



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO: CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA**

ANDERSON MACIEL SOARES

**AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ATRAVÉS DO
SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PRESSÃO-ESTADO-
IMPACTO-RESPOSTA (PEIR) NO MUNICÍPIO DE NAZAREZINHO-PB**

CAJAZEIRAS-PB

2017

ANDERSON MACIEL SOARES

AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ATRAVÉS DO SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA (PEIR) NO MUNICÍPIO DE NAZAREZINHO-PB.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador

Prof. Dr. José Deomar de Souza Barros

CAJAZEIRAS-PB

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764
Cajazeiras - Paraíba

S676a Soares, Anderson Maciel.

Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos através do sistema de indicadores de sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) / Anderson Maciel Soares. - Cajazeiras, 2017.

86f.: il.

Bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Deomar de Souza Barros.

Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) UFCG/CFP, 2017.

1. Resíduos sólidos - gerenciamento. 2. PEIR. 3. Sustentabilidade. I. Barros, José Deomar de Souza. II. Universidade Federal de Campina Grande. III. Centro de Formação de Professores. IV. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU - 628.312.1

ANDERSON MACIEL SOARES

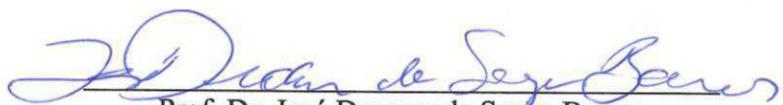
AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ATRAVÉS DO SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA (PEIR) NO MUNICÍPIO DE NAZAREZINHO-PB.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

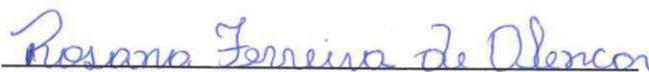
Cajazeiras - PB, 23 de agosto de 2017

Aprovado: 23 de agosto de 2017

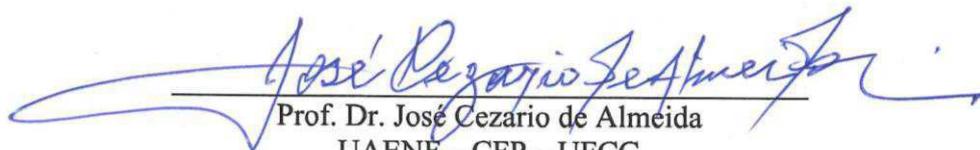
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Deomar de Sousa Barros
UACEN – CFP – UFCG
Orientador



Profa. Esp. Rosana Ferreira de Alencar
UACEN – CFP – UFCG
Examinador 1



Prof. Dr. José Cezario de Almeida
UAENF – CFP – UFCG
Examinador 2

Dedico este trabalho aos meus pais, minha irmã e a todos que me incentivaram a construí-lo

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, do entendimento, da compreensão, da paciência e por ser sempre meu guia em toda a minha caminhada.

À Universidade Federal de Campina Grande - UFCG pela oportunidade de aprendizado, experiência e formação.

Ao professor Dr. José Deomar de Souza Barros pela confiança, ensinamentos, amizade, compreensão e paciência no momento de construção deste trabalho.

A todos os professores do curso de licenciatura em Ciências Biológicas pelos ensinamentos e apoio.

A professora Esp. Rosana Ferreira de Alencar e o professor Dr. José Cezario de Almeida pelo apoio e relevantes contribuições.

A minha mãe Vanderlúcia Abreu Maciel Soares pela dedicação, paciência, amor, incentivo e esforços incansáveis para que eu pudesse cumprir esta etapa de minha vida.

A meu pai Antônio Soares, pelo apoio, paciência e confiança.

A minha irmã Aline Vanara Maciel Soares pela paciência, ajuda e compreensão.

Aos meus avós maternos Irani Abreu Maciel e José Mariano Maciel pelo apoio, confiança e incentivo diário.

Aos meus avós paternos Francisca Maria Soares (in memoriam) e Raimundo Soares (in memoriam) pelo incentivo.

Aos meus colegas de curso pela paciência, ajuda e companheirismo.

Aos meus amigos, parentes, vizinhos e todos que fazem o CFP pela ajuda e incentivo nesta caminhada.

RESUMO

O desenvolvimento de novas tecnologias proporcionou melhorias na qualidade de vida da população, em contrapartida ocorreu o aumento do consumismo desenfreado, o que, conseqüentemente, provocou problemas que estão relacionados ao mau gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. O acúmulo desses resíduos em locais inadequados pode gerar risco a saúde, dessa maneira, é preciso administrá-lo de forma lógica para que a sua gestão aconteça de modo participativo, procurando a partir de ações sustentáveis com vistas à preservação dos recursos naturais, o bem estar humano. Assim, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos através do sistema de indicadores de sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) no município de Nazarezinho-PB. Para isso, se utilizou o modelo PEIR desenvolvido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), com realização de entrevistas a atores sociais que atuam diretamente ou de forma indireta na problemática dos resíduos sólidos no município supracitado. Empregou-se 31 indicadores no total, sendo classificados como favoráveis ou desfavoráveis, do ponto de vista sustentável, para o desenvolvimento econômico sem agressões ao meio ambiente. Como resultado, pode-se observar a avaliação de vinte e cinco indicadores negativamente à sustentabilidade e apenas seis como positivos. Portanto, é evidente a necessidade de mudanças no hábito da sociedade quanto às suas práticas, uma vez que as mesmas estão ocasionando maiores danos a natureza, a organização de uma gestão participativa e eficiente, que busque combater ou minimizar os impactos frequentes ao meio ambiente.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Gerenciamento. Indicadores. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The development of new technologies provided improvements in the quality of life of the population, in contrast occurred the increase of unbridled consumerism, which, consequently, caused problems that are related to the mismanagement of urban solid waste. The accumulation of these wastes in inappropriate places may generate health risks, so it is necessary to manage it in a logical way so that its management can happen in a participatory way, looking for sustainable actions aimed at the preservation of natural resources, human well-being. Thus, this investigation intended to assess the management of urban solid waste through the system of sustainability indicators Pressure-State-Impact-Response (PSIR) in the municipality of Nazarezinho-PB. For this purpose, the PSIR model developed by the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) and the United Nations Environment Program (UNEP) was used, with interviews to social groups who act directly or indirectly on the problem of solid waste in the municipality mentioned above. Was used 31 indicators in total, being classified as favorable or unfavorable, from a sustainable point of view, for economic development without aggression to the environment. As a result, it could be observed the evaluation of twenty-five indicators negatively to sustainability and only six as positive. Therefore, it is evident the need for changes in the habit of society in respect of their practices, once they are causing more damage to nature, the organization of a participatory and efficient management, that seeks to combat or minimize the frequent impacts to the environment.

Keywords: Solid Waste. Management. Indicators. Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 Localização do município de Nazarezinho – PB no mapa da Paraíba.....	39
Figura 02 Vazadouro a céu aberto ativo em Nazarezinho – PB.....	44
Figura 03 Coleta de lixo nos bairros.....	45
Figura 04 Presença de animais no vazadouro.....	47
Figura 05 Moradias perto da área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos.....	48
Figura 06 Catadores separando materiais no vazadouro a céu aberto em Nazarezinho – PB.....	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 Caracterização dos resíduos sólidos.....	22
Quadro 02 Variáveis adotadas no Sistema de Indicador de Sustentabilidade (PEIR)....	41
Quadro 03 Número de entrevistas junto aos atores sociais e institucionais.....	42
Quadro 04 Análise geral dos indicadores de pressão.....	52
Quadro 05 Análise geral dos indicadores de estado.....	57
Quadro 06 Análise geral dos indicadores de impacto.....	60
Quadro 07 Análise geral dos indicadores de resposta.....	65
Quadro 08 Resultado geral do sistema de indicadores (PEIR).....	69

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	Objetivo geral.....	14
2.2	Objetivos específicos.....	14
3	JUSTIFICATIVA.....	15
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
4.1	Meio ambiente e sustentabilidade.....	16
4.2	Resíduos sólidos urbanos (RSU)	18
4.2.1	Concepção e classificação dos resíduos sólidos urbanos.....	18
4.2.2	Gestão e gerenciamento integrado dos resíduos sólidos.....	23
4.2.3	Coleta seletiva e destinação final dos resíduos sólidos.....	26
4.3	Sistema de indicadores de sustentabilidade.....	31
4.4	Indicador Pressão-Estado-Impacto-Resposta.....	34
5	METODOLOGIA.....	39
5.1	Caracterização da área de estudo.....	39
5.2	Classificação da pesquisa.....	40
5.3	Caracterização do Sistema de Indicador (PEIR)	40
5.4	Sujeitos da pesquisa.....	42
5.5	População, amostra e amostragem.....	42
5.6	Instrumentos de coleta de dados.....	42
5.7	Análise dos dados.....	43
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
6.1	Análise do sistema de pressão.....	44
6.1.1	Coleta de lixo diretamente para o lixão.....	44
6.1.2	Coleta de lixo nos bairros.....	45
6.1.3	Queima de resíduos a céu aberto.....	46
6.1.4	Presença de animais na área de disposição do lixo.....	47
6.1.5	Moradias na unidade de disposição.....	47
6.1.6	Existência catadores.....	48
6.1.7	Destinação dos resíduos dos serviços de saúde.....	50
6.1.8	Isolamento da unidade de disposição.....	51
6.1.9	Análise geral da dimensão pressão.....	51
6.2	Análise dos indicadores de estado.....	52
6.2.1	Qualidade do ar (drenagem dos gases)	52
6.2.2	Qualidade do ar (aproveitamento de gases)	52
6.2.3	Existência de instalações administrativas.....	53
6.2.4	Existência de base de impermeabilização.....	53
6.2.5	Frequência de cobertura dos resíduos sólidos.....	54
6.2.6	Drenagem do chorume.....	54
6.2.7	Tratamento de chorume na mesma área da unidade.....	55
6.2.8	Licenciamento ambiental.....	55
6.2.9	Monitoramento Ambiental.....	56

6.2.10	Análise geral da dimensão estado.....	56
6.3	Análise dos indicadores de impacto.....	57
6.3.1	Doenças envolvendo a população no entorno do lixão.....	57
6.3.2	Poluição dos corpos hídricos.....	58
6.3.3	Má utilização do espaço.....	58
6.3.4	Poluição visual.....	59
6.3.5	Contaminação de animais domésticos.....	59
6.3.6	Alagamento de vias públicas.....	60
6.3.7	Análise geral da dimensão impacto.....	60
6.4	Análise dos indicadores de resposta.....	61
6.4.1	Existência de associação ou cooperativa.....	61
6.4.2	Tratamento de resíduos sólidos urbanos.....	61
6.4.3	Existência de política pública.....	62
6.4.4	Atividade de educação ambiental.....	63
6.4.5	Providências de melhoramento com relação ao destino final dos resíduos.....	63
6.4.6	Política Nacional dos Resíduos Sólidos.....	64
6.4.7	Galpão para separação dos resíduos sólidos.....	65
6.4.8	Coleta seletiva no município.....	65
6.4.9	Análise geral da dimensão resposta.....	66
6.5	Resultado geral do sistema de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR).....	67
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
	REFERÊNCIAS.....	73
	Apêndice.....	77
	Apêndice A.....	78
	Apêndice B.....	81
	Anexo.....	84
	Anexo A.....	85

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, influenciando 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. Segundo informações descritas por Silva (2010), a industrialização é responsável pela contínua produção de resíduos sólidos, classificando-os como resto de qualquer atividade humana de origem industrial, doméstica, comercial, proveniente 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 apropriada. Nesse sentido, a sustentabilidade visa amenizar a degradação ambiental, 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 diagnóstico de como se encontra a situação do meio ambiente (MALHEIROS et al., 2012). Assim, Silva (2010) afirma que 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 da 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; 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 sólidos urbanos. Esta metodologia permite a construção de análises competentes de problemáticas insustentáveis, ajudando no enfrentamento de problemas ambientais e identificando competências e responsabilidades dos agentes sociais envolvidos (SILVA et al., 2012). No âmbito desta situação, Silva (2010) conceitua o modelo como determinante das características em que se encontra o meio ambiente, procurando definir padrões de relacionamento entre as alterações feitas pelo homem e a natureza.

Assim, a presente pesquisa procurou responder ao seguinte questionamento: como ocorre o gerenciamento dos resíduos sólidos em Nazarezinho – PB?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos através do Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) no município de Nazarezinho – PB.

2.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar os problemas acarretados pelos resíduos sólidos urbanos na cidade de Nazarezinho – PB;
- Identificar as pressões sociais sobre o meio ambiente em decorrência do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos urbanos;
- Analisar o estado do meio ambiente e os impactos originados pela disposição dos resíduos sólidos urbanos;
- Contribuir para geração de informações sobre o gerenciamento de resíduos sólidos em Nazarezinho – PB.

3 JUSTIFICATIVA

Durante os últimos anos a preocupação com o meio ambiente aumentou, fazendo com que a sociedade refletisse a respeito de suas atividades. Quanto à sustentabilidade pouco se observa, é aplicada nas pequenas cidades do nosso país, o seu uso, nos grandes centros urbanos, ainda é observado em menor frequência, visto que, a falta de infraestrutura e o mau gerenciamento dos resíduos gerados são os principais obstáculos encontrados.

Muitos municípios apresentam mau gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos, a sua destinação final ocorre sem a preocupação de fazê-la de forma adequada. A coleta seletiva é a melhor forma para essa destinação, porém, cidades pequenas como a de Nazarezinho – PB, não oferece uma boa infraestrutura nem tão pouco, uma coleta seletiva do material reciclável.

O município de Nazarezinho – PB não dispõe de aterro sanitário, coleta seletiva e processo de reciclagem, sendo que os resíduos sólidos originados são destinados a um vazadouro a céu aberto. Como se não bastasse toda essa problemática, o lixão da cidade localiza-se na periferia de um dos bairros, isso por causa do crescimento populacional urbano devido a migração da população da zona rural para a área urbana.

Esse ambiente impróprio para locais de moradia torna a situação ainda mais agravante a medida em que os resíduos são queimados, conseqüentemente, ocorre a poluição do ar, podendo prejudicar a saúde das pessoas que moram nas proximidades do lixão. Além disso, o vazadouro a céu aberto exala mau cheiro devido aos materiais em estado de decomposição que são jogados diariamente no local, aumentando os riscos de doenças infecciosas para a população residente nas proximidades desse local.

Por essa razão, diagnosticar a situação dos resíduos sólidos urbanos no referido município deixam em alerta a população e os gestores públicos quanto a questão do desenvolvimento sustentável, e a melhor qualidade de vida. Os sistemas de indicadores de sustentabilidade foram utilizados nessa problemática, o indicador Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) foi empregado para determinar os danos gerados pelos resíduos sólidos, tendo em vista que as atividades humanas exercem pressões sobre o ambiente, modificando sua qualidade e a quantidade de recursos naturais.

Portanto, esta pesquisa permite que a população de Nazarezinho – PB tome conhecimento acerca dos resíduos sólidos urbanos gerados no município. Questiona ainda, a maneira como se encontra a destinação final desses resíduos e a situação do meio ambiente em relação as pressões exercidas pelas atividades antrópicas.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Meio ambiente e sustentabilidade

A consciência ambiental é uma das questões mais trabalhadas globalmente, sendo indispensável para o homem contemporâneo que desenvolve suas atividades vinculadas a natureza, sem esquecer que é um ser integrante dela. A responsabilidade com o meio ambiente é uma forma de diminuição do processo de degradação, e uma tomada de consciência com a sociedade, uma vez que os danos causados pelo o homem é resultado do desenvolvimento perante o consumismo e conseqüentemente ao desperdício (BATISTA, 2009; SILVA, 2010).

A preservação dos recursos naturais representa o desenvolvimento econômico e social e é voltado para a qualidade ambiental de uma localidade, colaborando para uma ação efetivada ao considerar as informações existentes relevantes. A sustentabilidade aparece como uma explicação ou auxílio de políticas direcionadas para a problemática ambiental, atuando no funcionamento de planejamentos e medidas que forneçam informação à população (SILVA; CÂNDIDO, 2012; SILVA et al., 2012).

Segundo Silva et al. (2012) compete a sociedade construir um conceito de sustentabilidade, que responda a atual situação, em que vemos condições totalmente adversas e próximas ao mesmo tempo, como por exemplo, locais de grande crescimento econômico e intensa degradação ambiental. Enquanto que Hanai (2009), enfatiza que a sustentabilidade é como uma atividade racional, em que as pessoas são beneficiadas no estado saudável, porém a mesma provoca mudanças sociais e culturais, contribuindo para a conservação natural do meio ambiente, sendo necessária a elaboração de um projeto que atenda as demandas e compromissos.

O desenvolvimento sustentável envolve certas modificações no estilo de vida da população que procura entender a complexidade que o tema apresenta e sua importância, uma vez que a construção de um ambiente favorável, não apenas para o crescimento, mas também em relação ao desenvolvimento, requer o reconhecimento das práticas que mais afetam a sustentabilidade (MALHEIROS et al., 2012; SILVA; CÂNDIDO, 2012). O reconhecimento da função da natureza como suporte, condição e potencial do processo de produção pode ser empregado também como um conceito para a sustentabilidade. Um manejo ambiental saudável procura conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente, na medida em que procura mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo (LOPES, 2006).

De acordo com Malheiros et al. (2012), a sustentabilidade representa uma resposta atual em relação às práticas inadequadas de utilização dos recursos naturais. O desenvolvimento sustentável é uma característica de um sistema viável em seu ambiente, logo, ele é sustentável. Os autores afirmam que a sociedade faz parte de um sistema que depende do apoio de toda a população para um desenvolvimento de bases sustentáveis viáveis, para que assim possam expandir as fronteiras de informações e do processo de tomada de decisão. Para eles, é preciso uma aceitação unânime dos princípios chave para a sustentabilidade, sendo fundamental uma ampla participação da população, engajando-se e contribuindo com ideias de conservação e bem-estar.

