



## **A SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DA CIDADE DE CAJAZEIRAS - PB**

*SOCIOENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF URBAN SOLID  
WASTE MANAGEMENT IN THE CITY OF CAJAZEIRAS, BRAZIL*

*SOSTENIBILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD DE CAJAZEIRAS - PB*

**Rosyelle Valerio da Silva** <sup>(1)</sup>

**José Deomar de Souza Barros** <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> *Graduada em Ciências  
Biológicas pela  
Universidade Federal de  
Campina Grande –  
UFCG.*

E-mail:

[rosyelleferreira@gmail.com](mailto:rosyelleferreira@gmail.com)

<sup>(2)</sup> *Professor doutor  
(Recursos naturais)  
adjunto da Unidade  
Acadêmica de Ciências  
Exatas e da Natureza-  
Centro de Formação de  
Professores, Universidade  
Federal de Campina  
Grande.*

E-mail:

[deomarbarros@gmail.com](mailto:deomarbarros@gmail.com)

**Resumo**

O gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos urbanos (RSU) provoca o acúmulo desses resíduos em locais inadequados gerando riscos a saúde humana e ao meio ambiente, dessa maneira, faz-se necessário gerenciá-lo de forma adequada para que a sua gestão aconteça de modo participativo, adotando ações sustentáveis com vistas à preservação dos recursos naturais e a qualidade de vida humana. Assim, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar a sustentabilidade socioambiental dos resíduos sólidos urbanos através do Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (P-E-I-R) no município de Cajazeiras-PB. Para a realização do estudo, foram feitos levantamentos bibliográficos acerca do tema estudado e a coleta de dados foi realizado por meio de entrevistas. Participaram da pesquisa atores sociais que têm experiências diretas com a problemática dos resíduos sólidos no município anteriormente citado. Foram entrevistados 90 atores sociais, incluindo representantes do poder público, comerciantes, representantes de associações, moradores dos bairros, entre outros. Para a análise dos dados coletados foi utilizado o sistema de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta. Os resultados obtidos apontam que o município possui uma grande produção de resíduos, os dados obtidos demonstram que dos 34 indicadores analisados, apenas nove foram classificados como favoráveis, indicando a necessidade de mudanças no que se refere ao gerenciamento dos resíduos sólidos da cidade de Cajazeiras-PB. Portanto, é evidente a necessidade de mudanças nos hábitos da sociedade quanto às suas práticas, fazendo-se necessário a organização de uma gestão participativa e eficiente, que busque combater ou minimizar os impactos socioambientais.

**Palavras – chave:** Resíduos Sólidos, Indicadores, Sustentabilidade.

**Abstract**

The inadequate management of urban solid waste leads to trash buildup in improper places, which poses risks to both human health and the environment. Adequate waste management should occur in a participatory, sustainable manner to ensure the preservation of natural resources and quality of life. The aim of the present study was to evaluate the socioenvironmental sustainability of urban solid waste management in the municipality of Cajazeiras in the state of Paraíba, Brazil. A bibliographic survey on the issue was performed and data were collected through interviews. The participants were social actors who have direct experiences with the problem of solid waste in the municipality. Ninety social actors were interviewed, including representatives of the public authority, shop owners, representatives of associations and residents in the neighborhoods. The pressure-state-impact-response framework was used for the analysis. The results demonstrate that the municipality generates a large volume of waste. Among the 34 indicators analyzed, only nine received favorable classifications. Thus, there is an evident need to change the habits and practices of society and organize an efficient, participatory waste management system to combat or minimize the associated socioenvironmental impacts.

**Keywords:** Solid Waste, Indicators, Sustainability.

**Resumen**

La gestión inadecuada de los residuos sólidos urbanos (RSU) provoca la acumulación de estos residuos en lugares inapropiados, creando riesgos para la salud humana y el medio ambiente, por lo que es necesario gestionarlos adecuadamente para que su gestión se realice de manera participativa. Adoptando acciones sostenibles dirigidas a la preservación de los recursos naturales y la calidad de vida humana. Por lo tanto, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la sostenibilidad social y ambiental de los residuos sólidos urbanos a través del Sistema Indicador de Sostenibilidad Presión-Estado-Impacto-Respuesta (PEIR) en Cajazeiras-PB. Para llevar a cabo el estudio, se realizaron encuestas bibliográficas sobre el sujeto estudiado y la recolección de datos se realizó a través de entrevistas. Participó en la investigación de actores sociales que tienen experiencias directas con el problema de los residuos sólidos en el municipio mencionado anteriormente. Se entrevistaron noventa actores sociales, incluidos representantes del gobierno, comerciantes, representantes de asociaciones, residentes de barrios, entre otros. Para el análisis de los datos recopilados se utilizó el sistema de indicadores Presión-Impacto-Respuesta. Los resultados muestran que el municipio tiene una gran producción de residuos, los datos muestran que de los 34 indicadores analizados, solo nueve se clasificaron como favorables, lo que indica la necesidad de cambios en la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Cajazeiras. PB. Por lo tanto, es evidente la necesidad de cambios en los hábitos de la sociedad con respecto a sus prácticas, por lo que es necesario organizar una gestión participativa y eficiente que busque combatir o minimizar los impactos sociales y ambientales.

