade. Estud. av. ISSN 0103-4014, v. 2, n. 71, São Paulo, jan./abril. 2011.

KONDRAT, Hebert; MACIEL, Maria Delourdes. Educação Ambiental Para a Escola Básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade. Revista Brasileira de Educação v. 18, n. 55, p. 825-846, out-dez. 2013.

LANZA, Vera Christina Vaz; MACHADO, Rosângela Moreira Gurgel; TORQUETTI, Zuleica Stela Chiacchia; FERNANDES, Patrícia Rocha Maciel; LEIS, Alexandre Guimarães; TEIXEIRA, Cornélio Zampa. Caderno técnico de áreas degradadas por resíduos sólidos Urbanos. Belo Horizonte-MG: Fundação Estadual de Meio Ambiente, 2010. 36 p.

LIMA. Vanderlânia Galdino da Silva. Resíduos sólidos no município de Gurjão-PB e suas implicações sobre o bioma caatinga. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas). 2017, 74 f. Campina Grande-PB: UEPB. 2017.

MAIA, Hérica Juliana Linhares. Gestão integrada de resíduos sólidos para geração de renda e valorização de catadores de materiais recicláveis organizados em associação, Campina Grande – PB. 2013. 84f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais). CTRN/UFCG, Campina Grande – PB, 2013.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos. Revista Brasileira de Gestão Urbana. Salvador – Bahia, v. 7, n. 1, p. 91 – 105, jan-abr. 2015.

MEDINA, German Forero; VIEIRA, Marcus Vinícius. Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem. O ecol., Brasília, v.11, n. 4, p. 493-502, jun, 2007.

MENDES, Jéssica Ruana Lima; Almeida, Karla Estéfanny de Lacerda; MELO, João Mendes; ABRANTES, Magjane Moreira Gonçalves. Diagnóstico da disposição de resíduos sólidos urbanos no estado da Paraíba. Revista Brasileira de Direito e Gestão Ambiental. v. 8, n. 2, p. 449-457, abr.-jun. 2020.

OLIVEIRA, Benone Otávio Souza; TUCCI, Carlos Alberto Franco; SANTOS, Aldecy de Almeida; NEVES JÚNIOR, Afrânio Ferreira. Avaliação dos solos nas águas de influencia de disposição de resíduos sólidos urbanos de Humaitá, Amazonas. Revista Brasileira de Engenharia Sanitária Ambiental, 2016.

PIMENTA, Samuel Soares; COSTA, Daiane Silva; SILVA, Elisabeth Regina Alves Cavalcanti; AROUCHE-LIMA, Ione Marly. Análise da gestão gerenciamento de resíduos urbanos em Alcântara (Maranhão-Brasil). Revista Meio Ambiente (Brasil), v.2, n. 1, p. 25-33, 2020.

RAMOS, Gabriela Gomes; ALVES, João Batista; ARAÚJO, Maria de Fatima; FERREIRA, Vinícius Staynne; PINTO, Marília Gabriela Caldas; LEITE, Maria José de Holanda; VASCONCELOS, Alexandro Dias Martins; RIBEIRO, Isabella rocha. Levantamento dos impactos ambientais de um trecho de mata ciliar em região de Caatinga no sertão paraibano. Brazilian Journal of development; International Scientific Journals. Curitiba, v. 6, n.7, p. 52848-52859 jul. 2020.

RICHARDSOM Roberto Jerry. Pesquisa Social: Métodos e Técnicas, São Paulo: Atlas, 1999. 334p.



RIBEIRO, Loren Lucas; SILVA, Josenildo Bernardo. Uma concepção sobre educação ambiental e meio ambiente com alunos de 8º e 9º anos: primeiras impressões e considerações acerca dos saberes ambientais na escola estadual anexa a SUPAN. *Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia*, v. 4, n. 12, p. 128-142, dez. 2012.

SANTOS, Noseny Lira; SILVA, Monica Maria Pereira. Por que a educação ambiental não tem alcançado mudanças significativas na sociedade contemporânea? Uma análise de artigos publicados em eventos científicos no Brasil de 2005 a 2010. *Rev. Eletrônica Mestr. Ambient*, v. 27, ISSN 1517-1256, jul./dez. 2011.

SANTOS, Pedro José Aleixo; SILVA, Monica Maria Pereira; COUTO, Marília Guimarães; BORGES, Virgínia Gomes. O bioma Caatinga no currículo de uma escola no semiárido paraibano. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, v. 9, n.10, p. 121-132, set./dez.2016.