Mesmo com todas as campanhas de preservação e atividades elaboradas com a finalidade de conscientização da população sobre a importância do meio ambiente, o desperdício ainda é grande e não atende a todos os níveis sociais, visto que, a desigualdade é um dos fatores que mais influência no procedimento de organização e construção de uma vida sustentável para todos e compromete as novas gerações a partir de um desequilíbrio ambiental causado pela não preocupação do homem com a vida (MESQUITA JÚNIOR, 2007). Para Silva (2010), o homem precisa procurar uma melhor qualidade de vida, sem que afete as gerações do presente e do futuro. O desenvolvimento sustentável é uma alternativa para a problemática ambiental atual, que é responsável pelos índices de condições da população, visto que o esgotamento dos recursos naturais desencadearia um processo que desfavorece os meios de subsistência.

Trabalhar a problemática ambiental não quer dizer que deve abater o crescimento populacional e econômico, mas sim visar um crescimento de qualidade aplicando princípios de sustentabilidade ou metas que motive a compreensão das pessoas sobre aspectos ambientais, sociais e econômicos (HANAI, 2009). Deveria haver uma maior preocupação dos órgãos públicos que visasse combater o consumo indisciplinado, problematizando a geração de resíduos provenientes do descarte de produtos que têm utilidade e que poderiam ser reutilizados como uma medida de compreensão e estratégias de redução, produzindo um desenvolvimento sustentável (SILVA, 2010).

Para Mesquita Júnior (2007) a colaboração de todos nesse projeto é essencial, e a cada posicionamento a respeito dos assuntos envolvidos ajuda na sensibilização da população diante da construção de melhorias para o convívio social e uma qualidade de vida que proporcione bem estar para a sociedade sem infringir ao meio ambiente. Assim, se ressalta a eficácia dos processos de (re) aproveitamento de resíduos, e adaptando-os aos padrões de produção e de consumo, garantindo que todos tenham direito a uma boa infraestrutura que

garanta abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo adequado dos resíduos sólidos.

O desenvolvimento sustentável abre oportunidade para a população sem privilégio particular, na medida em que fornece justiça e chances de crescimento econômico, propondo condições que não venha a afetar os recursos naturais finitos e ultrapassar a capacidade de suporte máxima do sistema (MOREIRA, 2016). Ele não se limita a procurar uma compatibilização do crescimento econômico com a preservação dos recursos naturais. O mesmo convida a pensar o desenvolvimento de maneira holística e democrática, onde os potenciais da natureza são aliados às novas tecnologias e à cultura tradicional visando a melhoria da qualidade de vida das pessoas e a diminuição da disparidade social, o limite no uso dos recursos não renováveis e a preservação dos recursos naturais na produção de recursos renováveis (LOPES, 2006).

Para que isso ocorra, segundo Mesquita Júnior (2007) é necessário a participação de toda a sociedade para produzir um plano de sustentabilidade que permita e possibilite as questões da comunidade. A ação antrópica gera um desequilíbrio e o processo de sustentabilidade foca no acolhimento de questões que seja de natureza ecológica, ambiental, demográfica e da sociedade, tais como política, economia e étnica.

Portanto reconhecer quais as principais problemáticas que interferem na sustentabilidade (ou ainda, durabilidade) ambiental é de suma importância, uma vez que esses aspectos são responsáveis pela insustentabilidade observada hoje em dia na maioria das localidades. Dentre essas problemáticas, uma das que mais interfere no desenvolvimento sustentável de um espaço refere-se à questão dos resíduos sólidos (SILVA; CÂNDIDO, 2012, p. 6).

Segundo Lopes (2006), o desenvolvimento sustentável surge da mudança na visão da população, ao coletar e tratar os resíduos sólidos, pois é preciso minimizar a geração destes e disseminar o consumo consciente, desenvolvendo novas tecnologias de tratamento e reaproveitamento ao máximo de cada material e incluir nessas alternativas as pessoas que trabalham com material reciclável. Na verdade, com isso, se consegue manter uma relação direta das comunidades de periferia e a questão do lixo, onde a atividade da catação é uma importante fonte de renda e também um dos maiores problemas ambientais.

4.2 Resíduos sólidos urbanos (RSU)

4.2.1 Concepção e classificação dos resíduos sólidos urbanos

A degradação ambiental é resultado do modo de vida urbano que busca poder aquisitivo através de consumo de bens, não havendo preocupação com a qualidade de vida. O consumismo consiste no modo de adquirir produtos, que em sua maioria são de baixa durabilidade e sem “capacidade de aproveitamento”. Entretanto, quanto mais uma pessoa consumir, maior será a sua produção de resíduos, sendo o lixo um fator que pode definir o desenvolvimento de uma cidade, causando impactos nas áreas econômica, social, política, ambiental e cultural (LOPES, 2006; SILVA, 2010).

Os resíduos sólidos urbanos são os resíduos que estão mais relacionados com o desenvolvimento, já que a produção é um indicador de consumo, e este por outro lado é mais frequente nas sociedades de maior poder aquisitivo. Assim, podendo ter várias possibilidades de destino, mas o mais comum são os lixões a céu aberto, devido ao não investimento dos gestores públicos no destino final dos resíduos produzidos, o lixo é transportado e depositado geralmente em um terreno baldio ficando exposto a todo tipo de influências (GOUVEIA, 2012; SILVA, 2010).

Vistos como causadores de degradação da qualidade ambiental e elemento negativo, os resíduos sólidos são originados pelas atividades humanas. São reconhecidos popularmente como restos, lixo ou como tudo aquilo desprovido de uma utilidade óbvia, sem valor de uso ou utilidade nula. É assim classificado quando sua capacidade de absorção natural pelo meio no qual está inserido é ultrapassada, adquirindo uma imagem negativa, quase sempre associada à sujeira, doença, morte e miséria (ASSIS, 2012).

Para Lopes (2006) lixo é tudo aquilo que já foi utilizado uma vez e que não pode ser aproveitado dentro das possibilidades do homem urbano e moderno, que sem saber o que fazer com a embalagem que utilizou por pouco tempo, acaba por considerar a mesma inútil e a destina para o serviço de coleta pública. A autora ainda questiona, ao afirmar que isso acaba por influenciar diretamente a qualidade de vida das cidades, já que o sistema utilizado para coletar, tratar e dispor os resíduos sólidos não evoluiu na mesma proporção que o aumento da quantidade de seus moradores e da produção de lixo por cada pessoa.

De acordo com a NBR10004/2004 (ABNT, 2004), os Resíduos Sólidos são classificados como:

[...] resíduos nos estados sólidos e semissólidos que resultam da atividade da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Considera-se também, resíduo sólido os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornam inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam,

para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

Segundo Barbosa (2012), os resíduos sólidos representa uma influência direta na vida da sociedade. Possui estrutura variada estabelecendo relação entre a população, áreas, número de domicílios e quantidades de resíduos produzidos. As verbas destinadas para o processo de coleta, transporte e tratamento são mínimas, mas contribui para limpeza urbana, já que a preocupação do poder público em procurar inverter essa situação e melhorar o estado do meio ambiente está em segundo plano.

Definidos como materiais indesejáveis à coletividade, os resíduos sólidos possuem muitas formas de origem, as quais devem ser levadas em consideração no momento do descarte, uma vez que a disposição inadequada desses resíduos prejudica diretamente o equilíbrio necessário ao desenvolvimento sustentável (SILVA; CÂNDIDO, 2012, p. 7).

Segundo Barbosa (2012) Os resíduos sólidos são caracterizados de acordo com suas propriedades físicas, por meio da separação e amostragem dos materiais como vidro, papel, papelão, plástico, alumínio, material orgânico, etc. Estão distribuídos como secos ou molhados da seguinte forma:

- ✓ Resíduos Sólidos Secos: papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e folhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpada, parafina, cerâmica, porcelana, espumas, cortiças.
- ✓ Resíduos sólidos molhados – restos de cascas, bagaços de frutas, legumes, alimentos estragados.

Quanto a sua composição química, Barbosa (2012) classifica a partir de seu potencial calorífico, hidrogeniônico (Ph), composição química e relação carbono-nitrogênio (C:N), presentes. Podem ser diferenciados em duas categorias:

- ✓ Resíduo sólido orgânico: quando em decomposição são responsáveis pela produção do chorume, líquido escuro e altamente poluente. Possui potencial energético por meio da compostagem e bigasificação, e são produzidos pela natureza derivando-se de organismo vivos animal ou vegetal. Além de possuir alto teor poluente com odor desagradável, quando acumulado, favorece o desenvolvimento de bactérias, fungos, ratos, baratas, entre outros.
- ✓ Resíduo sólido inorgânico: São os resíduos produzidos pelo homem, não possuindo origem biológica, como vidros, papéis, plásticos, metais, borrachas, tecidos. Esses tipos de materiais apresentam lenta decomposição.

Grande parte dos resíduos gerados em nosso país é orgânica, tanto pelo fato do Brasil ser considerado um país agrícola, quanto pela carência de embalagens adequadas para os diversos tipos de alimento, o que faz a matéria orgânica e o papel ser os principais resíduos sólidos urbanos encontrados nos lixões, embora os metais e outros materiais venham aumentando de quantidade gradativamente e estando quase a mudar esse cenário (SILVA, 2010).

Os Resíduos Sólidos produzidos por um país são um indicador importante de desenvolvimento. Lopes (2006) faz comparações entre o nosso modo de vida atual e o de 50 anos atrás ao afirmar que o lixo antes era composto, em sua maioria, por restos de comida, ou seja, lixo orgânico, enquanto que hoje temos uma gama de produtos decorrentes da tecnologia, compondo o lixo inorgânico. Além disso, temos exemplos claros da mudança no avanço das “melhorias” para população e que infelizmente agridem ao meio ambiente. A autora ainda coloca a questão das fraldas para bebês que antes eram de pano, sendo lavadas e prontas para ser utilizada novamente, já hoje, são utilizadas fraldas descartáveis, além de tantas outras coisas.

Segundo Assis (2012), uma pessoa produz durante toda a vida, uma média de 25 toneladas de lixo, sendo que a maioria das pessoas pensam que basta colocar seus resíduos na porta de casa e os problemas se acabam. Os resíduos sólidos representam mais do que poluição, significam também muito desperdício de recursos naturais e energéticos. O descaso com o descarte desses materiais é grande, e requer medidas que possam modificar essa situação.

Em conformidade com Silva (2010), e Moreira (2016) os Resíduos Sólidos são classificados de acordo com sua origem ou produção como mostra o quadro 1 a seguir:

Quadro 01 - Caracterização dos resíduos sólidos.

ORIGEM	CARACTERÍSTICAS
Domiciliar	São resíduos provenientes das residências, constituídos por restos de alimentos, produtos deteriorados, embalagens em geral, papeis, jornais etc. No Brasil a composição significativa desse tipo de resíduo é derivado de animais e vegetais.
Comercial	Esse tipo de resíduo varia, em função da natureza da atividade, constituído por papel, plásticos e embalagens diversas. São os resíduos originados nos diversos estabelecimentos comerciais de serviços, tais como supermercados, bancos, lojas,

	restaurantes etc.
Industriais	São os resultantes de processos industriais. O tipo de lixo varia de acordo com o ramo da atividade industrial
Hospitalares	Resíduos provenientes de hospitais, clínicas médicas ou odontológicas, laboratórios, farmácias etc., são potencialmente perigosos, pois podem conter materiais contaminados.
Público	São aqueles originados nos serviços de limpeza urbana pública.
Agrícola	É constituído por embalagens de agrotóxicos, rações, adubos, restos de colheitas, dejetos da criação de animais, etc. É Resultado de atividades da agricultura e da pecuária.
Fontes essenciais	Esse tipo de resíduo exige cuidado especial em seu acondicionamento, manipulação e disposição final, por exemplo, pilhas, baterias, embalagens de agrotóxicos, remédios ou venenos.
Entulho	Resto da construção civil, reformas, demolições, etc.

Fonte: Arquivo do autor

De acordo com Barbosa (2012) e a ABNT (Associação Brasileira de Normas e Técnicas (NBR10004/2004)), os resíduos sólidos são classificados quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública em função da sua periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade em dois grupos: perigosos e não perigosos.

- ✓ Resíduos classe I – Perigosos: são todos os resíduos sólidos com capacidade de apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente.
- ✓ Resíduos classe II – Não perigosos: aqueles que não apresentam periculosidade. Os resíduos dessa classe são ainda subdivididos em duas classes:
 - ❖ Resíduos classe II A – não inertes – são todos os resíduos não enquadrados na classe I – Perigosos ou classe II B – Inertes e que podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;
 - ❖ Resíduos classe II B – Inertes – são todos os resíduos que não decompõem prontamente, por exemplo, rocha, tijolos e vidros.

A autora Lopes (2006) afirma a importância das ciências biológicas como parte fundamental no processo de incorporação dos resíduos ao meio biológico, como por exemplo a compostagem da parte orgânica do lixo. Para a autora, a pouca prioridade do assunto se

torna a mola que impulsiona a produção e o consumo exagerado de produtos de pouca durabilidade. Tomada como uma problemática atual a geração de resíduos sólidos ligados a incorporação das embalagens como principais atores são visíveis e pede por políticas de reutilização e reciclagem, já que são pouco aplicadas mesmo com as tecnologias disponíveis nos dias atuais.

A compostagem dos resíduos sólidos funciona como um adubo orgânico rico em nutrientes, quando aplicada melhora a retenção de água dos solos, e controla o processo de erosão. Nessa técnica, os materiais usados podem ser poda de arbustos, serragem, cinzas, jornais, lixo doméstico etc. Quanto maior a variedade de materiais, mais ricos ficará o composto que irá atuar no solo com os microrganismos existentes, além de não destinar os materiais aos locais de disposição, conseqüentemente evitando o acúmulo (BARBOSA, 2012).

Na problemática desses resíduos o chorume tem seu destaque, gerado a partir da decomposição de matéria orgânica e funcionando como ambiente propício para o desenvolvimento de vetores de doenças que prejudicam a saúde humana (MOREIRA, 2016). De acordo com Lopes (2006), o chorume é um líquido viscoso de cor escura, odor desagradável e elevado poder de poluição, basicamente resultante da percolação da água através dos resíduos, que dissolve componentes orgânicos e em decomposição natural dos resíduos orgânicos (através da atividade enzimática) e que, não sendo devidamente tratado, penetra no subsolo e contamina as águas subterrâneas como metais pesados e outras substâncias danosas à saúde.

4.2.2 Gestão e gerenciamento integrado dos resíduos sólidos

A falta de informação é um dos transtornos na busca por soluções para a construção de uma gestão integrada dos resíduos sólidos. Ter conhecimento dos problemas e possibilidades relativas à realidade dos resíduos de um município é fundamental e se torna a mola propulsora diante da quantidade de lixo gerado e os tipos de resíduos diagnosticados, no entanto, chega a tornar-se escasso ao tentar englobar todas as etapas de um planejamento que não envolve a população desde a fase inicial do plano de ação (RUSSO, 2003; LOPES, 2006).

A produção de resíduos cresce em ritmo acelerado, caracterizando o desenvolvimento de um local como também o consumo, e sendo ainda a sua produção uma ação inevitável. De acordo com Assis (2012), há uma necessidade urgente para a integração da gestão de Resíduos Sólidos como estratégia para o desenvolvimento sustentável, em que o foco da

prevenção, redução ou do recurso dos resíduos seja priorizado. Grande parte dos municípios brasileiros possui dificuldade para administrar a questão dos resíduos sólidos produzidos pela cidade, vistos como algo ameaçador e que normalmente são enviados para locais distantes da área urbana.

De acordo com Lopes (2006), conhecer a geração dos resíduos ponderando as probabilidades de recuperação já existentes torna-se o ponto principal de uma gestão integrada de resíduos sólidos, sendo ainda sua falta considerada como risco ao meio ambiente e saúde pública.

Embora a adoção de adequadas soluções tecnológicas seja fundamental, a problemática dos resíduos sólidos urbanos não está somente na solução de sistemas e tecnologias, mas se estende ao âmbito político, de modo que o desafio esteja também na alteração do sistema de valores da sociedade, compatibilizando-o com as exigências de sustentabilidade socioambientais (ASSIS, 2012, p. 114).

De acordo com Silva et al. (2012), não existe produção zero de resíduos sólidos, principalmente em uma cidade onde o consumo é testemunho do crescimento e desenvolvimento do município. A produção de lixo é responsável por grande parte dos impactos gerados ao meio ambiente e destruição dos recursos naturais, tendo em vista, os lançamentos diários de novos produtos que acompanham a moderna tecnologia, ficando os produtos “velhos” sem utilidade e conseqüentemente descartados de qualquer forma. Para isso, vê-se a necessidade do gerenciamento dos resíduos sólidos contribuindo para a conscientização da população quanto aos padrões de consumo, da seriedade e do reaproveitamento dos múltiplos materiais e da prática da coleta seletiva.

Assis (2012) enfatiza a necessidade de controlar danos ambientais quanto à própria população, transformar o problema em uma coleção de questões públicas e privadas. A gestão de resíduos sólidos tem um impacto significativo sobre a vida, saúde e ambiente de todos os moradores urbanos, uma vez que, podemos observar evidentes sinais de que a relação do homem com o meio ambiente está em crise, e é resultado da avalanche de resíduos provenientes de aglomerações urbanas e áreas industriais, despejados em locais inadequados. Para Besen et al. (2016), a educação ambiental pode ser uma grande aliada nesse combate, ajudando a população a enxergar a relação do gerenciamento dos resíduos sólidos com o processo de conscientização da sociedade quanto aos padrões de consumo. Além de trabalhar a importância da reutilização de diversos materiais e da prática da coleta seletiva.

Os resíduos sólidos urbanos no sistema de limpeza urbana de município compõem um desafio e o seu gerenciamento adequado ocorre de várias maneiras, contudo vale ressaltar que é imprescindível informar à sociedade, visando o aumento do grau de adesão à coleta seletiva,

e oferecer condições adequadas de higiene, segurança e saúde ao trabalhador, nos aspectos de infraestrutura, para que possa haver um aumento significativo da quantidade de materiais encaminhados para reciclagem e a redução do montante de resíduos sólidos destinados aos aterros sanitários (MESQUITA, 2007; BESEN; RIBEIRO, 2010).