**Palabras clave:** Residuos sólidos, Indicadores, Sostenibilidad.



## 1. Introdução

A exploração inadequada dos recursos naturais e os avanços nos processos industriais vêm causando efeitos variados no planeta, que, muitas vezes, são negativos, produzindo diversas quantidades de resíduos poluentes ao meio ambiente e causadores de impactos. Dessa maneira, contribuindo na alteração da qualidade da água do solo, influenciado na modificação da vegetação, das espécies e de todo o equilíbrio ecológico.

Quanto à problemática dos resíduos sólidos urbanos, Barbosa (2012) refere-se à revolução industrial como início de uma produção desenfreada, que oferece riscos na qualidade dos recursos naturais e sendo considerada o boom do consumismo. A industrialização é responsável pela contínua produção de resíduos sólidos, classificando-os como resto de qualquer atividade humana de origem industrial, doméstica, comercial, provenientes de construção civil, de serviços de saúde e agrícola, que representam acúmulo ou descarte de materiais, chamados vulgarmente de lixo.

Grande parte dos resíduos sólidos gerados não possui destino apropriado, mesmo com todas as tecnologias disponíveis, a motivação pela sua destinação adequada ainda se reduz a uma pequena parcela, que busca por mudanças no destino final do lixo produzido. Para isso, necessitamos de iniciativas que trabalhem no manejo adequado dos resíduos, e vise a inclusão da coleta seletiva, que além de ser uma fonte de renda, ajuda na seleção dos resíduos sólidos urbanos, separando-os e encaminhando-os para a reciclagem ou à uma destinação final ambientalmente, melhorando a qualidade de vida das espécies, sem infligir às necessidades do homem e a preservação dos recursos naturais. (GOUVEIA, 2012; BATISTA, 2009).

Voltados para esta situação, o sistema de indicadores de sustentabilidade auxilia na mobilização dos interesses do desenvolvimento sustentável, na medida em que regulariza a coleta de dados com qualidade, em que todos os envolvidos na tomada de decisão têm acesso ao diagnósticos de como se encontra a situação do meio ambiente (MALHEIROS et al., 2012). Assim, os indicadores podem ser utilizados na estimativa da execução ambiental e sua qualidade, provocando comunicação ao público em diferentes estruturas, sendo considerado um sistema que define os parâmetros e as temáticas principais de avaliação de sustentabilidade.

Elaborado para aplicações de problemáticas ambientais, o modelo Pressão-Estado-Resposta (PER), desenvolvido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), baseia-se no reconhecimento de práticas prejudiciais a sustentabilidade, é como se fosse um indicador ambiental que mostra as agressões causadas pela ação humana à natureza. Fundamenta-se nas pressões exercidas no meio ambiente, no estado de conservação em que ele se encontra e as respostas deparadas a partir da criação de novas situações.



Entretanto, mesmo com os bons resultados de aplicabilidade do indicador PER, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) acrescentou a variável impacto “I”, diante da necessidade de comprovação dos impactos que mais influenciam no real estado do ambiente (SILVA; CÂNDIDO, 2012; BARROS, MOREIRA, 2016).

O modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) é amplamente utilizado em análise e avaliação de desenvolvimento sustentável, o que pode funcionar como ótima ferramenta no gerenciamento de resíduos sólido urbanos. Esta metodologia permite a construção de análises competentes e responsabilidades dos agentes sociais envolvidos, procurando definir padrões de relacionamento entre as alterações feitas pelo homem e a natureza. (SILVA; CÂNDIDO; RAMALHO, 2012).

## **2. Metodologia**

### **2.1 Localização e descrição do município de estudo**

O município de Cajazeiras está localizado no estado da Paraíba, sendo o mesmo pertencente a Mesorregião do Sertão Paraibano. Localiza-se a oeste da capital do estado, João Pessoa, com cerca de 475 km de distância. Ocupa uma área de 586.2755 km<sup>2</sup>, com população de 58.437 habitantes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2010. O clima é de semiárido quente e seco, com uma temperatura média anual entre 23°C e 30°C, e a vegetação é do tipo caatinga, caracterizada pela escassez de água (BARROS et al., 2013).

### **2.2 Classificação da pesquisa**

Em conformidade com Silva e Menezes (2005), do ponto de vista de sua natureza trata-se de uma pesquisa aplicada. Quanto a forma de abordagem do problema, a pesquisa tem caráter de uma pesquisa quali-quantitativo. O estudo foi caracterizado do ponto de vista da sua natureza como descritivo. Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de um estudo de caso.