SANTOS, Everson de Oliveira; SANTOS E SANTOS, Cirlene Jeane; MEDEIROS, Paulo Ricardo; SOUZA, Letícia Rosendo Correia; OLIVEIRA JÚNIOR, Jarbas Macena; LIMA, João Victor Alves; SILVA, Ingrid Thainã Vieira. Diagnóstico de impacto ambiental referente ao depósito de resíduos urbanos (RSU) no contato entre o bairro cidade de Deus e o loteamento almeda das flores, em Viçosa/AL. *Diversitas Journal. Santana de Impanema/AL*, v. 5, n. 2, p. 986-1006. Abr/jun. 2020.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 305 p.

SILVA, Clayton Borges; LIPIRONE, Francis. Deposição irregular de resíduos sólidos domésticos em Uberlândia- Algumas considerações. *Observatorium: Revista eletrônica de geografia*, v.2, n.6, p. 22-35, abr. 2011.

SILVA, Galilleu; LOPES, Adriana Antunes, SILVA JÚNIOR, Édio Damásio; SALES, Abner Santos Baroni. Avaliação da área de disposição final de resíduos sólidos de um município de pequeno porte mediante os critérios técnicos e ambientais. *Revista Nacional de gerenciamento de cidades*. v.8, n. 61, 2020.

SILVA, Monica Maria Pereira. *Manual Teórico Metodológico de Educação ambiental*. ISBN 978 8562198. Campina Grande-PB: Maxgraf Ltda. 2016. 174 p.

SILVA, Monica Maria Pereira. *Manual de Educação ambiental: uma contribuição à formação de agentes multiplicadores em educação ambiental*. ISBN 978 85 473 3873-2. Curitiba- PR, Brasil: Appris Editora, 2020. 233 p.

SILVA, Monica Maria Pereira da Silva; LIMA, Roseane Araújo; GOMES, Rosilene Barros; MENDES, Raniele Araújo; SANTOS SOBRINHO, José Belarmino; ARAÚJO, Elaine Cristina; LIMA, Vanderlânia Galdino da Silva; BARBOSA, Giceli Ferreira; *Educação Ambiental: ferramenta indispensável à gestão municipal de resíduos sólidos*. *Brazilian Journal of development; International Scientific Journals*. ISSN 2525-8761. Curitiba, v. 6, n.5, p. 28743-28757, may. 2020.

SILVA, Monica Maria Pereira; SOUSA, Matheus Urtiga; SANTOS, Bárbara Daniele; COSTA, Mariane Patrício; SOARES, Edson Silva; RIBEIRO, Lilian Arruda; CAVALCANTE, Lívia Poliana Santana. *Tecnologias sociais para gestão de resíduos sólidos recicláveis secos e prevenção de riscos*

no exercício profissional de catadores de materiais recicláveis. *Brazilian Journals of Development*. ISSN 2525-8761, v. 6, n.3, p. 14951-14978, 2020

SILVA, Vanderlânia Galdino; LIMA, Roseane Araújo; ARAÚJO, Raniele; BARBOSA, Giceli Ferreira; GOMES, Rosilene Barros; SILVA, Monica Maria Pereira. Formação em educação ambiental para líderes comunitários que atuam em Gurjão-PB: uma contribuição à política municipal de resíduos sólidos. In: CONGESTAS - CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE, João Pessoa. Anais... João Pessoa, 2015.

SOUZA, Bartoloneu Israel; ARTIGAS, Rafael Câmara; LIMA, Eduardo Rodrigues Viana. Caatinga e desertificação. *Mercatur*, Fortaleza, v. 14, n.1, p. 131-150, jan./abr. 2015.

SOUZA, Bartolomeu Israel; SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; LIMA, Eduardo Rodrigues Viana. Desertificação e seus efeitos na vegetação e solos do cariri paraibano. *Revista de Geografia da UFC*. Ceará, ano 8, v. 16, p. 217 – 232, mar. 2009.

SOUZA, Maria Aparecida; SILVA, Monica Maria Pereira; BARBOSA, Maria de Fátima Nóbrega. Os catadores de materiais recicláveis e suas lutas pela inclusão e reconhecimento no período de 1980 a 2013. *Revista Monografias Ambientais-REMOA*, v. 13, n. 6, p. 3998-4010, dez. 2014.