A parceria da prefeitura com os catadores em associações e cooperativas colabora na gestão dos resíduos sólidos gerados no município, executando a coleta com maior abrangência e eficácia. Com isso, o catador tem direito a remuneração pelo serviço prestado pelas organizações, como parte do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, proporcional à quantidade de resíduos coletados e triados, ganhando autonomia nos serviços (BESEN; RIBEIRO, 2010; BESEN et al., 2016).

A gestão de resíduos encara grandes obstáculos, visto que o aumento do volume de resíduos originados pelo crescimento populacional nos centros urbanos dificulta sua atuação. Um sistema integrado de gerenciamento de RSU deve propor uma gestão participativa, como ponto central de um sistema que visa à qualidade da saúde pública e do meio ambiente. O planejamento estratégico é uma ferramenta poderosa para melhorar a eficiência e a eficácia da gestão contínua de resíduos. O tratamento dos resíduos é mais viável a partir de sua separação, sendo que a triagem formal em estações de separação é pouco praticada (ASSIS, 2012; MESQUITA, 2007).

A gestão integrada pressupõe a articulação de ações normativas, financeiras, de planejamento, administrativas, operacionais, sociais, educativas, de avaliação e controle e de saúde, em todas as etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, a fim de alcançar benefícios ambientais e de saúde, otimização econômica do manejo e aceitação social, respondendo às necessidades e especificidades locais. Deve também considerar e interligar as políticas públicas setoriais, nas diferentes esferas de governo (LOPES, 2006, p. 38).

A falta de recursos para investir na gestão dos resíduos sólidos no Brasil é o principal obstáculo encontrado na atualidade, este fator ainda está associado ao despreparo e desinteresse das administrações municipais, além da falta de cobrança da sociedade. Para o bem-estar da população, um município deve oferecer meios que melhore a qualidade de vida como: segurança, educação, saúde, infraestrutura e saneamento básico. No caso do saneamento básico, este tem como objetivo oferecer qualidade a uma população por meio de serviço de água potável e garantir a segurança ao tratar do escoamento das águas das chuvas, manejo de resíduos sólidos, e tratamento de esgoto, por exemplo, claro que para isso acontecer é preciso uma preocupação do governo na sua construção (ASSIS, 2012).

A não efetivação da gestão de resíduos produzidos fortalece o aumento de produção de lixo e minimiza a vida útil dos aterros sanitários. Vários tipos de resíduos são encontrados, sejam eles domiciliares, comerciais, industriais, tecnológicos, urbanos, da construção civil, ou de serviços de saúde. A disposição inadequada deles pode contaminar lençóis freáticos, poluir córregos e terrenos baldios, além de serem os principais materiais arrastados pelas enchentes, principalmente em pavimentos urbanos. Enquanto que a gestão adequada do lixo ocasiona vagas de emprego no município, previne doenças e faz da matéria orgânica um adubo natural rico como é o caso da compostagem (JACOBI; BESEN, 2006).

A gestão e a disposição inadequada dos Resíduos Sólidos também causam impactos socioambientais, principalmente: a degradação do solo, o comprometimento dos corpos d'água e mananciais, a contribuição para proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos, a catação de resíduos em condições insalubres nos logradouros públicos e nas áreas de disposição final (ASSIS, 2012, p. 96).

De acordo com Besen e Ribeiro (2010) o aumento da vida útil dos aterros é resultado da dificuldade em encontrar locais apropriados para fazer a disposição do lixo, somado ao pequeno valor disponibilizado para fazer o processo de coleta dos mesmos, o que fica praticamente impossível de cumprir com êxito essa tarefa.

4.2.3 Coleta seletiva e destinação final dos resíduos sólidos

A não destinação adequada dos resíduos sólidos pode trazer sérios danos à natureza, vista a ocorrência de contaminação dos lençóis freáticos, rios, lagos, solo e ser um vetor de doenças, em que o ambiente criado pelos lixões a céu aberto, por exemplo, favorece a proliferação de bactérias e fungos. Causadores de impactos ambientais e de saúde pública, os resíduos sólidos urbanos são originários de padrões precários de consumo e produção, constituindo um dos mais sérios e atuais problemas socioambientais do país (SILVA, 2010; SILVA et al., 2012).

“A convivência com o lixo e o aproveitamento econômico do mesmo é, em muitos lugares, a principal alternativa de vida de muitas pessoas.” (LOPES, 2006, p. 61). Na coleta seletiva o catador estabelece vínculos com vários moradores, propiciando o engajamento da população e com isso influencia no processo de separação do material. Para Lopes (2006) essa atividade torna-se um trabalho de educação ambiental, já que os catadores contribuem para o processo de reciclagem, bem como a melhoria das condições sanitárias, acabando com a necessidade dos catadores de armazenar os materiais em casa e diminuir a quantidade de

depósitos irregulares no município. Segundo a autora, o catador é discriminado pela sociedade, logo que são trabalhadores que recolhem os materiais nas portas de comércios e residências, passando a mexer no lixo do local.

Os resíduos produzidos por uma localidade são indicadores importante de desenvolvimento. Porém, devido à constante alteração dos resíduos sólidos, principalmente do material orgânico resultante de restos de comida, ver-se necessário a utilização de coleta seletiva, pois a partir dela é que os diferentes resíduos gerados terão destino apropriado, para que não haja a formação de uma mistura de componentes responsáveis pela produção de substâncias que a terra seja incapaz de absorver (SILVA, 2010).

Reconhecendo a importância da coleta seletiva na gestão dos resíduos sólidos Jacobi e Besen (2006), enfatizam a sua aplicação como elemento que contribui para diminuição de agressões geradas ao meio ambiente, decorrentes do esgotamento dos recursos naturais. Mesmo que a sua implantação não seja a única solução para a problemática dos resíduos sólidos, promove o hábito da separação do lixo na fonte geradora para o seu aproveitamento, além de realizar um trabalho de educação ambiental voltada para a redução do consumo supérfluo e do desperdício.

Segundo Lopes (2006), o processo de catação do lixo aumentou nos últimos anos, para ela esse crescimento pode estar relacionado tanto pela exclusão social, associada a preconceitos, como pela possibilidade de trabalho, sem exigir qualificação. Apesar disso, temos ainda um número pequeno de pessoas que vivem de artesanatos feitos de produtos encontrados no lixo diário, são trabalhadores autônomos que fazem a catação e a reciclagem do produto, garantindo assim a sua renda mensal. É com base nesses exemplos e com a pouca ajuda do poder público que o Brasil está entre os países que mais realizam o processo de reciclagem de embalagens.

O déficit de coleta atual é modesto porque a maioria dos municípios populosos possui sistemas de coleta com abrangência expressiva. Estima-se que cerca de 47.000 toneladas não são abarcadas, anualmente, pelos sistemas formais de coleta, traduzindo-se em focos de resíduos, disposições clandestinas, queimas irregulares e despejos nos cursos d'água (ASSIS, 2012, p. 120).

Para Silva (2010) é dever do município e de terceiros, a responsabilidade de coleta e destinação final do lixo, fazendo com que o mesmo passe pelo processo de reciclagem, representando uma importante forma de suavizar os impactos dos gases de efeito estufa. Segundo Malheiros et al. (2012) a coleta seletiva é um indicador de sustentabilidade de um município, permitindo a economia de matérias primas e dos recursos naturais, fornecendo

renda para os que desenvolvem a atividade de catação, além de contribuir para a reciclagem de materiais.

Conhecida como coleta de porta em porta, esse tipo de coleta é a mais frequente no Brasil e responsável pelo maior número de materiais destinados a reciclagem. Nelas, catadores autônomos ou membros de cooperativa ou associações recolhem o material e dirigem para os pontos de aproveitamento, onde passa pela triagem. A coleta seletiva pode ser iniciada com baixa abrangência, mas é muito importante que sua ampliação seja planejada para toda a área urbana do município e depois possa chegar às áreas rurais (BESEN et al., 2016).

O lixo é também fonte de sobrevivência de milhares de pessoas que, percebendo nas sobras uma forma de garantir um rendimento geralmente superior ao salário mínimo, criaram um “sistema” de reaproveitamento informal, paralelo ao do poder público, que muitas vezes prefere não enxergar ou ainda lutar contra as iniciativas. Esse sistema é hoje, juntamente com os sucateiros e as indústrias, o alimentador da cadeia de reciclagem, gerando emprego e a diminuição na pressão por matéria-prima e a economia dos recursos naturais (LOPES, 2006, p. 17-18).

A prática da coleta é antiga, sendo realizada por diversas pessoas com ou sem vínculo com o serviço de limpeza urbana municipal. Na atualidade, observa-se uma maior procura do poder público em formar parcerias com catadores autônomos, a fim de melhorar o serviço de limpeza, como estimular a formação de cooperativas, contratos para atividades de coleta e reciclagem, e estabelecimento de parcerias público-privado entre autoridades locais e organizações de catadores que realizam a separação e destinação do material coletado diariamente nas ruas, além de procurar legalizar essa atividade (BESEN; RIBEIRO, 2010).

A coleta dos resíduos sólidos urbanos é considerada como uma atividade perigosa deixando expostos os catadores a doenças devido ao contato direto com esses resíduos, sem que haja o devido cuidado. Esse processo de destinação deve ser empregado apenas na fase final do material, ou seja, quando o mesmo deixar de ter utilidade. Para que esses resíduos possam ter um final adequado, deve seu descarte acontecer em um dos seguintes meios: Aterros sanitários (disposição no solo de resíduos domiciliares), esterilização a vapor e desinfecção por micro-ondas (tratamentos de resíduos patogênicos, sépticos, hospitalares), reciclagem industrial (reaproveitamento e transformação dos materiais recicláveis), reciclagem energética (incineração ou queima de resíduos perigosos, com reaproveitamento e transformação da energia gerada), reciclagem orgânica (compostagem da matéria orgânica) (MOREIRA, 2016).

Os municípios, responsáveis pela limpeza urbana e coleta do lixo, devem procurar destiná-lo da melhor forma. Quando em condições ambientais corretas, o lixo de uma cidade é

destinado ao aterro sanitário como fase final do processo. O serviço de coleta seletiva é responsável pela separação de resíduos, sendo essencial na valorização dos resíduos e na meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos secos e úmidos. Quando separados na fonte, os resíduos secos são caracterizados como recicláveis e os úmidos chamados de orgânicos. A separação e a coleta seletiva devem avançar progressivamente a partir dos resíduos secos, considerando também gradativamente os resíduos úmidos, segundo metas estabelecidas nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos (BESEN *et al.*, 2016).

Segundo Moreira (2016) o Brasil possui, em maioria, como destino final de seus resíduos, o lixão. Embora sendo um meio de destinação errado, ele, frequentemente, está localizado às margens da rodovia de acesso do próprio município gerador, expondo, tanto a população local, como aos que percorrem nas proximidades do trecho a doenças infecciosas, além de contato com animais e intoxicação por fumaça. Para o autor, esse vazadouro a céu aberto classifica-se como “local onde resíduos são descartados sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou a saúde pública”, contribuindo para a contaminação de águas subterrâneas e liberação de gases poluentes como o metano.

Outro meio de destinação é a incineração, método em que os resíduos são destruídos por meios térmicos. Sua utilização é restrita devido a mesma gerar também resíduos, além do alto custo de sua operacionalização. Nesse processo, os materiais são incinerados reduzindo de peso e volume, sendo frequente sua utilização no lixo hospitalar ou resíduos contaminados, servindo de esterilização do material biológico com risco de contaminação (MOREIRA, 2016; SILVA, 2010).

Os aterros sanitários é uma das opções mais seguras para eliminar os RSU, e são estruturados da seguinte forma: cada camada de terra é prensada por máquinas até alcançar uma altura de 3 metros. Em seguida, é coberto por uma camada de terra e volta a ser comprimida. As diferenças com relação aos lixões: possuem instalações de infraestrutura essenciais, como sistemas de impermeabilização e de drenagem de líquidos e gases, balança para controle de quantidade de resíduos, eventualmente laboratório para controle de sua composição, escritório, oficina de manutenção, vestiário, vias de acesso e cercamento, deste modo, justifica-se como uma alternativa menos danosa ao meio ambiente com relação aos lixões ou aterros controlados (MOREIRA, 2016, p. 30).

De acordo com Barbosa (2012) o aterro controlado é um tipo de disposição que não causa danos ou riscos à saúde pública e a sua segurança. Embora se assemelhe ao lixão, o aterro controlado se caracteriza pela cobertura diária com uma camada de material inerte ao final do preenchimento do espaço disponível, onde, de maneira imediata, reduz os problemas relacionados à poluição visual, porém, essa prática não reduz as agressões ao solo e águas

subterrâneas já que este não possui uma base de impermeabilização. Segundo Assis (2012) e Lopes (2006), no Brasil as práticas realizadas nos aterros sanitários existentes estão mais próximas do modo de caracterização do aterro controlado do que o tipo de disposição supramencionado.

O sistema de coleta seletiva dos materiais descartados em um município, terá um bom funcionamento na medida em que a população contribua para que o mesmo aconteça, ou seja, é preciso realizar uma seleção de aproveitamento dos materiais e só depois descartar o que realmente não tenha mais serventia. A reciclagem conhecida como o processo de separação do lixo antes do destino final arrisca na re-utilização do material descartado procurando diminuir a produção de resíduos, além de reduzir a pressão sobre os aterros sanitários ou outros tipos de destino final (MOREIRA, 2016; SILVA, 2010).

No Brasil, um número muito pequeno de municípios realiza coleta seletiva dos resíduos sólidos e destinam para a reciclagem. Moreira (2016) realça a necessidade de uma sociedade consciente dos benefícios da coleta para o ambiente e para o catador que zela pela limpeza do município e gera renda para o próprio sustento. Para o autor, precisa-se também de um mercado que possa fazer a colheita do material reciclável e a partir desse ponto procurar destiná-lo da melhor forma possível, seja a indústrias de aproveitamento ou a trabalhadores autônomos.

Para Assis (2012), a maneira de gerenciamento da coleta seletiva, com poucas exceções, se caracteriza pela inexistência de planejamento técnico, operacional e econômico. Na coleta seletiva, os resíduos sólidos recebidos são triados de acordo com o seu caráter e na maioria das vezes, estes são embalados e vendidos a terceiros que iram repassar para as empresas de reciclagem. Segundo a autora, o modelo atual de coleta porta-a-porta utilizando caminhões de carroceria aberta possui um custo operacional muito elevado e de baixo rendimento.

Ações sustentáveis desde pequenas atitudes no dia a dia até grandes iniciativas é um reflexo de uma sociedade preocupada com o seu lugar de viver e com suas futuras gerações, para que uma nação atinja esse status de forma satisfatória não depende somente de programas de conscientização intercalados, mas também de se criar condições favoráveis reduzindo a desigualdade social, aumentando a escolarização de seu povo, dentre outras medidas que somam na qualidade de vida da sociedade, essas condições devem estar em consonância na formação de uma sociedade politizada e reflexiva de suas ações (MOREIRA, 2016, p. 33-34).

O acúmulo de lixo está relacionado com as grandes produções de produtos que possui uma durabilidade baixa e intimamente relacionada com o consumismo desenfreado de utensílios produzidos para o desenvolvimento de uma sociedade que se preocupa com os bens

de consumo, o que em uma visão mundial é um dos principais agravantes da natureza e um dos maiores desafios enfrentados pela política dos 4R (redução, reaproveitamento, reutilização e recuperação) (SILVA, 2010).

A política dos 4R's (Reduzir-Reutilizar-Restaurar-Reciclar), estabelece um norte para práticas cotidianas sustentáveis, permitindo que o consumidor reveja o seu dia a dia e tome atitudes corretas no intuito de reduzir os impactos ocasionados pelos RSU, reutilizar matérias já usados de modo a diminuir a substituição contínua de produtos, restaurar peças antigas podendo ser vantajoso financeiramente e por fim reciclar embalagens domésticas através de sua deposição nos ecopontos (MOREIRA, 2016, p.33).

Bons indicadores devem funcionar como instrumentos de planejamento, garantindo segundo Souza e Silva (2014, p. 2) “o melhor aproveitamento dos recursos naturais e também como medida preventiva de degradação ambiental e de consequentes prejuízos econômicos para sua reparação”. Portanto, em conformidade com Silva et al. (2012), conclui-se que é preciso uma tomada de consciência em relação ao consumo desenfreado, abatendo as agressões feitas ao meio ambiente através do descarte inadequado de produtos, praticando ações que fortaleçam o convívio social e o bom funcionamento de nossa convivência com os ricos recursos da natureza que podemos usufruir.

Para tanto, é necessário que o município atue no combate dos danos gerados a partir da disposição inadequada dos resíduos sólidos, gerando políticas públicas de redução e destinação do lixo como: a coleta seletiva, implantação de aterro sanitário e reciclagem do lixo produzido, fazendo com que os lixões possam ser extintos. Sendo que a adequada disposição dos resíduos sólidos seja feita quando não mais poderem ser aproveitados os materiais, para que possam diminuir a poluição do ar, a deterioração do solo, garantindo assim a não contaminação dos mananciais.

4.3 Sistemas de indicadores de sustentabilidade

O sistema de indicadores de sustentabilidade objetiva uma visão das condições do ambiente e seu desenvolvimento no tempo, referindo-se à qualidade e quantidade dos recursos naturais, as pressões exercidas sobre eles e as tendências referentes aos problemas de sustentabilidade (SILVA, 2010). Segundo Moreira (2016), os indicadores funcionam como organizadores de propostas específicas para avaliação rápida de dados de fácil acesso. Podem ser considerados como ferramentas criadas a partir de uma ou mais variáveis, utilizados para descobrir, apontar, anunciar ou estimar dados, desempenhando papel amplo sobre determinados fenômenos.

A preocupação com a criação de indicadores de desenvolvimento sustentável teve seu início no Canadá e em alguns países da Europa a partir da década de 1980. Souza et al. (2009) faz um breve histórico ao descrever o processo de construção desses indicadores que passou por três gerações. A primeira geração de indicadores surgiu sem se preocupar com as inter-relações entre os componentes de um sistema, e não incorporavam as relações socioeconômicas complexas que envolvem o desenvolvimento. Assim, baseado na divulgação do conceito de desenvolvimento sustentável e com a experiência da primeira geração, começa a construção de indicadores mais abrangentes marcando mais um passo dado. Por fim, a terceira geração de indicadores chega mais completa e composta agora por quatro dimensões fundamentais do desenvolvimento: a econômica, a social, a institucional e a ambiental, mas ainda não estabeleciam vinculações entre as dimensões. Para os autores, esses indicadores permitem várias interpretações e não se limitam a indicadores com diferentes dimensões, pois procura criar um sistema de indicadores que estejam correlacionados.