### **2.3 Caracterização do Sistema de Indicador (P-E-I-R)**

Na escolha das variáveis para a avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Cajazeiras – PB, foi considerado as pressões exercidas pelas atividades humanas sobre o meio ambiente e os recursos naturais, o estado em que se encontra a qualidade do meio ambiente e a quantidade dos recursos naturais, os impactos ocasionados devido as agressões feitas pela ação antrópica e as respostas correspondentes às ações coletivas e individuais da população e do poder público com vistas a mitigação dos efeitos negativos.



## 2.4 Sujeitos da pesquisa

Com relação às pessoas que compõe este estudo, são atores sociais e institucionais que atuam de forma direta ou indiretamente com a temática desse estudo, tais como: Prefeito, ex-prefeito, vereadores, secretários municipais, funcionários de limpeza urbana, catadores, representantes de associações e escolas, comerciantes e moradores dos bairros que compõe o município.

## 2.5 População, amostra e amostragem

A realização deste trabalho contou com a participação da população do Município de Cajazeiras – PB, sendo a amostra composta por 90 habitantes, estes denominados de atores sociais e institucionais, com relação direta ou indireta com a problemática ambiental desta pesquisa.

## 2.6 Instrumentos de coletas de dados

Na coleta de dados, foi utilizado levantamento bibliográfico, pesquisa documental em sítios e documentos oficiais do município para levantamento de dados oficiais acerca do gerenciamento de resíduos sólidos na cidade, aplicação de questionários e realização de entrevistas com os principais atores sociais e institucionais do município de Cajazeiras – PB, além da observação *in loco* do estado, das pressões, impactos e respostas provocados pelo gerenciamento dos resíduos na cidade supramencionada.

## 3. Resultados e discussões

### 3.1 Indicadores de pressão

#### Coleta de lixo diretamente para o lixão

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o acesso a coleta de lixo doméstico é um forte indicador do desenvolvimento sustentável. Além disso, casos onde os resíduos não são coletados ou dispostos em locais indevidos podem vir a acarretar sérios problemas ambientais, assim como prejudicar a saúde das pessoas.

Em consonância com os 90 atores sociais, ficou evidente que a coleta dos resíduos é feita com frequência e os mesmos são levados até o local de disposição, que trata-se de um vazadouro a céu aberto, popularmente conhecido como lixão. Em uma pesquisa realizada por Leite e Barros (2018), no município de São José de Piranhas – PB, esse indicador foi considerado desfavorável, devido a existência do vazadouro a céu aberto. O município de



Cajazeiras – PB, encontra-se nesta mesma condição, sendo portanto, o indicador classificado como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade ambiental.

Cunha e Brito Filho (2002), afirma que o processo de coleta dos resíduos sólidos vão desde a saída dos veículos de sua coragem até o retorno ao ponto de partida. A coleta geralmente é classificada em sistema especial de coleta, que compreende os resíduos contaminados, e sistema de coleta de resíduos não contaminados. Neste último, a coleta pode ser realizada de maneira convencional, quando seus resíduos são encaminhados para o destino final ou seletiva, onde os resíduos recicláveis são destinados para os locais de tratamento.

Em Cajazeiras – PB, a coleta dos resíduos sólidos ocorre diariamente, sendo cada dia destinado a bairros específicos. As coletas nos bairros ocorrem geralmente duas vezes por semana. Apesar disso, a coleta não é feita de maneira seletiva, mas o lixo é disposto em um local distante da população, fazendo com que este indicador seja avaliado como **FAVORÁVEL** à sustentabilidade local.

### **Queima de resíduos a céu aberto**

A incineração pode ser correta quando está aliada a proteção do meio ambiente, contando com uma equipe de especialistas dotados de equipamentos eficazes quanto ao controle da poluição assim como técnicas adequadas para disposição final dos resíduos sólidos gerados (SOARES et al., 2018).

Os resíduos sólidos provenientes do descarte da população são destinados a um vazadouro a céu aberto, onde ocorre (não com tanta frequência), a queima dos resíduos, onde a fumaça liberada é a principal reclamação por parte dos atores sociais que moram próximos ao vazadouro. Deste modo, o indicador é avaliado como **DESFAVORÁVEL**.

### **Presença de animais na área de disposição**

A área onde ocorre a disposição dos resíduos sólidos se localiza em área de zona urbana do município, tendo locais que permitem a passagem de animais e pessoas e são vistos com frequência a presença de animais no local, especialmente cachorros, urubus e moscas e ratos. Deste modo, o indicador é considerado como **DESFAVORÁVEL**, pois o animal entra em contato direto com o lixo depositado no local.

### **Moradores na disposição**

É comum os catadores autônomos residirem nas áreas de disposição do lixo, tendo em vista que é de lá que eles tiram seu sustendo. Em Cajazeiras – PB, não existe moradia dentro do local de disposição dos resíduos sólidos, porém, a maioria dos autores entrevistados



afirmaram que existem moradias próximos ao vazadouro. Deste modo, como não foi observado nenhuma residência no vazadouro, o indicador pode ser considerado como **FAVORÁVEL**.

### **Catadores de lixo**

Os catadores são uma comunidade de riscos e poucos são os estudos que abordam os riscos à saúde pública na atividade de catação, tendo em vista que muitos trabalhos elencam alguns acidentes, como cortes, perfurações, queimaduras, dermatites, além da alta incidência de intoxicações alimentares e doenças parasitárias (HOEFEL et al., 2013).

No município de Cajazeiras ocorrem a presença de catadores nas ruas de forma autônoma, os quais declaram que tiram da atividade quase todo seu sustendo, sendo a renda complementada por programas sociais como o Bolsa Família. Deste modo, o indicador é considerado **DESAVORÁVEL** a sustentabilidade, pelo fato da atividade de catação ocorrer no município sem nenhum tipo de regulamentação, tendo em vista que os catadores não estão cadastrados em nenhum tipo de associação ou cooperativa.

### **Destinação dos resíduos sólidos**

Os resíduos de serviços de saúde são parte importante do total de resíduos sólidos urbanos, não necessariamente pela quantidade gerada (cerca de 1% a 3% do total), mas pelo potencial de risco que representam à saúde e ao meio ambiente. Os RSS são classificados em função de suas características e consequentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde (Brasil, 2006).

Segundo funcionários de uma UBS do município de Cajazeiras, os resíduos provenientes dos órgãos de saúde são tratados por uma empresa especialista nesse tipo de lixo, nos quais são pagos pela prefeitura. Apesar disso, vários moradores entrevistaram disseram que não há um tratamento adequado para esse tipo de lixo, fato este que pode ser explicado pela falta de informação. Deste modo, é possível avaliar o indicador como **FAVORÁVEL**, pois os resíduos tem um destino específico.

### **Isolamento da área de disposição**

De acordo com Moreira (2016), o isolamento – seja por meio de construção de muros de alvenaria, cercas de madeira ou grades metálicas – é uma ferramenta importante na contenção e proteção contra animais que adentram ao complexo além de manter os resíduos dentro do local.



Na cidade de Cajazeiras – PB, a cerca possui um acesso aberto, o que facilita a presença de vários animais na unidade de disposição. Nesse sentido, o cercamento se torna ineficaz, o que classifica o indicador como **DESFAVORÁVEL**.

### **Disposição de lixo no perímetro urbano**

Os atores sociais entrevistados, destacaram a disposição de lixo no perímetro urbano como os lixos que são deixados na rua, seja esses armazenados em sacolas ou espalhados pelo chão. Levando em consideração, nota-se a presença de lixo nos perímetros urbanos, os quais podem ser considerados como **DESFAVORÁVEIS**, para à sustentabilidade.

### **Disposição do lixo em terrenos baldios**

No município de Cajazeiras – PB, os terrenos baldios são encontrados ao longo da cidade na forma de pequenos espaços. Nestes espaços, são feitas de formas irregulares a disposição do lixo, os quais não são levados totalmente pela empresa de serviço, os quais vão se acumulando, fazendo com o que o indicador seja avaliado como **DESFAVORÁVEL**, pois a prática não contribui para a sustentabilidade local.

## **3.2 Indicadores de estado**

### **Drenagem dos gases**

O sistema de drenagem de gases tem como função drenar o gás oriundo da decomposição da matéria orgânica, evitando sua migração através de meios porosos, os quais podem se acumular em redes de esgoto, fossas, poços e sob edificações. Porém, esses sistemas estão presentes apenas em aterros sanitários (BRITO FILHO, 2005).

Na cidade de Cajazeiras – PB, o lixo fica exposto a céu aberto no seu destino final, o que não contribui para a preservação dos recursos naturais, onde não se observa a presença de nenhum sistema que possa drenar os gases produzidos pelo acúmulo dos resíduos, o que classifica o indicador como **DESFAVORÁVEL**.

### **Aproveitamento de gases**

Soares et al (2017), afirma que o aproveitamento dos gases possui vários benefícios, como a diminuição dos gases poluentes, o que gera menor impacto de agressão na natureza. Além disso, o aproveitamento de gases produzidos são uma fonte de lucro a partir de um gerenciamento de resíduos adequado, fazendo com o que os impactos ambientais sejam reduzidos.



Assim, de acordos com os dados levantados e visitas ao local de disposição do lixo, verificou-se que não há presença de nenhum sistema de aproveitamento de gases, o que torna o indicador avaliado como **DESFAVORÁVEL**.