As preocupações, em caráter global, pela redução do desequilíbrio ambiental, impulsionam a criação de indicadores de sustentabilidade que facilitam o reconhecimento do desenvolvimento sustentável. São considerados como ferramentas essenciais para a informação e comunicação de atividades relacionadas à sustentabilidade, uma vez que apresentam um número significativo de dimensões visíveis ao direcionamento dos focos para um sistema sustentável (MALHEIROS et al., 2012; SILVA; CÂNDIDO, 2012).

Não é possível medir a sustentabilidade de uma determinada área utilizando-se apenas de um indicador, por isso, a importância desse conjunto de indicadores, ao invés de apenas um. Já que a sustentabilidade é condicionada por um conjunto de fatores (econômicos, sociais, ambientais, culturais e institucionais) devendo todos serem contemplados simultaneamente, nesse sentido, ao se avaliar a sustentabilidade deve-se sempre usar um conjunto de indicadores (MOREIRA, 2016, p. 36).

Vê-se necessário a importância de um número significativo de indicadores que auxiliam nos aspectos fundamentais do desenvolvimento sustentável, ao fornecer informações para a população. Moreira (2016) afirma que um indicador requer condições básicas que são imprescindíveis como: relevância social, validade de constructo e confiabilidade, acessibilidade de compreensão, possibilidade de quantificação estatística e capacidade de expressar eficientemente o fenômeno em observação. Para Silva (2010), é necessário a definição de sistemas de indicadores específicos a cada dimensão, criando assim, indicadores que conseguem mensurar as dimensões de sustentabilidade inter-relacionando as características de cada dimensão, com isso, permite ainda, uma análise dos procedimentos da localidade em questão, atuando na mesma e apresentando resultados de avaliação.

A incansável luta na busca pelo desenvolvimento sustentável conseguiu gerar políticas de apoio baseadas nas dimensões fundamentais da sustentabilidade. Nessa perspectiva, o sistema de indicadores de sustentabilidade nasceu da intenção de retratar as atividades antrópicas voltadas para o desenvolvimento econômico e social. Porém, o homem precisa se voltar para a preservação dos recursos naturais, que, na maioria das vezes, ficam em segundo plano, mas tem que ser levada em consideração, afinal sem eles, nenhuma ação poderia ser efetivada (SILVA; CÂNDIDO, 2012).

Os indicadores podem ser importantes instrumentos de gestão pública de uso nacional e internacional. É considerado por Nakagoni (2012), como uma tecnologia vantajosa, se ajustando em diversas realidades e mostrando, ainda, os elementos constituintes do sistema ambiental de uma cidade que caminha na evolução do desenvolvimento sustentável. O uso desses indicadores ainda procura refletir as características de cada dimensão ou o conjunto delas, sendo um fator que permite ajuizar os procedimentos de um lugar.

O papel dos indicadores é justamente manifestar o comportamento das variáveis. Obviamente os indicadores são capazes de providenciar apenas um quadro parcial da realidade, mas o importante é que eles estejam dentro de um contexto no qual possam apoiar análises e recomendações. Para isso, é preciso escolher e desenvolver metodologias, diretrizes, parâmetros, critérios e instrumentos que se adaptem ao objeto de análise (SOUZA et al. 2009, p. 505).

Para medir a sustentabilidade, um bom indicador deve estabelecer relações entre as atividades humanas e os impactos causados ao meio ambiente, além de expor objetivos que se relacionam ao desenvolvimento sustentável, como seu embasamento conceitual e o público alvo. Os indicadores guiam o processo de tomada de decisão, sendo importante para a gestão de uma cidade que abre oportunidade para a participação de sua população (MALHEIROS et al., 2012).

Para Silva et al. (2012), o sistema de indicadores determina os temas que compõem importantes parâmetros para enfocar a realidade dentro de um contexto multidisciplinar, que são preferenciais para se realizar a avaliação do desempenho. Na área da gestão ambiental é irrefutável a utilidade que se tem em trabalhar com informações indispensáveis para a tomada de decisão. Assim, os autores afirmam que indicadores ambientais voltados para as cidades estabelecem um importante instrumento de incentivo aos governos, população e entidades no esforço pela modificação social e busca por soluções direcionadas ao desenvolvimento sustentável e qualidade da saúde pública.

A definição de indicadores adequados para realidade que se quer conhecer não é fácil e se torna tarefa complexa e cansativa. Eles não revelam se as atividades humanas estão sendo

realizadas adequadamente ou não, devido não incluir no sistema aspectos como taxa de inflação, taxa de desemprego, nível de salário ou essencialidade da produção. Na verdade, os indicadores surgem de valores e criam valores em um processo cíclico e habitual, compondo assim a essência do processo de tomada de decisões (MOREIRA, 2016).

Assim, bons indicadores descrevem a realidade de forma simples e confiável, requerendo o estabelecimento de boas práticas partindo da definição de necessidade e de foco. Segundo Malheiros et al. (2012), indicadores básicos medem o bem-estar humano, a integridade ambiental, e a proporção entre os dois, com os recursos ambientais, transformando-os em bem-estar humano. O desenvolvimento sustentável é resultado do processo de interesse e implementação de políticas públicas que surgem da comunicação e diálogo entre os interessados. Por isso, os dados são considerados elementos básicos para se trabalhar com indicadores, estando ligados a indivíduos e com o mundo, possibilitando a compreensão dos eventos que acontecem no entorno.

Para isso, precisa o estabelecimento de indicadores de desempenho operacional e ambiental que trabalhem a geração dos resíduos sólidos como enfatiza Lopes (2006, p. 64):

[...] disponibilização de material informativo destinados aos diferentes setores da sociedade, para ciência da população quanto à quantidade de resíduos sólidos gerados e aos problemas ambientais e sanitários derivados do manuseio inadequado de resíduos sólidos e o estabelecimento de um canal de comunicação direto com a sociedade local.

Por fim, se chega à conclusão que os indicadores simplificam as informações sobre fenômenos complexos, objetivando o acréscimo e quantificar informações em um estilo mais superficial. Procura adaptar o processo de comunicação e podem ser quantitativos ou qualitativos. De acordo com Souza et al. (2009), é preciso coletar vários tipos de indicadores, dentre os quais são indicadores de determinantes ambientais, sendo preciso a divulgação de um indicador de sustentabilidade que seja compreensível para a maioria das pessoas, influenciando a opinião pública e motivando a realização de soluções.

4.4 Indicador Pressão-Estado-Impacto-Resposta

Os indicadores são defendidos por Souza e Silva (2014) como uma medida, que, na maioria das vezes, é quantitativa, e pode ser usada para analisar um conjunto de fenômenos complexos de uma forma mais simples, incluindo tendências e progressos ao longo do tempo. Isso leva o poder público, as organizações e a população em geral a tomarem medidas de respostas sobre o sistema, procurando assim a estabilidade do mesmo.

Uma das dificuldades existentes na eficácia dos sistemas de indicadores de sustentabilidade é a seleção dos indicadores, uma vez que a má escolha irá conduzir um sistema com defeitos (SILVA, 2010). Baseado em um conceito de causalidade em que as ações humanas exercem pressões sobre o ambiente, afetando a qualidade e a quantidade de recursos naturais, foi desenvolvido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) o indicador Pressão-Estado-Resposta – PER, e posteriormente complementado pelo Programa das Nações Unidas e Meio Ambiente (PNUMA) em 2007 inserindo a dimensão Impacto “I”, para que este pudesse trazer o entendimento sobre quais impactos influenciam diretamente no estado do ambiente (MOREIRA, 2016; SILVA, 2010).

O modelo Pressão-Estado-Resposta é considerado o “marco ordenador mais utilizado para apresentação de estatísticas e indicadores das áreas ambientais e de desenvolvimento sustentável” (CARVALHO et al., 2008, p. 3). Esse indicador de sustentabilidade ganhou força durante a década de 90, o mesmo é responsável pelo enfoque de desenvolvimento sustentável. É amplamente utilizado, sendo testemunho do estresse gerado pela ação humana, e ausência da atividade de gestores públicos que não incentiva, nem muito menos usa da sua criatividade para criar ferramentas que possibilitem o bem estar da população (SILVA, 2010).

A construção desse modelo esteve voltada na análise das ações antrópicas, porém Brito e Cândido (2015) afirmam que essa metodologia não é capaz de gerar comparação com outros índices de sustentabilidade. O indicador PER se diferencia por ser flexível em relação as dimensões e por também indicar atuações mais corretas do que preventivas.

A grande vantagem do modelo PER e suas variantes é apresentar uma visão conjunta dos vários componentes de um problema ambiental, o que facilita o diagnóstico do problema e elaboração da respectiva política pública, pois vai além da mera constatação da degradação ambiental e revela seu impacto, suas causas, o que está por trás dessas causas e as ações que estão sendo tomadas para melhorar esse quadro (CARVALHO et al., 2008, p. 4).

Segundo Silva e Cândido (2012), o indicador PER conquistou destaque, sendo considerado como um dos mais eficazes na análise das questões ambientais, ao longo dos anos. A seleção de indicadores é a chave para o monitoramento da Pressão, Estado e Resposta, e para a identificação da relação essencial entre causa e efeito, sendo essencial encontrar a inter-relação que há entre as dimensões.

Os indicadores ambientais de Pressão-Estado-Resposta fundamenta-se na identificação e análise de três vertentes: os indicadores de pressão descrevem as atividades humanas praticadas sobre o meio ambiente, caracterizam a desordem causada em decorrência da exaustão dos recursos naturais, enquanto que, o estado está relacionado com o total e sua

qualidade e conservação, diferente do indicador de resposta que retrata a reação da comunidade, as mudanças do ambiente e sua prevenção das implicações ocorrentes da atuação humana (SILVA, 2010; SILVA; CÂNDIDO, 2012).

De acordo com Carvalho et al. (2008), a adoção do modelo PER não impede que sejam acrescentadas outras variáveis, o que resultaria em uma metodologia mais complexa. Visto como um modelo útil e abrangente na problemática ambiental, o PER estimula a criação de políticas públicas que induzem o estabelecimento de metas voltadas para a sustentabilidade, percebendo a sua adequação como um indicador que compõe um sistema. Silva (2010) enfatiza que houve a necessidade de aliar um novo elemento ao modelo PER, que visasse o desenvolvimento urbano com menos danos ao meio ambiente, avaliando o impacto causado pelo crescimento da população.

Segundo o autor acima citado existem três variantes do modelos PER que são: FER, PEIR e FPIER. A FER substitui a pressão pela força motriz (F) e foi adotada pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas em 1995. O modelo PEIR inclui o impacto (I) no PER e é utilizado pelo Programa das Nações Unidas e Meio Ambiente (PNUMA). O modelo FPIER nada mais é do que a inclusão da força motriz (F) e do impacto (I) no PER.

A partir da intensificação das discussões sobre sustentabilidade e problemática ambiental, nasce a metodologia PEIR baseada na relação direta entre as dimensões, na medida em que uma influencia a outra, sendo uma questão da causalidade, a relação de causa e efeito (SILVA; CÂNDIDO, 2012). O indicador Pressão-Estado-Impacto-Resposta vem sendo aceito e adotado internacionalmente, devido ser considerado um sistema de informação ambiental e se enquadrar com base no alicerce de políticas de gestão ambiental (NAKAGONI, 2012).

Essa metodologia determina as características do meio ambiente, estabelecendo conexão entre os componentes. Ela define o modo de relacionamento das atividades humanas entre o meio ambiente e o meio urbano, além de caracterizarem o esforço dos gestores públicos no combate dos impactos gerados aos recursos naturais (SILVA, 2010). A metodologia PEIR propicia alternativas de comunicação ao identificar as competências e responsabilidades dos atores sociais comprometidos, além de problematizar questões ambientais (SILVA et al. 2012).

O indicador PEIR procura estabelecer um vínculo lógico entre os seus componentes, a partir da análise em que se encontra o estado do meio ambiente, os fatores que exercem pressão sobre os recursos naturais, os impactos produzidos sendo resultado dessas pressões,

sobre a qualidade de vida, e as respostas que são produzidas para encarar esses problemas (MALHEIROS et al., 2012; MOREIRA, 2016).

Os indicadores de pressão são a força econômica e social subjacente, como o crescimento populacional, consumo e pobreza. Na visão política, é o ponto de partida para o enfrentamento dos problemas ambientais. Representam as atividades humanas referente aos fenômenos que causam os problemas urbanos ambientais. Problemas esses como o uso dos recursos naturais como padrões de consumo, gerando resíduos e a poluição (NAKAGONI, 2012; VAZ; SILVEIRA, 2014).

De acordo com Oliveira et al. (2014), os indicadores de estado estão relacionados com as condições ambientais como a qualidade do meio ambiente e a qualidade e quantidade dos recursos naturais envolvendo aspectos como qualidade do ar, dos corpos hídricos, prejudicados pela disposição inadequada de resíduos, área de terras degradadas pela disposição de resíduos, etc. São projetados para dar uma visão geral do estado sobre o meio ambiente e seu desenvolvimento, ao longo do tempo. Na prática, a medição das condições ambientais podem ser muito difícil ou dispendiosa.

Os indicadores de impacto referem-se aos efeitos que surgem sobre o estado do ambiente natural, antrópico, economia urbana local, produtividade e qualidade de vida. Neles, foram contemplados aspectos como: destino final dos resíduos sólidos nos lixões, ocasionando diversos efeitos sobre a qualidade do meio ambiente; índice de doenças, envolvendo as populações no entorno do lixão, dentre outros aspectos (SILVA et al., 2012; OLIVEIRA et al, 2014).

Os indicadores de resposta mostram a extensão e a intensidade das reações da sociedade em responder às mudanças e às preocupações ambientais. Referem-se à atividade individual e coletiva para mitigar, adaptar ou prevenir os impactos negativos induzidos pelas atividades humanas, além de ações regulatórias, normas e legislações como subsídios para melhorar a problemática dos resíduos sólidos do município. Neste caso, a adoção de um plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos poderá ser uma resposta na tentativa de solucionar a problemática ambiental do município (VAZ; SILVEIRA, 2014; SILVA et al., 2012).

Portanto, o sistema PEIR assim como outros modelos de indicadores de sustentabilidade fornece meios reais para o estudo da situação de manejo dos RSU no intuito de fornecer subsídios técnicos para que tomadores de decisão, cidadãos, instituições sociais organizadas de forma igualitária desenvolva respectivamente deveres e responsabilidades com o patrimônio natural coletivo (MOREIRA, 2016, p. 43).

Por fim, Vaz e Silveira (2014) enfatizam a metodologia Pressão-Estado-Impacto-Resposta como a reunião de fatores para a análise dos impactos sobre o meio ambiente e a redução dos mesmos. Este modelo propõe que cada uma destas variáveis seja hierarquizada em classes de acordo com sua vulnerabilidade. Para os autores, o método PEIR é resultado da agregação de um conjunto de dados ou descritores, sendo esse caracterizado de acordo com sua essencialidade. Sendo assim, baseando-se nas afirmações de Brito e Cândido (2015) se conclui que o modelo PEIR funciona como uma comunicação entre o cenário das principais questões ambientais e as tendências de estratégias adotadas para mudar o rumo dessa problemática. Para isso, identificar as competências e responsabilidades dos atores sociais é fundamental, requerendo uma concordância na análise das pressões originadas pela atuação humana e seus reflexos na natureza. No entanto, sem a implantação de políticas ambientais que possam colaborar na construção de indicadores de sustentabilidade precisos no diagnóstico, fica visível a fragilidade que se expõe entre a relação do homem com a preservação dos recursos naturais.

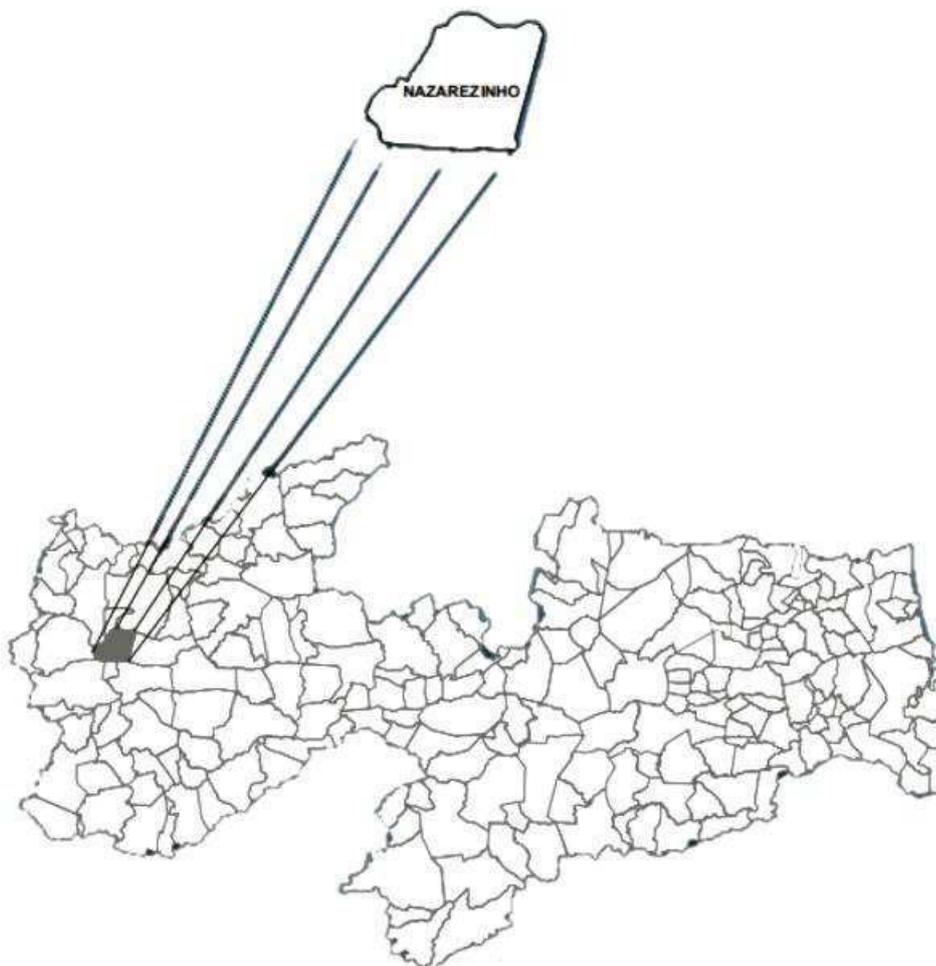
5 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada no município de Nazarezinho - PB durante o período de 1 de março de 2017 a 31 de julho de 2017.