### **Existência de instalações administrativas**

Segundo Moreira (2016), é comum em aterros sanitários encontramos instalações administrativas com o intuito de coordenar o gerenciamento dos resíduos sólidos que lá se encontram. A cidade de Cajazeiras – PB, não apresenta aterro sanitário como destino final de lixo e também não apresenta nenhuma instalação administrativa na localidade, o que classifica esse indicador como **DESFAVORÁVEL** a sustentabilidade.

### **Existência de impermeabilização**

A base de impermeabilização tem como função confinar os resíduos através de barreiras impermeáveis e conseqüentemente, protege da entrada de líquidos externos e evita a infiltrações de gases no subsolo. Para que isso ocorra, são necessárias obtenções de algumas características presentes em materiais de impermeabilização como estanqueidade, durabilidade, resistência mecânica, resistência a intempéries e compatibilidade físico-químico-biológica com os resíduos a serem aterrados (LOCASTRO; ANGELIS, 2016).

A base de impermeabilização é importante nos aterros, porém, no município de Cajazeiras, a disposição do lixo é realizada em vazadouro a céu aberto, sem qualquer sistema de impermeabilização, caracterizando o indicador como **DESFAVORÁVEL** do ponto de vista da sustentabilidade.

### **Cobertura dos resíduos sólidos**

É frequente observamos a cobertura de resíduos sólidos em aterros sanitários com a função de formar uma barreira física visando impedir a entrada de água de chuva no aterro, o que pode vim a comprometer a sua estabilidade física (SILVA, 2008). Na cidade analisada no presente estudo, não existe aterro sanitário, e por conseqüente, não ocorre o processo de cobertura dos resíduos sólidos, tendo em vista que o local de destinação final dos resíduos sólidos trata-se de um vazadouro a céu aberto, o que classifica o indicador em questão como **DESFAVORÁVEL**.

### **Drenagem do chorume**

As técnicas utilizadas para tratamentos de rejeitos industriais têm sido empregadas para tratamento de chorume, os quais incluem os processos biológicos, aeróbico e anaeróbico e os



processos físico-químicos (SILVA et al., 2012). Com isto, o indicador em questão é classificado como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade do município.

### **Tratamento do chorume**

Giordano et al., (2011) alerta que devido a magnitude do problema e a sua complexidade, o tratamento do chorume é um problema de saneamento ambiental, levando em consideração as viabilidades técnicas e econômicas. O tratamento do chorume possibilita o lançamento do efluente tratado com qualidade, o que não causa danos ambientais e compatibiliza a técnica de aterramento com a legislação ambiental. De acordo com as entrevistas aplicadas e as observações feitas, foi concluído que no início da construção do vazadouro existiu iniciativas para a realização do tratamento do chorume, as quais foram posteriormente abandonadas. Deste modo, o indicador foi classificado como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade.

### **Licenciamento ambiental**

O licenciamento é uma das vertentes da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), tendo como objetivo agir de forma preventiva sobre a proteção do meio ambiente, compatibilizando sua preservação com o desenvolvimento econômico-social. A meta é cuidar para que o exercício de um direito não comprometa outro de suma importância (BRASIL, 2007).

De acordo com as informações prestadas pelos atores institucionais de Cajazeiras, o terreno no qual ocorre a disposição do lixo urbano possui licenciamento ambiental. Logo, o indicador em questão é avaliado com **FAVORÁVEL**.

### **Monitoramento ambiental**

Em acordo com o que diz o Programa Nacional do Meio Ambiente II (2009), monitoramento ambiental compreende o conhecimento e acompanhamento de forma sistematizada dos recursos ambientais de meios físicos e biológicos, com o objetivo e recuperar, melhorar ou monitorar a qualidade ambiental, sendo esta relacionada ao controle de variáveis ambientais, que se alteram, devido as ações antrópicas ou transformações naturais. Dessa forma, o município onde foi realizado, não apresenta monitoramento ambiental há algum tempo, o que avalia este indicador como **DESFAVORÁVEL** do ponto de vista da sustentabilidade.



### 3.3 Indicadores de impacto

#### Doenças envolvendo a população

De acordo com Soares (2017), os lixões são locais propícios a proliferação de doenças, tendo em vista as condições que favorecem o desenvolvimento de bactérias, fungos e vírus. Moreira (2016) em trabalho feito em Aurora – CE, afirma que o contágio por esses vetores ocorre com mais frequência em pessoas que estão em contato com os lixões ou residindo próximo ou dentro da mesma.

Na presente pesquisa foi identificado que não há muita proximidade do vazadouro em relação a população. De acordo com a secretária de saúde da cidade de Cajazeiras, não se observa doenças envolvendo a população que reside próximo ao vazadouro que esteja relacionada com o lixo. Apesar disso, a grande parte dos entrevistados supuseram que ocorrem doenças devido ao lixo. Assim, este indicador, de acordo com a secretária de saúde, foi classificado como **FAVORÁVEL** a sustentabilidade do município.

#### Poluição de recursos hídricos

Os recursos são compostos por lençóis freáticos, rios e açudes que se localizam próximos ou possuem contato com os locais de disposição final. A contaminação desses recursos depende de como a localidade foi construída e como essa é mantida (MOREIRA, 2016).

Não se tem notícia de existência de algum lençol freático abaixo do vazadouro onde ocorre a disposição dos resíduos sólidos produzidos no município e tampouco ocorre contato direto com nenhum curso de rio, riacho ou açude. Portanto, este indicador é classificado como **FAVORÁVEL** à sustentabilidade.

#### Má utilização do espaço

De acordo Soares (2017) em trabalho desenvolvido na cidade de Nazarezinho, é considerado como desfavorável à sustentabilidade a presença de um vazadouro a céu aberto, já que o mesmo prejudica a paisagem na qual se insere, assim como o solo, animais e pessoas. No município de Cajazeiras, o vazadouro tem aumento seu tamanho devido ao aumento na produção dos resíduos. Portanto, este indicador é avaliado como **DESAVORÁVEL** à sustentabilidade, tendo em vista que a disposição final poderia ser utilizada de maneira mais coerente com a natureza.



## **Poluição visual**

Para Moreira et al. (2017), a poluição visual provocada na degradação ambiental é fruto da violação estética oriunda de um padrão paisagístico, seja este afetando uma paisagem naturalmente bela ou alterando uma paisagem urbana de maneira desarmônica e agressiva. A poluição causa desarmonia no meio ambiente artificial, o que compromete a saúde das pessoas e o bem estar da população.

Na cidade onde foi realizado o presente estudo, a poluição é mais frequente nas proximidades do lixão, onde resíduos leves são transportados pelo vento até as casas e propriedades vizinhas, caracterizando o indicador como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade.

## **Contaminação de animais domésticos**

Vários municípios brasileiros não possuem aterro sanitário para fazer o depósito adequado dos resíduos sólidos produzidos pela população. Assim, os lixões são os mais frequentes na maioria das cidades. Na presente pesquisa, constatou-se que o lixão possui cercas, porém estas possuem espaço que permitem o livre acesso de vários animais domésticos. Esses animais consomem os resíduos, adquirindo doenças que podem chegar a ser transmitidas a população. Deste modo, a presença de animais contribui para o aumento de exposição a doenças, classificando o indicador como **DESFAVORÁVEL**.

## **Alagamento das vias públicas**

Em trabalho realizado na cidade de Aurora – CE, Moreira (2016), afirma que o alagamento das vias públicas é fruto da má disposição dos resíduos em locais impróprios, onde, em períodos chuvosos, esse material é transportado até os bueiros e esgotos, impedindo desta forma, o escoamento da água da chuva, acarretando em alagamentos e dispersão de lixo pelas vias públicas. De acordo com os atores sociais entrevistados, no município de Cajazeiras, existe alagamento de vias públicas em períodos chuvosos, sendo deste modo, o indicador avaliado como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade.

## **3.3 Indicadores de resposta**

### **Existência de associação ou cooperativa de catadores**

Segundo Lutner et al., (2015), o surgimento das associações ou cooperativas surgiu devido ao reconhecimento da importância do meio ambiente na década de 80 e na reestruturação econômica. Essas organizações foram pautadas nos princípios de economia solidária e foram



se tornando uma alternativa de emprego, renda e inclusão profissional para uma parcela de trabalhadores que viviam à margem do mercado formal de trabalho.

A presença de uma associação ou cooperativa de resíduos sólidos na cidade contribui para o desenvolvimento econômico das cidades, embora precise da ajuda da população no que tange a separação e descarte correto do lixo produzido (SOARES, 2017). Por existir associações ou cooperativas no município de Cajazeiras, este indicador é classificado como **FAVORÁVEL** à sustentabilidade municipal.

### **Tratamento dos resíduos sólidos**

De acordo com Moreira (2016), existe mais de uma maneira de tratar os resíduos sólidos, como o método mecânico, bioquímico e térmico. Na cidade de Cajazeiras – PB, não existe aterro sanitário, logo, não ocorre o processo adequado de incineração de resíduos, no qual avalia o indicador em questão como **DESFAVORÁVEL** por não possuir nenhuma forma de tratamento de seus resíduos, os quais não beneficia à sustentabilidade do município.