5.1 Caracterização da área de estudo

O município de Nazarezinho está localizado ao oeste na depressão do alto sertão do estado da Paraíba (figura 1), em uma altitude de 272 metros, estando a 470 quilômetros de distância da capital João Pessoa. O município apresenta cerca de 7.280 habitantes, distribuídos nas zonas urbana e rural. Possui uma área de 191,49 Km². Nazarezinho faz fronteira com os municípios de Marizópolis e Sousa, ao norte; ao Sul, com Carrapateira, Aguiar e São José de Piranhas; a Oeste, com Cajazeiras; a Noroeste, com São João do Rio do Peixe; e ao Leste, com São José da Lagoa Tapada (CPRM, 2005; IBGE, 2010).

Figura 1. Localização do município de Nazarezinho no mapa da Paraíba.



5.2 Classificação da pesquisa

Em conformidades com Silva e Menezes (2005), do ponto de vista de sua natureza trata-se de uma pesquisa aplicada, objetiva gerar conhecimentos com aplicação prática e dirigida à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais. Quanto a forma de abordagem do problema, o trabalho tem caráter de uma pesquisa quali-quantitativo, ou seja, quanto aos aspectos quantitativos traduz em números as informações, para assim classificá-las e analisá-las, requerendo o uso de recursos e de técnicas estatísticas, já em relação aos aspectos qualitativos considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. O estudo foi caracterizado do ponto de vista da sua natureza como descritivo, pois envolve a relação de variantes com uma determinada população e outros fenômenos, envolvendo questionário, entrevista e observação sistemática. Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de um estudo de caso, já que envolve um estudo aprofundado e complexo sobre um ou vários objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

5.3 Caracterização do Sistema de Indicador (PEIR)

Na escolha das variáveis para a avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Nazarezinho – PB, levou-se em consideração as pressões exercidas pelas atividades humanas sobre o meio ambiente e sobre 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.

O modelo PEIR foi estruturado de maneira que as dimensões adotadas foram Pressão-Estado-Impacto-Resposta em que estas são compostas por variáveis distribuídas na quadro 02 abaixo. Na construção dessas variáveis foram selecionadas oito de Pressão, nove de Estado, seis de Impacto e oito de Resposta.

Quadro 02. Variáveis adotadas no Sistema de Indicador de Sustentabilidade (PEIR) para a presente pesquisa

PRESSÃO	ESTADO	IMPACTO	RESPOSTA
Coleta do lixo diretamente para o lixão	Qualidade do ar (drenagem de gases)	Doenças envolvendo as populações no entorno do lixão	Existência de associação ou cooperativa
Coleta de Lixo nos Bairros	Qualidade do ar (aproveitamento de gases)	Poluição dos recursos hídricos	Tratamento de resíduos sólidos urbanos
Queima de resíduos a céu aberto	Existência de instalações administrativas	Má utilização do espaço	Existência de política pública para o tratamento dos resíduos sólidos
Presença de animais na área de disposição	Existência de base de impermeabilização	Poluição visual	Atividades de educação ambiental no município para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos
Ocorrência de moradias nas proximidades da unidade de disposição.	Frequência da cobertura dos resíduos sólidos	Contaminação de animais domésticos	Providência de melhoramento com relação ao destino final do lixo
Existência de catadores na rua	Drenagem do chorume	Alagamento de vias públicas	Aplicação da Política Nacional dos Resíduos sólidos
Resíduos dos serviços de saúde (RSS) Destinados sem tratamentos	Tratamento de chorume na mesma área da unidade		Existência de Galpão de separação de resíduos sólidos
Isolamento do local de disposição	Existência de Licenciamento ambiental		Existência de Coleta seletiva
	Existência de Monitoramento ambiental		

Fonte: Adaptado de Silva (2010) e Moreira (2016)

Para a avaliação das variáveis, foram utilizadas como base o parâmetro favorável ou desfavorável da variável referente a sustentabilidade, levando também em consideração a dimensão estudada no contexto desta pesquisa, que tem como resultado o diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos para o município em questão. Portanto, a análise das dimensões com suas respectivas variáveis foram avaliadas de maneira sequencial e sistematizadas compondo os resultados encontrados nesta pesquisa.

5.4 Sujeitos da pesquisa

Com relação às pessoas que compõem este estudo, foram consultados representantes do poder público como: Prefeito, ex-prefeito, vereadores, secretários municipais, funcionários de limpeza urbana, catadores, representantes de associações e escolas, comerciantes e moradores dos bairros que compõem o município, enfim, todos os atores sociais e institucionais que atuam de forma direta ou indiretamente com a temática desse estudo.

5.5 População, amostra e amostragem

A realização desse trabalho contou com a participação da população do Município de Nazarezinho-PB, sendo a amostra composta por 44 habitantes, estes denominados de atores sociais e institucionais, com relação direta ou indireta com a problemática ambiental desta pesquisa (Quadro 03).

Quadro 03. Número de entrevistas junto aos atores sociais e institucionais

Atores sociais e institucionais	Número de entrevistados
Representantes do poder público	06
Moradores de bairros	18
Representantes de associações e escolas	02
Agentes de limpeza	05
Catadores	02
Comerciantes	05
Lideranças sociais (líderes religiosos e presidentes de associações comunitárias)	06
TOTAL	44

Fonte: Adaptado de Silva (2010) e Moreira (2016)

5.6 Instrumentos de coleta de dados

Na coleta de dados, foi utilizado levantamento bibliográfico, ocorreu aplicação de questionários e realização de entrevistas com os principais atores sociais e institucionais do município de Nazarezinho-PB, além da observação *in loco* do estado, das pressões, impactos e respostas provocados pelo gerenciamento inadequado dos resíduos na cidade supramencionada.

5.7 Análise dos dados

Na análise dos dados se utilizou a abordagem quali-quantitativa, buscando avaliar o gerenciamento de resíduos sólidos por meio do sistema de indicadores de sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) no município de Nazarezinho-PB. Os indicadores foram avaliados utilizando-se os critérios de “favorável” ou “desfavorável” do ponto de vista da sustentabilidade, nesse sentido, ao final da análise dos dados foi utilizado um somatório em todo o sistema de indicador, no intuito de verificar a média de indicadores que incidirão positivamente ou negativamente.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Análise do sistema de Pressão

6.1.1 Coleta de lixo diretamente para o lixão

A coleta dos resíduos produzidos por uma cidade não é tarefa fácil, para isso necessita-se de condições básicas para poder desenvolvê-la. Deve oferecer segurança ao trabalhador, uma vez que o mesmo pode estar exposto a contaminações de doenças, devido ao contato com o lixo proveniente de uma população grande e diversificada. É de fundamental importância para os trabalhadores que realizam essa atividade sempre estarem munidos de luvas plásticas resistentes, botas de cano longo, calça, mascaras ou qualquer material que venha a impedir o contato direto com os resíduos sólidos (BESEN, 2011).

Diante de observações feitas durante a pesquisa e conforme respostas dos 44 atores sociais entrevistados, todo o lixo coletado na cidade é direcionado ao “lixão”, sendo a única forma de destinação de resíduos adotada pelo município, onde esta atividade ocorre três vezes por semana, nas segundas, quartas e sextas feira.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) aboliu, em 2010, a prática de disposição de resíduos em vazadouros a céu aberto, mais conhecidos como lixão. Mesmo depois dessa abolição, esses locais ainda são utilizados como fonte de destino final de resíduos pelos municípios brasileiros, e o município em questão está incluído nessa situação. Isso, devido as insuficientes condições financeiras para a construção de aterros sanitários como uma opção menos degradante ao meio ambiente. Portanto, este indicador é avaliado como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade do município pela existência de um vazadouro a céu aberto, popularmente conhecido como lixão.

Figura 02. Vazadouro a céu aberto ativo em Nazarezinho – PB



Fonte: arquivo do autor.

6.1.2 Coleta de lixo nos bairros

Existem vários tipos de coleta de resíduos sólidos urbanos, sendo de incumbência do poder público a coleta do lixo domiciliar e comercial acumulado nas vias públicas. Segundo a Abrelpe (2015), a coleta pode ser regular correspondendo à remoção de lixo domiciliar, resíduos de varrição, de feiras, praias ou pode ser executada em intervalos determinados. Há ainda, casos especiais em que é necessária uma coleta especial destinada a remover resíduos, que não são removíveis pela coleta regular, em virtude de suas características próprias, origem e quantidade como, por exemplo, entulhos provenientes de construções civis, podas de árvores e animais mortos.

No município de Nazarezinho – PB, a coleta dos resíduos acontece em intervalos determinados, sendo executada nas segundas, quartas e sextas feira de todas as semanas, em todos os bairros (Figura 03), apesar de sua prática não ocorrer de forma seletiva, ou seja, todo o material descartado pela população é recolhido no mesmo processo e com a mesma destinação, no caso o vazadouro a céu aberto do município. Este indicador é avaliado como **FAVORÁVEL** à sustentabilidade municipal devido a coleta de lixo acontecer em todos os bairros.

Figura 03. Coleta de lixo nos bairros



Fonte: arquivo do autor

6.1.3 Queima de resíduos a céu aberto

A incineração de resíduos é uma das destinações finais, possivelmente adequada, entretanto, quando feita de forma inadequada causa a emissão de partículas e outros poluentes atmosféricos, produzidos diretamente pela queima de lixo ao ar livre ou pela incineração de dejetos sem o uso de equipamentos de controle adequados (GOUVEIA, 2012).

Em Nazarezinho – PB, os resíduos sólidos oriundos do descarte da população são destinados a um vazadouro a céu aberto. Esta área de disposição tem livre acesso a pessoas e animais, o que pode causar danos à saúde pelo contato direto com o lixo depositado neste local. Segundo afirmações de 40, dos 44 atores sociais entrevistados, os incêndios no vazadouro são constantes, acreditando-se, ainda, que seja de forma provocada, apesar de não ter registros de ocorrências neste ano de 2017.

Entretanto, a gestão municipal assegurou não ter conhecimento de incêndios frequentes no lixão, embora essa prática já foi frequente no passado, mas de forma espontânea. Todavia, com base nas respostas de quase todos os atores sociais entrevistados nesta pesquisa e, em particular, nas declarações feitas pela população residente no bairro Lindolfo Pires, onde o lixão está localizado, este indicador é classificado como

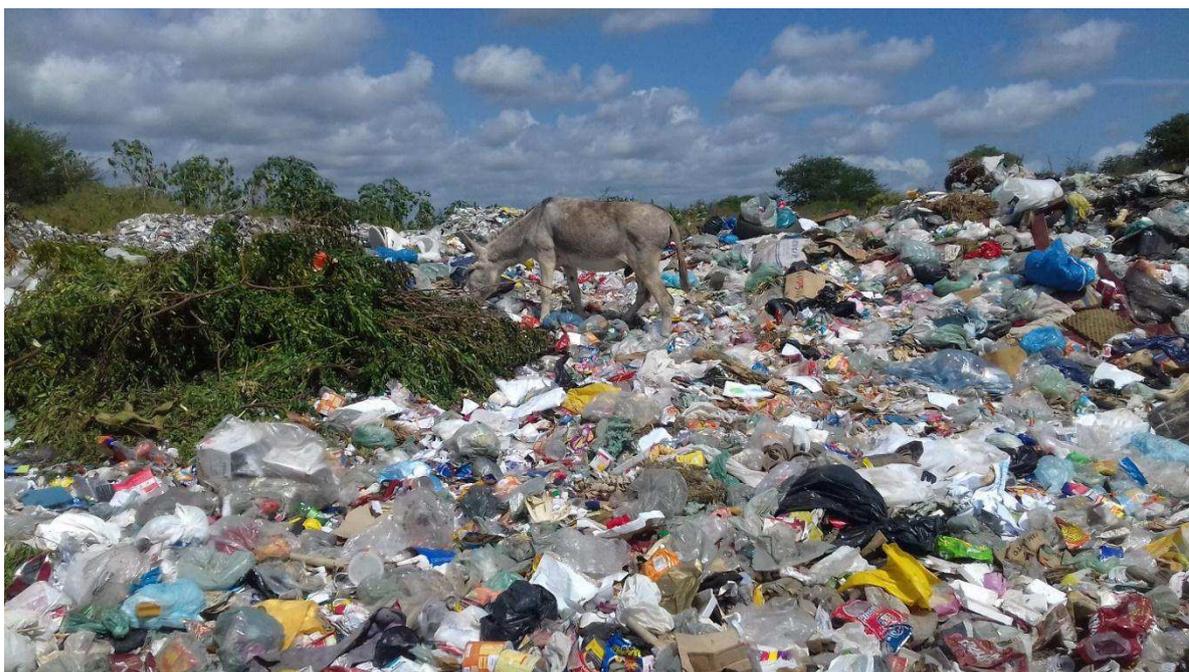
DESFAVORÁVEL à sustentabilidade do município pela ocorrência de incêndios na área de disposição dos resíduos sólidos.

6.1.4 Presença de animais na área de disposição do lixo

Devido a área de disposição está situada na fronteira de um dos bairros do município, e por este local não possuir nenhum tipo de isolamento que impeça o contato direto com o lixo, é observado a todo e qualquer momento a presença de animais nesse local de disposição, pode-se observar a presença de Cães, bovinos e equinos (Figura 04), além da ocorrência também de urubus e, principalmente, de grandes vetores de doenças como os ratos e moscas.

Assim, o vazadouro está livre para o acesso de qualquer tipo de animal, permitindo que os mesmos tenham contato direto com o lixo depositado no local, o que avalia este indicador como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade.

Figura 04. Presença de animais no vazadouro



Fonte: arquivo do autor.

6.1.5 Moradias na unidade de disposição

A ocorrência de moradias em áreas de disposição de resíduos desfavorece a sustentabilidade dos municípios, o que segundo Silva (2010) se trata de um local impróprio para habitação, em razão das pessoas se exporem a contaminação de doenças, devido os

moradores estejam em contato com o processo de degeneração do lixo e eliminação de gás metano.

Apesar de ser uma ocorrência muito comum em lixões, devido a maior parte dos catadores dependerem exclusivamente do material coletado como fonte de renda, não é observado moradias no vazadouro de Nazarezinho - PB. Entretanto, quando questionados sobre a presença de moradias na área de disposição 9, dos 44 atores sociais, afirmaram ocorrer moradias no local. Quanto a esse resultado, pode-se levar em consideração que o lixão hoje se concentra na periferia de um dos bairros da cidade, onde as casas encontram-se muito próximas ao vazadouro (Figura 05), fato este em que muitos dos entrevistados levaram em consideração ao responder a este questionamento.

Portanto, a presença do vazadouro a céu aberto nas proximidades de um dos bairros do município é um ponto negativo, porém com relação ao indicador presença de moradias na área de disposição, este é avaliado como **FAVORÁVEL** à sustentabilidade, já que não se observa a existência de moradias nesta área.

Figura 05. Moradias próximas da área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos



Fonte: arquivo do autor.

6.1.6 Existência de catadores

A presença de catadores nos lixões ou nas ruas dos municípios é fruto da pouca disponibilidade de renda e pela intensa cobrança de qualificação no mercado de trabalho, embora os números da erradicação do trabalho infantil e escravo tenham diminuído nos

últimos anos. A falta de preocupação do poder público e a ausência de parcerias com instituições locais ou regionais são as fontes que mais contribuem para o aumento dos números de pessoas que vivem hoje da atividade de catação (ASSIS, 2012).

Quantos aos catadores, podemos agrupar em dois grupos: os catadores que trabalham de forma a separar os materiais, recolhendo todos os resíduos e encontram-se capacitados para realizar esta função, além de estarem engajados a uma cooperativa, ou o catador que desenvolve sua atividade como única fonte de lucro, não separando os materiais e recolhendo apenas aqueles que tenham finalidade de lucro (MOREIRA, 2016). No município de Nazarezinho – PB, existem 2 catadores que regularmente realizam essa atividade, os mesmos relataram que esta é uma “ótima fonte de renda, garantido o sustento da família e uma boa vida”.

Os catadores ainda afirmaram que esta prática é realizada apenas por eles (os dois), não havendo ocorrência de outros e enfatizaram dizendo que se o número de catadores fosse maior a atividade não compensaria. Segundo as informações descritas por eles, quase tudo é aproveitado (Figura 06), sendo vendido por peso a uma empresa de reciclagem situada na cidade de Sousa, com exceção das garrafas pet que são vendidas por unidades.

Figura 06. Catadores separando materiais no vazadouro a céu aberto em Nazarezinho – PB





Fonte: arquivo do autor

De acordo com as afirmações dos catadores, além de realizar a coleta do material no lixão, eles também visitam os sítios pertencentes ao município de Nazarezinho e de outros municípios vizinhos, além de coletarem nas ruas da cidade principalmente nos dias de realização de festas, quando a produção de garrafas pet e latinhas aumentam significativamente. Portanto, é efetiva a existência de catadores, sejam eles nas ruas ou no lixão, sendo este indicador classificado como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade, devido a atividade de catação ainda ocorrer no município.

6.1.7 Destinação dos resíduos dos serviços de saúde

Apesar de representarem uma pequena parcela do lixo produzido por um município, os resíduos de saúde que muitas das vezes recebem os mesmos tratamentos empregados aos demais resíduos coletados na cidade devem ter destino final diferente, por serem considerados perigosos a saúde pública, já que podem estar contaminados por vírus, bactérias e outros microrganismos patogênicos. De acordo com Barbosa (2012), são classificados como resíduos sólidos do serviço de saúde aqueles provenientes de laboratórios de análises, clínicas médicas, odontológicas e veterinárias, resíduos produzidos em hospitais e ambulatórios.