### **Existência de políticas públicas**

As decisões e análises sobre políticas públicas resultam na resolução de questões, como quem ganha o quê, por quê e que diferença faz. É necessário que isso ocorra com a participação de todos para realizar e desenvolver um projeto da qualidade ambiental (RODRIGUES E MENTI, 2016). Soares (2017) afirma em seu trabalho que os resultados da aplicação de políticas públicas têm como foco o incentivo a separação do lixo, diminuição do consumo exacerbado e descarte adequados, bem como a preservação dos recursos naturais. Deste modo, este indicador é considerado como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade do município, tendo em vista que não se observa políticas públicas ativas.

### **Atividades de educação ambiental**

Soares et al., (2007) afirmam que a educação ambiental é a principal forma de transformação para que ocorra o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre o meio ambiente, gerando comprometimento e responsabilidade da população nas ações referentes a saneamento e saúde.

A educação ambiental contribui positivamente para o engajamento da gestão ambiental em qualquer local, tendo em vista que é a população compreende a importância de se cuidar bem dos resíduos sólidos. De acordo com os atores sociais entrevistados, a maioria respondeu que existe atividades de educação ambiental na cidade. Estas atividades estão inseridas nas escolas, por meio de conteúdos trabalhados na disciplina de ciências e geografia e em eventos



realizados pela secretária do meio ambiente da referida cidade. Deste modo, do ponto de vista da sustentabilidade, esse indicador é avaliado como **FAVORÁVEL**.

### **Melhoramento com o destino final do lixo**

É necessário que se tomem algumas providências com o intuito de diminuir ou excluir totalmente os danos causados pela má gestão dos resíduos sólidos, como o engajamento da população em projetos que visem vincular a participação ativa entre a população e tomadores de decisão para o bem maior do ambiente que se vive (MOREIRA, 2016).

Diante dessas possibilidades de melhoria da qualidade de vida da população, em Cajazeiras nada é posto em debate, nem pelos representantes do poder público e nem pela população, o que torna o indicador em questão avaliado como **DESAVORÁVEL** à sustentabilidade, pois não existem providências em relação ao melhoramento do destino final dos resíduos sólidos.

### **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**

Em 2 de agosto de 2010, foi aprovada a Lei nº 12.305, referente a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, diz que o interesse social, econômico e sustentável do país está relacionado com o gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos pela população e que os gestores públicos coloquem em prática a coleta seletiva nos municípios, assim como a reciclagem dos materiais advindos dela. Além disso, a lei aponta sobre a necessidade da política dos 4rs, que combate o consumo exacerbado, além de incentivar a compostagem e o aproveitamento energético dos resíduos sólidos (SOARES, 2017).

Com isso, considerados os pré-requisitos estabelecidos pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos e que o município de Cajazeiras descumpra alguns aspectos, este indicador é classificado como **DESAVORÁVEL**.

### **Galpão para separação do lixo**

É possível diminuir o custo de equipamentos utilizados na coleta, através da separação realizada em galpão. Na cidade de Cajazeiras, não existe galpão para separação dos resíduos coletados, o que torna o indicador em questão avaliado como **DESAVORÁVEL** à sustentabilidade municipal, haja visto que os catadores trabalham no lixão realizam a separação dos resíduos sólidos a céu aberto.



### Coleta seletiva

A coleta seletiva de resíduos pode reduzir os impactos ambientais causados pela geração de resíduos sólidos urbanos. Na coleta seletiva pode-se observar características socioeconômicas e socioambientais, que contribuem para a geração de empregos e renda para os catadores ligados a associações ou aqueles que trabalham individualmente (MEDEIROS, 2015).

No município em questão, a maioria dos atores sociais destacaram que deva ocorrer alguma coleta seletiva na cidade, porém, a população acumula em um único recipiente todos os resíduos gerados. Dessa forma, este indicador é avaliado como **DESFAVORÁVEL**.

### Reutilização de materiais

Várias pessoas encontram-se envolvidas nas atividades relacionadas a coleta de lixo e sua comercialização, obtendo-se com essas atividades recursos financeiros para suprir suas necessidades básicas. Além disso, essas atividades proporcionam redução significativa nas toneladas de resíduos sólidos que seriam jogados ao meio ambiente (OLIVEIRA, 2008). No município de Cajazeiras, é comum a prática de reutilização de materiais por meio dos catadores associados nas cooperativas, como uma forma de renda a mais, o que classifica o indicador como **FAVORÁVEL** à sustentabilidade ao município.

## 4. Conclusão

Levando por base o tema discutido em questão, fica evidente a recorrência com que o mesmo é tratado no meio acadêmico e como este influencia no desenvolvimento econômico, tratando-se de um tema atual e relevante para o desenvolvimento sustentável de todo o meio ambiente. Ao dar um destino adequado aos resíduos sólidos produzidos pela população, contribui para o aumento da qualidade de vida das pessoas e o meio ambiente ao qual estamos inseridos.