De acordo com a resolução do CONAMA n° 358, de 29 de Abril de 2005:

Art. 3º Cabe aos geradores de resíduos de serviço de saúde e ao responsável legal, referidos no art. 1º desta Resolução, o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional, sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final, nos termos da Lei n°6.938, de 31 de agosto de 1981.

De acordo com a Secretária de Saúde do município de Nazarezinho – PB, todo o material originário do setor de saúde do município é recolhido por uma empresa que se encarrega do destino final dos resíduos de saúde. Segundo informações descritas por ela os materiais são recolhidos uma vez por semana por um carro apropriado da empresa encarregada pela realização dessa coleta.

De acordo também com as afirmações descritas pela Secretaria de Saúde do município, esta empresa é contratada por meio de licitação feita pela prefeitura, cabendo a ela fazer a adequada incineração dos resíduos e suas destinações finais apropriadas. Ela ainda ressalta, ao afirmar que durante toda a semana os resíduos provenientes do setor de saúde ficam confinados em uma espécie de depósito, sendo este dividido em dois compartimentos: resíduos contaminados e não contaminados. Diante disso, podemos avaliar este indicador como **FAVORÁVEL**, pela não destinação dos resíduos de saúde ao vazadouro a céu aberto do município.

6.1.8 Isolamento da unidade de disposição

Moreira (2016) classifica cercamento como construção de barreiras que impeçam por meio de muros de pedra e cimento, cerca de madeira, ou cercas verdes construídas por árvores, o contato direto com o local. Tendo a importância de restringir o acesso de pessoas e animais, como medida de contenção e proteção dos mesmos. Além disso, no emprego dos resíduos sólidos deve manter todo o lixo depositado, sem que eles tenham comunicação com o meio externo.

No município de Nazarezinho – PB, o vazadouro a céu aberto adotado como destinação final de seus resíduos, não possui nenhum tipo de cercamento que dificulte ou bloqueie a entrada de pessoas e animais na área de disposição. Desse modo, o acesso é livre classificando este indicador como **DESFAVORÁVEL**.

6.1.9 Análise geral da dimensão pressão

O quadro 04 abaixo, apresenta um resumo dos resultados obtidos na dimensão pressão, variável que demonstra a influência que as atividades humanas exercem sobre o meio ambiente, assim como sobre os recursos naturais. Observa-se que das 8 variáveis consideradas, 5 delas (62,5%) foram classificadas negativamente ou **DESFAVORÁVEIS** e apenas 3 variáveis (37,5%) foram avaliadas positivamente ou **FAVORÁVEIS**.

Quadro 04. Análise geral dos indicadores de Pressão

INDICADORES	RESULTADO OBSERVADO
Coleta de lixo diretamente para o lixão	DESFAVORÁVEL
Coleta de lixo nos Bairros	FAVORÁVEL
Queima de resíduos a céu aberto	DESFAVORÁVEL
Presença de animais na área de disposição do lixão	DESFAVORÁVEL
Moradias na unidade de disposição	FAVORÁVEL
Existência de catadores	DESFAVORÁVEL
Destinação dos resíduos dos serviços de saúde	FAVORÁVEL
Existência de algum tipo isolamento no local de disposição dos resíduos sólidos	DESFAVORÁVEL

Fonte: Adaptado de Silva (2010) e Moreira (2016)

6.2 Análise dos indicadores de Estado

6.2.1 Qualidade do ar (drenagem dos gases)

Como relatado por Silva (2010) em sua pesquisa em Cuité - PB, os aterros sanitários são avaliados como as instalações mais apropriadas para armazenamento do lixo. Mas, necessita de um sistema de drenagem de gases, para coleta e aproveitamento do biogás (metano, gás carbônico e água), quando se refere à qualidade do ar. É um importante indicador da situação em que se encontra o meio ambiente, contribuindo para o abatimento dos gases do efeito estufa e tantos outros gases que causam problema a saúde.

O município de Nazarezinho – PB adota o vazadouro a céu aberto como destinação final dos seus resíduos, não sendo uma prática que contribua para a preservação dos recursos naturais. Por isso, nesse tipo de destinação não se observa a presença de nenhum sistema de drenagem de gases, o que permite avaliar este indicador como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade do município.

6.2.2 Qualidade do ar (aproveitamento de gases)

O aproveitamento de gases possibilita inúmeros benefícios, como diminuição dos gases poluentes e, conseqüentemente, menos agressões a natureza. Em seu trabalho realizado em Aurora – CE, Moreira (2016) enfatiza a importância do biogás como uma alternativa de

energia renovável, produzindo eletricidade, vapor e combustível. Assim, o aproveitamento dos gases produzidos torna-se uma fonte de lucro a partir de um gerenciamento de resíduos sólidos adequado, fazendo com que os impactos ao meio ambiente sejam menos frequentes.

Portanto, a partir dos dados coletados nesta pesquisa, foram estes através de entrevistas feitas a todos os 44 atores sociais, observações feitas no município de Nazarezinho – PB e, em particular, a área de disposição, não se constatou a presença de nenhum tipo de sistema de aproveitamento de gases, o que avalia este indicador como **DESFAVORÁVEL**.

6.2.3 Existência de instalações administrativas

De acordo com Silva (2010) e Moreira (2016), as instalações administrativas em aterros sanitários funcionam como unidade de gerenciamento da disposição do lixo no local, servindo como ponto de atendimento para pesquisas e fiscalizações, além de fazer a vigília do material de trabalho e fornecer apoio aos encarregados por essa atividade.

Em consideração a esses aspectos, este indicador é classificado do ponto de vista da sustentabilidade como **DESFAVORÁVEL** devido ao município em questão não possuir aterro sanitário, o que, conseqüentemente, não se observa a existência de instalações administrativas no local de disposição final dos resíduos produzidos.

6.2.4 Existência de base de impermeabilização

Reunindo uma série de características que contribuem para fornecer a durabilidade e resistência dos resíduos depositados, a base de impermeabilização garante o seguro confinamento dos resíduos sólidos no aterro sanitário sem haver infiltrações ou contato diretamente com o solo. Esse sistema impermeabilizante procura atender as necessidades existentes com custo relativamente pequeno, utilizando principalmente as geomembranas em polietileno de alta densidade (PEAD), por proporcionar segurança no seu emprego, além de possuir facilidade e rapidez na instalação (LOCASTRO; ANGELIS, 2016).

Para tanto, mesmo com todas as tecnologias hoje disponíveis e ainda, com a disponibilidade de materiais de baixo custo no mercado, a implementação de bases impermeabilizantes como componente ideal para o não contato dos resíduos com o solo é raro, restringindo-se apenas aos locais que possuem aterros sanitários. Por isso, na cidade de Nazarezinho – PB não se observa a existência de base de impermeabilização, já que os

resíduos sólidos são destinados a um vazadouro a céu aberto, o que avalia este indicador como negativo (**DESAVORÁVEL**) do ponto de vista da sustentabilidade.

6.2.5 Frequência de cobertura dos resíduos sólidos

A cobertura frequente dos resíduos é principalmente adotada onde o aterro sanitário é utilizado como destinação final do lixo, neste modo de aplicação os resíduos ficam confinados por camadas de argila. Embora, os aterros sanitários contribuam para a diminuição da exposição do lixo e menor ocupação de áreas ambientais, o processo de cobertura só deveria ser feito após a incineração correta dos resíduos para que possa diminuir o seu volume, prática essa não adotada em quase todos os aterros. A aplicação da cobertura dos resíduos nos aterros sanitários objetiva o controle de água e ar, minimizando a circulação de líquidos lixiviados e biogás (LOCASTRO; ANGELIS, 2016).

Ainda baseado nas informações de Locastro e Angelis (2016), pode-se citar a utilização do entulho gerado nas construções civis como materiais de baixo custo, comum nas zonas urbanas e de fácil utilidade na cobertura dos resíduos, diminuindo o seu contato direto com o ambiente externo. Seu emprego permite suavizar os odores gerados pelos resíduos em decomposição, e enfraquecer os vetores de doenças. Para tanto, deve-se ressaltar que a utilização de coberturas frequentes de resíduos sólidos deve ocorrer em áreas que não favoreça o processo de erosão do solo, já que a circulação da água pode ajudar na exposição dos materiais confinados.

No município analisado não existe processo de cobertura dos resíduos sólidos por se tratar de um vazadouro a céu aberto, logo este indicador é avaliado como **DESAVORÁVEL** à sustentabilidade do município supramencionado.

6.2.6 Drenagem do chorume

O chorume é um líquido de coloração escura e odor desagradável proveniente das reações biológicas, químicas e físicas da decomposição anaeróbica de resíduos orgânicos. Em contato com água, o volume do chorume aumenta chegando a contaminar cursos de rios e lençóis freáticos. Seu alto teor de poluição está relacionado devido a sua produção não ser derivada apenas de materiais orgânicos, em que a sua exposição no vazadouro pode se aderir a produtos tóxicos como pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes (LOPES, 2006).

Quanto a drenagem de chorume esse processo se assemelha com as técnicas utilizadas no tratamento de esgotos, considerando importante verificar sua vazão e composição antes e depois do processo de tratamento, já que a qualidade e quantidade variam bastante de um aterro para outro, visto que a composição do lixo é diferente (MOREIRA, 2016). Assim, este indicador é classificado como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade do município por não realizar nenhum processo de drenagem de chorume.

6.2.7 Tratamento de chorume na mesma área da unidade

De acordo com Moreira (2016), o tratamento do chorume pode ser feito em três processos: tratamento químico, tratamento por oxidação e tratamento biológico, sendo este último o mais adotado nos aterros de todo o Brasil. Nesse tipo de tratamento é necessária a existência de instalações adequadas para que o chorume possa ser tratado através da estabilização da matéria orgânica, ou seja, a redução do potencial de poluição. Esse processo assemelha-se ao de tratamento de esgotos, devido realizar praticamente as mesmas etapas, além de possuir baixo custo e ser de simples utilização.

Mesmo sendo técnicas de baixo custo e fácil utilização, o município de Nazarezinho – PB não possui processo de tratamento de chorume, o que permite avaliar este indicador como **DESFAVORÁVEL**.

6.2.8 Licenciamento ambiental

O licenciamento ambiental para a disposição do lixo urbano em um determinado terreno é a permissão dada para uma área funcionar como ponto de recebimento dos resíduos produzidos e coletados nas ruas da cidade. Essa autorização de funcionamento possui prazo de validade definido, além de regras, condições, medidas de controle ambiental e restrições de acordo com a área escolhida, visando encontrar o convívio equilibrado entre a ação econômica do homem e o meio ambiente onde se insere (BRASIL, 2007).

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo art. 8º, inciso I, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e considerando que a disposição inadequada de resíduos sólidos constitui ameaça à saúde pública e agrava a degradação ambiental, comprometendo a qualidade de vida das populações; considerando as dificuldades que os municípios de pequenos porte enfrentam na implantação e operação de aterro sanitário de resíduos sólidos, para atendimento às exigências do processo de licenciamento ambiental; considerando

que a implantação de aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos deve ser precedida de Licenciamento Ambiental por órgão ambiental competente nos termos de legislação vigente; considerando o disposto no artigo 12 da Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, que possibilita a adoção de procedimentos simplificados, observados a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento.

De acordo com as informações prestadas pela gestão do município, o terreno utilizado pela prefeitura como local de disposição do lixo urbano é de propriedade da prefeitura, mas não possui licenciamento ou outro tipo de permissão para o funcionamento a que se refere. Assim, no uso da metodologia PEIR este indicador é classificado como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade do município.

6.2.9 Monitoramento ambiental

Nem toda atividade de acompanhamento, planejamento e desenvolvimento de práticas que contribuam para a sustentabilidade de um local pode ser chamada de monitoramento ambiental. Este instrumento efetivo de gerenciamento quando aplicado aos resíduos sólidos urbanos permite estabelecer objetivos a serem alcançados e a partir dos resultados avaliados elencar as possibilidades de melhoras a ser implantadas. O monitoramento ainda ajuda a compreender os níveis de chorume, além de fazer uma análise comparativa da vegetação antes e depois da implementação do vazadouro na área (ABRELPE, 2015; BESEN, 2011).

Desse modo, na cidade nazarenhense não é observada nenhum tipo de monitoramento ambiental, devido se tratar de um vazadouro a céu aberto em que não há preocupação com a disposição final dos resíduos produzidos, o que avalia este indicador como **DESFAVORÁVEL** do ponto de vista da sustentabilidade.

6.2.10 Análise geral da dimensão Estado

A variável Estado retrata a qualidade em que se encontra o meio ambiente, envolve aspectos como qualidade do ar, do solo, dos corpos hídricos e de todo o conjunto de características que um ambiente possui. Para esta dimensão foram selecionados nove indicadores dos quais todos (100%) foram avaliados como **DESFAVORÁVEIS** (Quadro 05) do ponto de vista da sustentabilidade, por não apresentarem resultados que se adéquem aos requisitos necessários para um município conciliar o desenvolvimento econômico e conservação do meio ambiente.

Quadro 05. Análise geral dos indicadores de estado

INDICADORES	RESULTADO OBSERVADO
Qualidade do ar (drenagem de gases)	DESFAVORÁVEL
Qualidade do ar (aproveitamento dos gases)	DESFAVORÁVEL
Existência de instalações administrativas	DESFAVORÁVEL
Existência de base impermeabilizada	DESFAVORÁVEL
Frequência da cobertura dos resíduos sólidos	DESFAVORÁVEL
Drenagem do chorume	DESFAVORÁVEL
Tratamento de chorume na mesma área da unidade	DESFAVORÁVEL
Licenciamento ambiental	DESFAVORÁVEL
Monitoramento ambiental	DESFAVORÁVEL

Fonte: Adaptado de Silva (2010) e Moreira (2016)

6.3 Análise dos indicadores de Impacto

6.3.1 Doenças envolvendo a população no entorno do lixão

Quanto menor a ocorrência de doenças na população, melhor é a qualidade de vida em uma cidade, este resultado pode estar relacionado à precisão da limpeza urbana, a redução dos vetores de doenças e até a diminuição dos impactos causados a natureza. Em áreas de disposição de resíduos (aterros sanitários, controlados ou vazadouros a céu aberto) a exposição a determinadas doenças são mais frequentes. Isso se deriva de problemas de infraestrutura nos quais, ocorre o descarte inadequado do lixo como, por exemplo, em lugares utilizados para a pastagem de gado, passam cursos d'água ou a população tenha contato direto com o lixo (BESEN, 2011).

Os famosos lixões (vazadouros a céu aberto) são locais propícios a proliferação de doenças, pois fornecem condições necessárias para o desenvolvimento de bactérias, fungos e vírus. Segundo Silva (2010) os riscos a exposição de doenças transmitidas por mosquitos, ratos, moscas, baratas, fezes contaminadas de animais domésticos e inclusive pelo consumo de animais (bovino e suínos) que se alimentem ou tenham contato com o lixo exposto na área de disposição são mais preocupantes.

No desenvolvimento desta pesquisa foi constatado a proximidade do vazadouro em relação à população, pois o mesmo localiza-se na periferia de um dos bairros do município.

De acordo com a secretária de saúde da cidade de Nazarezinho, mesmo com a pouca distância que separa a população do lixão não se observa doenças envolvendo a população em torno do local de disposição. Tanto a secretária de saúde do município como os demais entrevistados dessa pesquisa afirmaram que todas as doenças incidentes no município são observadas tanto no bairro Lindolfo Pires, no qual o lixão se encontra, quanto nos outros bairros da cidade. Assim, este indicador é classificado como **FAVORÁVEL** para a sustentabilidade do município, pois não são observadas doenças relacionadas ao lixão.

6.3.2 Poluição dos corpos hídricos

O vazadouro a céu aberto utilizado como fonte final no destino dos resíduos sólidos produzidos em Nazarezinho – PB, não mantém contato com nenhum curso de rio, riacho ou açude e, está localizado a uma distância grande do reservatório de água mais próximo. Portanto, este indicador é classificado como **FAVORÁVEL** à sustentabilidade do município.

6.3.3 Má utilização do espaço

O espaço utilizado como ponto final de destinação de resíduos sólidos de uma cidade, seja este uma destinação adequada como aterro sanitário ou a simples disposição em um lixão, requer a escolha de um terreno apropriado. Segundo a Abes (2006), este local deve, no mínimo, possuir as seguintes características: localização não inferior a 10 quilômetros do centro da cidade, ser um terreno plano ou com ondulações suaves, não sendo em nenhuma hipótese chãos acidentados ou próximos a corpos hídricos, o lixo depositado deve ser compatível com a área do terreno. São particularidades como essas que fazem a diferença, em que evidências mostram a redução das reservas de nosso planeta, em frente às grandes massas populacionais e geradoras de resíduos.

O vazadouro da cidade de Nazarezinho – PB já ocupou uma área maior, embora a produção de resíduos tenha aumentado nos últimos anos, o local utilizado para esta prática vem sendo reduzido de acordo com o crescimento do Bairro Lindolfo Pires onde o lixão se encontra. Segundo relatos dos atores sociais entrevistados, a população faz cobranças para a retirada do lixão do local, reclamando do mal cheiro produzido pelos materiais em decomposição ali descartados e das nuvens de fumaças que cobrem toda a área nas ocasiões de incêndios acidentais no local.

No atual cenário, o lixão do município delimita o final de um dos bairros e o início da zona rural, comunicando-se com áreas de mata nativa e formando um elo de degradação ambiental por manter contato direto com a natureza e contaminando o solo, além de expor a população a vetores de doenças. Portanto, este indicador é avaliado como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade, por se tratar de um vazadouro a céu aberto, onde o lixo é descartado sem nenhuma preocupação ou forma de manejo, tendo contato direto com o solo, e a população residente na sua periferia.

6.3.4 Poluição visual

A maneira a qual o lixo é descartado pode contaminar o solo, cursos d'água, provocar mau cheiro e degradar a paisagem local. Na cidade em questão, o lixo é coletado e depositado em um vazadouro localizado na vizinhança de um dos maiores bairros do município.

Quanto a poluição visual, essa é mais frequente nos bairros mais distantes do centro da cidade, principalmente nas proximidades do lixão, onde os resíduos leves, como papel e plástico, são levados por ação do vento para perto das casas e propriedades vizinhas. Em virtude dessa situação, esse indicador é avaliado como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade do município supramencionado.

6.3.5 Contaminação de animais domésticos

Em municípios que não dispõem de aterro sanitário ou não o tem controlado, é comum a destinação de seus resíduos a vazadouros a céu aberto, popularmente conhecido como lixão. Este local é fonte de proliferação de vírus, bactérias e fungos por manter um ambiente propício ao seu desenvolvimento (ABRELPE, 2015). Nesta pesquisa, se constatou a proximidade do lixão com as casas da população residente no bairro Lindolfo Pires, o que facilita o acesso entre os animais domésticos dos moradores, animais esses que ficam revirando o lixo e conseqüentemente se alimentando de seus achados.

O simples fato dos animais aparentemente “saudáveis” visitarem a área de disposição fornece riscos de doenças a eles e a população que mantém contato direto ou indireto com esses animais. Assim, a presença de animais no vazadouro, contribui para maiores chances de exposição a doenças ou qualquer tipo de dano a saúde de uma população. Diante disso, este indicador é classificado como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade.

6.3.6 Alagamento de vias públicas

A acomodação inadequada de resíduos gera uma série de problemas, sendo que em épocas chuvosas pode causar alagamento das vias públicas. Dispostos nas calçadas, nas ruas, quintal de casas e terrenos baldios, o lixo urbano pode ser levado pela ação da água nas enchentes para locais impróprios, dificultando o escoamento da água. As inundações podem impedir o movimento do trânsito local, já que a água acumulada nas ruas pode ser em razão do acúmulo de lixo nos bueiros da cidade. Essas inundações, em alguns casos, chegam à invadirem casas, devido ao grande volume de água acumulada, o que pode facilitar o aparecimento de doenças relacionadas a esse fator, como a leptospirose (MOREIRA, 2016; SILVA, 2010).

De acordo com todos os atores sociais entrevistados, não existe no município foco desta pesquisa, alagamento de vias públicas, mesmo em períodos chuvosos o escoamento é rápido. Portanto, esse indicador é avaliado como **FAVORÁVEL** à sustentabilidade, por não ser observado alagamento das vias públicas.

6.3.7 Análise geral da dimensão impacto

No quadro 06, a seguir, está exposto o resultado geral da avaliação dos indicadores de impacto encontrados no município de Nazarezinho – PB. Nota-se que das seis variáveis aplicadas, três (50%) foram classificadas como **DESFAVORÁVEIS** e três (50%) como **FAVORÁVEIS** à sustentabilidade do município.

Quadro 06. Análise geral dos indicadores de impacto

INDICADORES	RESULTADO OBSERVADO
Doenças envolvendo as populações no entorno do lixão	FAVORÁVEL
Poluição dos recursos hídricos	FAVORÁVEL
Má utilização do espaço destinado a disposição final dos resíduos	DESFAVORÁVEL
Poluição visual	DESFAVORÁVEL
Contaminação de animais domésticos	DESFAVORÁVEL
Alagamento das vias públicas	FAVORÁVEL

Fonte: Adaptado de Silva (2010) e Moreira (2016)

6.4 Análise dos indicadores de Resposta

6.4.1. Existência de associação ou cooperativa

A presença de associações ou cooperativas em municípios contribui para geração de emprego e renda. A mobilização de catadores que, em sua maioria, são moradores de rua, em grandes cidades ajudam na redução dos problemas enfrentados na coleta de lixo e ainda abate o número de despesas e o volume total na disposição final dos resíduos que são separados pelos catadores. A implantação de cooperativas fornece organização e capacitação aos catadores como informações relevantes no manejo dos resíduos de acordo com a classe, composição e periculosidade a que pertencem. Além do mais, as associações e cooperativas orientam no uso de técnicas e equipamentos de proteção individual (EPI), como também vestimentas adequadas no intuito de minimizar o contágio por parasitas ou doenças impregnadas em alguns recicláveis (ASSIS, 2012; SILVA, 2010).

A criação de uma associação ou cooperativa de resíduos recicláveis no município ajudaria no desenvolvimento econômico e sustentável da cidade, embora necessite do empenho da população, ajudando na separação dos materiais e no descarte correto do lixo produzido. A separação e reciclagem dos materiais desprezados pela sociedade, além de fornecer renda para os que realizam essa atividade, contribui para aproveitamento dos materiais prolongando sua vida útil e diminuindo os impactos ambientais. Pela não existência de associações ou cooperativas no município de Nazarezinho – PB, este indicador é classificado como **DESAVORÁVEL** à sustentabilidade municipal.

6.4.2. Tratamento de resíduos sólidos urbanos

A realização do tratamento adequado dos resíduos sólidos requer técnicas de manejo e destinação que não afete a natureza. De acordo com Silva (2010) e Moreira (2016), o engajamento da população no trabalho de conscientização e redução da produção de resíduos, seguida do aproveitamento e separação dos materiais domésticos é considerado a mola propulsora do gerenciamento de resíduos sólidos. Empregados na minimização do volume final, e no potencial poluidor desses resíduos, são utilizados com mais frequência no tratamento do lixo os aterros sanitários pela confinamento dos materiais que não tenham

utilidade, a incineração dos resíduos que ofereça risco de contaminação pela ação de sua patogenicidade e a compostagem dos resíduos sólidos orgânicos como fonte de adubo.

A reciclagem também funciona como fonte de renda, mas sua maior contribuição é a redução dos materiais descartados nos ambientes de destinação final do lixo. Associada ao tratamento dos resíduos, este processo de aproveitamento de materiais garante ao trabalhador a renda mensal, em que o mesmo desenvolve a coleta, separação, triagem e manejo dos objetos coletados (RUSSO, 2003). A Política Nacional dos Resíduos Sólidos estabelece critérios, como fonte estratégica no tratamento de resíduos sólidos:

Lei 12.305/2010 Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 1º Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

No município de Nazarezinho – PB não existe aterro sanitário, processo de incineração de resíduos, reciclagem dos materiais descartados e compostagem do material orgânico. O indicador em questão é avaliado como **DESAVORÁVEL** por não possuir nenhuma forma de tratamento de seus resíduos, o que não beneficia a sustentabilidade do município.

6.4.3. Existência de política pública

Direcionadas para as melhorias das condições sociais da população e pelo funcionamento eficaz do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, as políticas públicas devem visar à redução dos impactos ao meio ambiente de seus respectivos RSU. Aplicadas de forma correta, as políticas públicas influenciam nas medidas de prevenção e restauração de áreas degradadas, como nas tomadas de decisões a respeito da gestão dos resíduos sólidos gerados no município. Embora o foco comum da maioria das cidades sejam a lucratividade, associada a produtividade e competitividade é necessário direcionar os olhares também a uma problemática atual como a preocupação com o acúmulo de lixo (RUSSO, 2003; SILVA, 2010).

Como resultado de sua aplicação nos municípios, pode-se citar o incentivo a separação do lixo doméstico, as campanhas de redução de consumo desenfreado e descarte adequado, como a implantação de leis e regras que procure não agredir a natureza e consequentemente a

preservação dos recursos naturais. Assim, com relação a existência de políticas públicas de tratamento dos resíduos sólidos em Nazarezinho, este indicador é avaliado como **DESAVORÁVEL** à sustentabilidade do município por não se observar nenhuma atividade relacionada a políticas públicas.

6.4.4. Atividade de educação ambiental

Russo (2003) e Lopes (2006) enfatizam sobre a precisão das atividades de educação ambiental, quando estas envolvem a participação de toda a população, trabalhando a conscientização da sociedade, procurando relacionar os aspectos positivos de sua aplicabilidade no gerenciamento dos resíduos sólidos como cultura conservadora e demonstrar a negatividade da sua não aplicação. Quando trabalhadas de maneira adequada ajudam na capacitação de catadores, mostrando a importância da coleta seletiva de acordo com as características dos materiais, além da triagem e reciclagem desses materiais.

A educação ambiental pode ser uma forte ferramenta na gestão dos resíduos sólidos urbanos. Envolve determinação e compromisso com o município, sendo coordenada por qualquer pessoa que queira e pense em medidas de combate aos impactos ambientais. Segundo os atores sociais entrevistados, não existem atividades de educação ambiental na cidade. Em declaração a esse questionamento, a gestão municipal afirmou ser dever das escolas trabalhar esta atividade, não sabendo informar se isso acontece. Do ponto de vista da sustentabilidade, esse indicador é avaliado como **DESAVORÁVEL** pela não existência de atividades de educação ambiental no município.

6.4.5. Providências de melhoramento com relação ao destino final dos resíduos

Qualquer atitude a respeito da redução dos impactos causados ao meio ambiente pode ser considerada como uma providência de melhoramento da situação. Relacionadas a geração e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, as atividades de educação ambiental citada no item anterior também se encaixam nesta temática, ao permitir que a população reflita sobre suas ações. A implantação da coleta seletiva, da minimização da produção de lixo e a própria reciclagem, contribuem significativamente para a sustentabilidade de um município, mas só irão caminhar se administradas de forma consciente (ASSIS, 2012; SILVA, 2010).

A presença de aterro sanitário, a incineração dos resíduos de saúde, a formação de cooperativas ou associações e a realização de projetos voltados à conservação e redução de

impactos causados a natureza só funcionarão se a sociedade estiver preparada e comprometida com essas causas (MOREIRA, 2016). Na cidade de Nazarezinho não existe a prática da coleta seletiva, nem tão pouco atividades de educação ambiental que conscientize e forneça conhecimento a população acerca dos resíduos sólidos, observa-se apenas o aproveitamento dos resíduos descartados no lixão por dois catadores que fazem dessa prática sua fonte de renda mensal.

Como providencia frente a esta situação, a prefeitura de Nazarezinho, relatou que acerca de dois anos comprou um terreno afastado cinco quilômetros da cidade, que seria usado como novo local de disposição do lixo. Embora, este terreno esteja impossibilitado para o funcionamento do novo vazadouro, pois moradores do sítio a que pertence essa área entraram com um pedido na justiça para que não ocorresse a instalação de um lixão no local, alegando que prejudicaria a paisagem local, além de criar um ambiente desagradável e fonte de vetores de doença na região.

Portanto, a remoção do vazadouro a céu aberto, localizado na periferia de um dos bairros do município é uma providencia que favorece apenas a população local, pois continua prejudicando a natureza e trazendo mais impactos ao abrir nova área de disposição. Quanto a sustentabilidade, este indicador é avaliado como **DESAVORÁVEL**, porque não consegue abolir a prática de disposição de resíduos a vazadouros a céu aberto.

6.4.6. Política Nacional dos Resíduos Sólidos

A instituição da Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, referente a Política Nacional dos Resíduos Sólidos estabelece o interesse social, econômico e sustentável do país, estados e municípios no gerenciamento dos resíduos sólidos e semissólidos produzidos nos meios urbanos e rurais da nação. Orienta aos gestores de todo o país na implementação da coleta seletiva nos municípios como a reciclagem dos materiais provenientes dela, com preferência aos catadores de cooperativas ou associações locais, e responsabiliza fabricantes, distribuidores, importadores e comerciantes pelo recolhimento e destinação ambientalmente correta dos resíduos.

Destaca ainda, a importância da política dos 4rs (Reduzir-Reutilizar-Restaurar-Reciclar) como método de abatimento do consumo desenfreado, além de incentivar a compostagem e o processo de aproveitamento energéticos dos resíduos como destinação final adequada. Quanto ao cumprimento desta lei pode-se ressaltar a positividade da qualidade de

vida da população, a restauração das matas nativas e a redução das espécies ameaçadas com o descarte ilegal de produtos na natureza.

Em vista a sustentabilidade pode se observar o crescimento do desenvolvimento econômico sustentável, a adequada destinação final dos resíduos produzidos, a minimização do potencial poluidor no município, preservação dos corpos hídricos, solos e paisagem local. Assim, este indicador é classificado como **DESAVORÁVEL** pelo não cumprimento da Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que proíbe a disposição de lixo a vazadouros a céu aberto como observado no município de Nazarezinho – PB.

6.4.7. Galpão para separação dos resíduos sólidos

Quando implantada no município, a coleta seletiva contribui para a separação dos resíduos de acordo com suas características como composição e periculosidade. Favorece a atividade de catadores, pois ajuda no processo de separação dos materiais recicláveis e dos não recicláveis. Para condições apropriadas desse manejo é necessário galpão onde os materiais são armazenados e depois triados, isso ocorre principalmente em cidades onde existem cooperativas, mas também se observa em locais em que os catadores são autônomos sem nenhum vínculo de organização (LOPES, 2006; ASSIS, 2012).

Na cidade em análise, não existe galpão para separação dos resíduos sólidos, sendo todos os resíduos coletados pela limpeza urbana e depositados no lixão do município, com exceção dos resíduos de saúde que ficam armazenados em um local parecido com um galpão, sendo recolhidos uma vez por semana, por um carro apropriado e destinados a incineração segundo as informações prestadas pela Secretária de Saúde do município. Este indicador é avaliado como **DESAVORÁVEL** à sustentabilidade municipal, devido a não existência de galpão para a separação dos resíduos.

6.4.8. Coleta seletiva no município

Integrada no gerenciamento dos resíduos sólidos, a coleta seletiva promove a economia dos recursos naturais, a ampliação do mercado da reciclagem, a inclusão de catadores, a educação do consumo consciente e principalmente a sustentabilidade econômica, ambiental e social de um município. Contudo, a sua implementação requer o desafio de diagnosticar, planejar, avaliar e monitorar a prestação desse serviço público. Não existe um modelo padrão de coleta seletiva, o ideal é que ela seja implantada gradualmente de acordo

com a elaboração do plano municipal e o mercado de compra de produtos recicláveis na cidade e regiões circundantes, além disso, deve valorizar a compostagem e o aproveitamento energético proveniente dos resíduos (BESEN et al., 2016).

Em Nazarezinho – PB, a coleta seletiva chegou a ser implantada no ano de 2011, mas acabou por ser abolida após pouco mais de um ano, em razão de não ser realizada de forma adequada, além da destinação final dos resíduos sólidos do município continuar a mesma, ou seja, o vazadouro a céu aberto. Desse modo, este indicador é avaliado como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade do município, pela não existência de coleta seletiva e pelo destino final dos resíduos sólidos urbanos serem um vazadouro a céu aberto.

6.4.9 Análise geral da dimensão resposta

Os indicadores de resposta mostram às providências tomadas para a prevenção dos impactos causados a natureza, procurando solucionar os problemas enfrentados quanto as questões ambientais. No quadro 07 abaixo, estão retratados os resultados gerais da avaliação dos indicadores de resposta, nele se observa que todas as oito (100%) variáveis aplicadas foram classificadas como **DESFAVORÁVEIS** à sustentabilidade do município.

Quadro 07. Análise geral dos indicadores de resposta

INDICADORES	RESULTADO OBSERVADO
Existência de associação ou cooperativa	DESFAVORÁVEL
Tratamento de resíduos sólidos urbanos	DESFAVORÁVEL
Existência de política pública	DESFAVORÁVEL
Atividade de educação ambiental	DESFAVORÁVEL
Providencia de melhoramento com relação a destinação final dos resíduos sólidos	DESFAVORÁVEL
Política nacional dos resíduos sólidos	DESFAVORÁVEL
Galpão para separação dos resíduos sólidos	DESFAVORÁVEL
Coleta seletiva no município	DESFAVORÁVEL

Fonte: Adaptado de Silva (2010) e Moreira (2016)

6.5. Resultado geral do sistema de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR)

A utilização de indicadores na avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos permite explicar de forma simplificada a existência de políticas públicas voltadas para os aspectos de preservação ambiental, social e econômica. Os indicadores são frequentemente empregados para as causas de mapeamento, avaliação ambiental, monitoramento de áreas degradadas e conciliação do crescimento econômico com o sustentável. Esses indicadores de sustentabilidade podem ser compreendidos como recurso necessário no entendimento de realidades complexas não identificadas, nas buscas pela efetivação de projetos desenvolvidos nos municípios. Assim, os indicadores ajudam a sociedade a perceber os aspectos mais relevantes para a sustentabilidade de um local, definindo com clareza a situação a que se encontram cada indicador empregado nesse processo (CASTRO, 2012).

A metodologia PEIR adotada nesta pesquisa funciona como método de identificação das atividades antrópicas que afetam o meio ambiente. Explica as pressões que as atividades humanas exercem sobre o meio ambiente, as mudanças na qualidade dos recursos naturais, além dos impactos causados e a reação da sociedade frente a tais alterações. Portanto, indicador PEIR é considerado como uma metodologia de análise e classificação diante da interferência humana na natureza, o que afeta o estado de seus componentes e podem gerar ações como respostas (BARCELLOS et al., 2014).

Preocupado com a situação sustentável como a que encontrou-se no município de Nazarezinho – PB, procurou-se saber como ocorre o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, e quais fatores interferem na sustentabilidade do município a partir da não efetivação dessa gestão. Para isso, foi aplicado o sistema de indicadores de sustentabilidade, através do indicador Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) como fonte de geração de conhecimento a população, em que as variáveis foram julgadas com **DESFAVORÁVEL** ou **FAVORÁVEL** à sustentabilidade do município.

No âmbito desta pesquisa, foram aplicados questionários e feito entrevistas aos 44 atores sociais (líderes sociais, representantes do poder público, agentes de limpeza, catadores, comerciantes, moradores de bairros e representante de associações ou escolas) utilizados como amostra da população do município de Nazarezinho – PB. Além das respostas dos atores sociais, levou-se em consideração também as suas ressalvas ao tema dos resíduos sólidos urbano, como das observações feitas ao longo de todo o período de realização desta pesquisa.