O presente estudo utilizando o modelo de indicadores de sustentabilidade PEIR, contou com a aplicação de trinta e quatro indicadores de sustentabilidade na cidade de Cajazeiras – PB, nos quais, nove foram classificados como **FAVORÁVEIS** e vinte e cinco como **DESFAVORÁVEIS** à sustentabilidade ambiental da cidade. Dessa forma, fica claro a necessidade de mudanças no gerenciamento dos resíduos sólidos em Cajazeiras, bem como a implementação de projetos para a melhoria do local onde ocorre a disposição final, a instalação de um aterro sanitário e medidas para a coleta seletiva de forma uniforme na cidade. A união



entre os atores sociais e os institucionais podem solucionar as problemáticas em relação a sustentabilidade no município supramencionado.

## 5. Referências

BARBOSA, E.A. Resíduos sólidos: aspectos conceituais e classificação. *In*: BARBOSA, E.M; BATISTA, R. C.; BARBOSA, M. de F. N. **Gestão dos Recursos Naturais: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora Ciências Moderna, 2012. p. 169-2012.

BARROS J.D.S. de; MOREIRA, R.S. **Indicadores de Sustentabilidade: a utilização de indicadores de sustentabilidade na avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos**. Saarbrücken: NEA – Novas Edições Acadêmicas, 2016. 108p

BARROS, J.D.S. de et al.; Percepção dos agricultores de Cajazeiras na Paraíba, quanto ao uso de chuva para fins potáveis. **Holos**, ano 29, v.2, p. 50-56, 2013.

BATISTA, A.D. Meio Ambiente: Preservação e Sustentabilidade. **Revista EPeQ/Fafibe**, São Paulo, v.01, p.50-54, 2009.

BRITO FILHO, L. F. **Estudo de Gases em Aterros de resíduos Sólidos Urbanos**. 2005. 222f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. Gerenciamento da Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos: Estruturação e Aplicação de Modelo Não-Linear de Programação por Metas. **Gestão e Produção**, v. 9, n. 2, p. 143-161, 2002.

GALLOPIN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A system approach. **Environmental Modelling & Assessment**, v.1, p.101-117, 1996.

GIORDANO, G.; BARBOSA FILHO, O. ; CARVALHO. R. J. Processos Físico-químicos Para Tratamento do Chorume de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos. **Coletânea em Saneamento Ambiental**, v. 4, p.178, 2011.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p.1502-1510, 2012.

HOEFEL, M. G. et al. Acidentes de Trabalho e Condições de Vida de Catadores de Resíduos Sólidos Recicláveis no Lixão do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.1, p.764-785, 2013.

LOCASTRO, J. K.; ANGELIS, B. L. D. Barreiras de Impermeabilização: Configurações Aplicadas em Aterros Sanitários. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.20, n. 1, p. 200-210, 2016.

LUTTNER, C. M. A.; SILVA, L. R.; FERREIRA, L. C. D. As Experiências das diferentes formas de remuneração em associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis



dos municípios da região metropolitana de Balo Horizonte: Entre desafios e possibilidades na economia solidária. In: PEREIRA, B. C. J.; GOES, F. L. **Catadores de Materiais Recicláveis: Um encontro nacional**. ED. IPEA: São Paulo-SP, 2015. p. 362-374.

MALHEIROS, T. F.; VIGGIANI, S. M.; PHILIPPI JR, A. Desafios do uso de indicadores na avaliação da sustentabilidade. In: PHILIPPI JR, A.; MALHEIROS, T. F. **Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental**. São Paulo: Manoele, 2012. p. 1-29.

MEDEIROS, M. S. **Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: acompanhamento do projeto Lixo Social na cidade de São José do Seridó- RN**. 2015. 55f. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó-RN, 2015.

MOREIRA, R. S. **Avaliação do Gerenciamento de Resíduos Sólidos através do Sistema de Indicador de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (P-E-I-R) Em Aurora-CE**. 2016. 95f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras-PB, 2016.

MOREIRA, R. S. et al. Sustentabilidade Socioambiental no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso com aplicação do modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta. **Espacios**, v. 35, p. 1-8, 2017.

OLIVEIRA, C. **Impactos ambientais derivados de atividades industriais: o caso do cilo IV**. 2006. 167f. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Londrina, Londrina-PR, 2006.

SILVA, E.L; MENEZES, E.M.A. Pesquisa e suas Classificações. In: SILVA, E.L; MENEZES, E.M.A. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC, 2005. p. 19-23.

SILVA, M.E.; CÂNDIDO, G.A. A análise de indicadores de sustentabilidade na problemática de resíduos sólidos em Campina Grande – PB. **Reuna**, v. 17, n.1, p. 91-110, 2012.

SOARES, A. M. **Avaliação do Gerenciamento de Resíduos Sólidos Através do Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) o Município de Nazarezinho - PB**. 2016. 83f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras-PB, 2016.