Os indicadores de pressão funcionam na análise das atividades e processos que atuam sobre o meio ambiente produzindo transformações. Para esta dimensão, foram utilizados oito indicadores, nos quais 5 destes foram conceituadas negativamente, representando 62,5 % dos indicadores empregados e apenas 3 indicadores ficaram consideradas como positivos, o que equivale a 37,5 % dos indicadores. Assim, quanto à avaliação como **DESFAVORÁVEL**, estão os seguintes indicadores: coleta de lixo diretamente para o lixão, queima de resíduos a céu aberto, presença de animais na área de disposição do lixo, existência de catadores e isolamento do local de disposição dos resíduos. Entretanto, os indicadores: coleta de lixo nos bairros, presença de moradias na área de disposição e destinação dos resíduos de saúde foram avaliados como **FAVORÁVEIS**.

A dimensão estado usada na metodologia PEIR tem como importância a observação das reais condições a que se encontram o meio ambiente. Nesta pesquisa, foram empregados nove indicadores de estado: qualidade do ar (drenagem de gases e aproveitamento dos gases), existência de instalações administrativas, existência de base impermeabilizada, frequência da cobertura dos resíduos sólidos, drenagem do chorume, tratamento de chorume na mesma área da unidade, licenciamento ambiental e monitoramento ambiental, nos quais todos (100%) foram classificados como **DESFAVORÁVEIS** à sustentabilidade do município, em decorrência da não existência de nenhuma destas dimensões na aplicabilidade do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Nazarezinho – PB.

De acordo com Silva et al (2012), os indicadores de impacto referem-se aos problemas causados ao meio ambiente, a qualidade de vida, saúde pública e a economia local, diante das práticas insustentáveis da sociedade. Dos seis indicadores de impacto utilizados na avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município, apenas os indicadores: doenças envolvendo a população no entorno do lixão, poluição dos recursos hídricos e alagamentos das vias públicas foram avaliados como **FAVORÁVEIS**, enquanto que os indicadores: má utilização do espaço destinado à disposição final dos resíduos, poluição visual e contaminação de animais domésticos foram analisados negativamente (**DESFAVORÁVEIS**) do ponto de vista da sustentabilidade.

Desenvolvidos no intuito de prevenir e reduzir o número de impactos gerados pela ação humana na natureza, os indicadores de resposta demonstram o conjunto de medidas empregadas na redução dos impactos como na resolução dos problemas enfrentados. Para esta dimensão foram usados oito indicadores: existência de associação ou cooperativa, tratamento de resíduos sólidos urbanos, existência de política pública, ocorrência de atividade de educação ambiental, providencia de melhoramento com relação à destinação final dos

resíduos sólidos, aplicação da política nacional dos resíduos sólidos, existência de galpão para separação dos resíduos sólidos e implantação da coleta seletiva no município. Quanto a estes, foram todos considerados como **DESFAVORÁVEIS** à sustentabilidade devido a sua inexistência, ou seja, por não apresentar qualquer medida que represente o esforço ou a preocupação com a geração e destinação final de resíduos sólidos no município de Nazarezinho – PB.

A aplicação do sistema de indicadores de sustentabilidade através do indicador Pressão-Estado-Impacto-Resposta na avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município nazarezinense, pôde gerar conhecimento a população quanto às práticas que desfavorecem a sustentabilidade. Silva (2010) e Moreira (2016) ao aplicarem o modelo PEIR na gestão dos resíduos sólidos urbanos, observaram a precária situação no gerenciamento desses resíduos, a que se pode relacionar a falta de condições financeiras por parte do município, observaram também a má preparação e conscientização dos representantes do poder municipal e da população. No quadro 08 abaixo, estão representados os resultados gerais dos trinta e um indicadores de sustentabilidade empregados nesta pesquisa, o que se observa avaliação de seis indicadores como **FAVORÁVEIS** e vinte e cinco como **DESFAVORÁVEIS** à sustentabilidade municipal.

Quadro 08. Resultado geral do sistema de indicadores (PEIR)

CATEGORIA	INDICADORES	SITUAÇÃO
Pressão	Coleta de lixo diretamente para o lixão	DESFAVORÁVEL
	Coleta de lixo nos Bairros	FAVORÁVEL
	Queima de resíduos a céu aberto	DESFAVORÁVEL
	Presença de animais na área de disposição do lixão	DESFAVORÁVEL
	Moradias na unidade de disposição	FAVORÁVEL
	Existência de catadores	DESFAVORÁVEL
	Destinação dos resíduos dos serviços de saúde	FAVORÁVEL
	Existência de algum tipo isolamento no local de disposição dos resíduos sólidos	DESFAVORÁVEL
	Qualidade do ar (drenagem de gases)	DESFAVORÁVEL
	Qualidade do ar (aproveitamento dos gases)	DESFAVORÁVEL
	Existência de instalações administrativas	DESFAVORÁVEL
	Existência de base impermeabilizada	DESFAVORÁVEL

Estado	Frequência da cobertura dos resíduos sólidos	DESFAVORÁVEL
	Drenagem do chorume	DESFAVORÁVEL
	Tratamento de chorume na mesma área da unidade	DESFAVORÁVEL
	Licenciamento ambiental	DESFAVORÁVEL
	Monitoramento ambiental	DESFAVORÁVEL
Impacto	Doenças envolvendo as populações no entorno do lixão	FAVORÁVEL
	Poluição dos recursos hídricos	FAVORÁVEL
	Má utilização do espaço destinado a disposição final dos resíduos	DESFAVORÁVEL
	Poluição visual	DESFAVORÁVEL
	Contaminação de animais domésticos	DESFAVORÁVEL
	Alagamento das vias públicas	FAVORÁVEL
Resposta	Existência de associação ou cooperativa	DESFAVORÁVEL
	Tratamento de resíduos sólidos urbanos	DESFAVORÁVEL
	Existência de política pública	DESFAVORÁVEL
	Atividade de educação ambiental	DESFAVORÁVEL
	Providencia de melhoramento com relação à destinação final dos resíduos sólidos	DESFAVORÁVEL
	Política nacional dos resíduos sólidos	DESFAVORÁVEL
	Galpão para separação dos resíduos sólidos	DESFAVORÁVEL
	Coleta seletiva no município	DESFAVORÁVEL

Fonte: Adaptado de Silva (2010) e Moreira (2016)

Assim, os insustentáveis métodos de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos observados na cidade Nazarezinho – PB são compartilhados pela maioria dos municípios de pequeno porte, que necessitam de condições financeiras e capacitação para um melhor planejamento e execução de seus projetos. É notável a relação íntima entre o crescimento populacional e o aumento da geração de resíduos, mas esse resultado pode e deve ser mudado a partir da conscientização da sociedade, mostrando os impactos causados em decorrência das suas inadequadas atitudes, frente ao desperdício e consumo desenfreado de produtos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista todo o contexto discutido nessa pesquisa, se faz jus ressaltar que a sociedade está cada vez mais diversificada e inovadora, muitos são os temas abordados diariamente pela população, o que no âmbito central desses diálogos a sustentabilidade ganhou força nos últimos anos. A preocupação por uma melhor qualidade de vida e pelo desenvolvimento de ações que visem proteger e garantir o estado natural do meio ambiente tornou-se o ponto principal nas rodas de conversas e campanhas.

O desenvolvimento sustentável deixou de ser um assunto de “boca a boca” e vem se concretizando gradativamente em nosso dia a dia, embora seu emprego ainda se encontre reduzido à pequenas atitudes. A partir disso, se pode constatar a explosão de pesquisas, hoje observadas neste campo, em que a utilização dos mais variados métodos de emprego são aplicados em trabalhos que procuram responder as inquietações do ponto de vista científico.

Aplicados na problemática dessa pesquisa, o sistema de indicadores de sustentabilidade teve a finalidade de comparar as práticas utilizadas no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Nazarezinho – PB, e diante das observações realizadas com enfoques sustentáveis foram avaliados os 31 indicadores empregados na concretização desse trabalho como **FAVORÁVEIS** ou **DESFAVORÁVEIS** à sustentabilidade, de acordo com a sua finalidade para o bem estar do município, população e natureza. Desses 31 indicadores, apenas seis foram considerados como **FAVORÁVEIS** e vinte e cinco como **DESFAVORÁVEIS** o que remete a um resultado preocupante do ponto de vista da sustentabilidade socioambiental.

O não cumprimento da Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, referente a Política Nacional dos Resíduos Sólidos acarreta na avaliação como **DESFAVORÁVEL**, o indicador: coleta de lixo diretamente para o lixão, já que os municípios teriam até o ano de 2014 para abolir a prática de disposição de lixo em vazadouros a céu aberto. Quanto aos indicadores avaliados negativamente, se destacam principalmente a não existência de políticas públicas em Nazarezinho que conscientize e prepare a população para poder gerir a produção de seus resíduos, também a não observação de providência de melhoramento da atual situação a que se encontra a gestão dos resíduos, além da falta de incentivo para a realização da coleta seletiva e a não existência de licenciamento ambiental.

A presença de animais na área do lixão, e conseqüentemente a não existência de isolamento entre o local de disposição e a circulação de pessoas e animais também são resultados que desfavorece a gestão dos resíduos sólidos urbanos no município. Porém, a

realização do adequado destino dos resíduos de saúde é um indicador conceituado como **FAVORÁVEL**, se enquadrando dentro das exigências do Ministério da Saúde e da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Desse modo, as necessidades de melhorias na adequação do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município em questão são medidas de urgência que precisam ser pensadas e executadas com agilidade para o bem estar de seus moradores, garantido uma melhor qualidade de vida e para a preservação do meio ambiente, mantendo um desenvolvimento equilibrado e consciente dentro dos padrões de conservação dos recursos naturais. A efetivação de uma boa gestão só irá acontecer se o modo de resolução dos conflitos enfrentados ultrapassar a zona de descanso da sociedade, frente a geração de produtos ao desperdício e a não destinação final ambientalmente correta de seus resíduos.

REFERÊNCIAS

- ABES. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Resíduos Sólidos Urbanos: Coleta e Destino Final**. Tribunal de Contas dos Municípios do Ceará – TCM / CE. 2006.
- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama Dos Resíduos Sólidos No Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso 15 de maio de 2017
- ASSIS, C. M de; **Avaliação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. Belo Horizonte, 2012.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos sólidos - Classificação**. NBR 10.004. Brasília, 2004.
- BATISTA, A. D. Meio Ambiente: Preservação e Sustentabilidade. **Revista EPeQ/Fafibe**, São Paulo, v.01, p. 50-54, 2009.
- BARCELLOS, Frederico C. B et al. **Diagnóstico ambiental dos municípios segundo o modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta**. 2014. Disponível em: <http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vi_en/mesa3/Diagnostico_PER_para_EcoEco.pdf>. Acesso em: 04 maio 2017.
- BARBOSA, E. A. Resíduos sólidos: aspectos conceituais e classificação. In: BARBOSA, E. M; BATISTA, R. C.; BARBOSA, M. F. N. (Org.). **Gestão dos Recursos Naturais**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012. p. 169-210.
- BESEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2011.
- _____. **Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade**. Fundação Nacional de Saúde; Universidade de São Paulo. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública/USP, 2016.
- _____; RIBEIRO, H. **Indicadores de Sustentabilidade para Programas Municipais de Coleta Seletiva: métodos e técnicas de avaliação**. 2010. Disponível em: <<file:///C:/Users/PC/Downloads/vejaaquicoletaseletivaindicadoressustentabilidadebensenribeir.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2017.
- BRASIL. Constituição (2010). Lei Nº 12.305 nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Brasília, DF, 02 ago. 2010.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Cartilha de licenciamento ambiental**. Brasília: TCU. 83 p. 2007.

BRITO, A. L. C.; CÂNDIDO, G. A. Contribuições do sistema de indicador de sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (P-E-I-R) na análise situacional da vulnerabilidade socioambiental das terras indígenas. **Espacios**, v. 36, n. 6, p.1-16, 2015.

CARVALHO, P. G. M. de; Indicadores para a avaliação da gestão ambiental municipal com base no modelo Pressão-Estado-Resposta. XIV **Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, ABEP, Caxambú- MG – Brasil, 2008.

CASTRO, L. I. S, **Sistema integrado para o planejamento e gestão de recursos hídricos no município de Lençóis Paulista – SP**. 2012. 147f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu. 2012.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **RESOLUÇÃO Nº 358**: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, 2005.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnostico do município de Nazarezinho, estado da Paraíba**. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de geologia, mineração e transformação mineral. Recife, 2005.

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.

HANAI, F. Y. **Sistema de Indicadores de Sustentabilidade**: Uma aplicação ao contexto de desenvolvimento do turismo na região de Bueno Brandão, estado de Minas Gerais, Brasil. 2009. 412 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)**. Disponível em: <http://ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?lang=_PT&codmun=251000&search=paraiba%7Cnazarezinho%7Cinograficos:-dados-gerais-do-municipio>. Acesso em: 01 set. 2016.

JACOBI, P. R.; BENSON, G. R. Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de São Paulo: Anãos e Desafios. In **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo: v. 20, n. 2, p. 90-104, abr./jun. 2006.

LOCASTO, J. K.; ANGELIS, B. L. D. de. Barreiras de impermeabilização: configurações aplicadas em aterros sanitários. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** – REGET. Santa Maria, v. 20, n. 1, 2016. 11p.

LOPES, L. **Gestão e Gerenciamento Integrados dos Resíduos Sólidos Urbanos**: Alternativas para pequenos municípios. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Dept. de Geografia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

MALHEIROS, T. F; COUTINHO, S. M. V; PHILIPPI JUNIOR, A. Desafios do uso de indicadores na avaliação da sustentabilidade. In: ____ **Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2012.

MESQUITA JÚNIOR, J. M. **Gestão integrada de resíduos sólidos**. Coordenação de Karin Segala. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

MOREIRA, R da S. **Contribuições do sistema de indicador de sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (P-E-I-R) na análise situacional do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Aurora – CE**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) UFCG/CFP. Cajazeiras, 2016.

NAKAGOMI, B. **Capacidade de carga e metodologia P.E.I.R: uma nova proposta metodológica de análise ambiental**. Monografia de Graduação – Universidade de Brasília. Instituto de Ciências Humanas. Departamento de Geografia, Brasília-DF, 2012.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. **Towards sustainable development: environmental indicators**. Paris, 1998.

OLIVEIRA et al. Pressão Estado Impacto Resposta: um estudo em curtumes artesanais na Paraíba. In: Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 16, 2014, São Paulo - SP. **Anais...** São Paulo - SP, 2014.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Projeto Geo Cidades: relatório ambiental urbano integrado - Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: PNUMA/MMA/IBAM/ISER/REDEH; 2007.

RUSSO, M. A. T. **Tratamento de Resíduos Sólidos**. Coimbra: Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil, 2003.

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.

_____; CÂNDIDO, G. A.; RAMALHO, Â. M. C. Diagnóstico Situacional dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Cuité-PB: Uma Aplicação do Sistema de Indicador de Sustentabilidade Pressão – Estado – Impacto – Resposta (P-E-I-R). **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa v. 08, n. 03, p. 72-90, 2012.

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

SILVA, S. S. F. **Diagnóstico situacional dos resíduos sólidos urbanos no município de cuité-PB, através da aplicação do sistema de indicador de sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (P-E-I-R)**. 2010, P. 177. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

SOUZA, J. L; SILVA, I. R. Utilização do modelo Pressão-Estado-Resposta na avaliação da qualidade das praias da ilha de Itaparica, Bahia. **Cadernos de Geociências**, v. 11, n. 1-2. 2014.

SOUZA, J. H. et al. Desenvolvimento de Indicadores Síntese para o Desempenho Ambiental. **Saúde Soc**, São Paulo, v. 18, n. 3, p.500-514, 2009.

VAZ, C. A.; SILVEIRA, G. L. da; O Modelo PEIR e base SIG no diagnóstico da qualidade ambiental em Sub-bacia Hidrográfica Urbana. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos – RBRH**. v.19, n.2, 2014.

APÊNDICES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE -UFCG
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES - CFP
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA – UACEN
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

QUESTIONÁRIO

IDENTIFICAÇÃO

Idade: _____

Sexo: () Masculino () Feminino

Profissão: _____

INDICADORES DE PRESSÃO

1. Existe sistema de coleta do lixo diretamente para o lixão? () sim () não
2. Existe coleta de lixo nos Bairros? () sim () não
3. Ocorre a queima de resíduos a céu aberto? () sim () não
4. Existe a presença de animais na área de disposição do lixo? () sim () não
5. Ocorrem moradias na unidade de disposição? () sim () não
6. Existem catadores de RS na rua? () sim () não
7. Os resíduos dos serviços de saúde são destinados ao vazadouro sem tratamentos? () sim () não
8. O local de disposição dos RS possui algum tipo de isolamento por muros, ou outro tipo de cerceamento? () sim () não

ESTADO

9. Existe algum sistema de drenagem de gases na localidade de disposição? () sim () não
10. Existe algum sistema de aproveitamento dos gases na localidade de disposição? () sim () não
11. Existe de instalações administrativas na localidade? () sim () não
12. Existe de base impermeabilização? () sim () não

13. Existe cobertura dos resíduos sólidos? () sim () não. Qual a frequência? _____
14. Ocorre a drenagem do chorume? () sim () não
15. Existe tratamento de chorume na mesma área da unidade? () sim () não
16. Existe licenciamento ambiental? () sim () não
17. Ocorre monitoramento ambiental? () sim () não

IMPACTO

18. Existem doenças envolvendo as populações no entorno do lixão relacionadas aos resíduos sólidos? () sim () não
19. Ocorre poluição dos recursos hídricos em decorrência da disposição dos resíduos sólidos? () sim () não
20. Ocorre má utilização do espaço destinado a disposição final dos resíduos sólidos () sim () não
21. Os resíduos sólidos dispostos no lixão prejudica a paisagem da localidade? () sim () não
22. Existe contaminação de animais domésticos em decorrência da disposição final dos resíduos sólidos () sim () não
23. Existe alagamento das vias públicas devido disposição dos resíduos sólidos? () sim () não

RESPOSTA:

24. Existe associação ou cooperativa de catadores? () sim () não
25. Existe tratamento de resíduos sólidos urbanos? () sim () não
26. Existe política pública para o tratamento dos resíduos sólidos? () sim () não
27. Ocorre atividades de educação ambiental no município para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos () sim () não
28. Existe providência de melhoramento com relação ao destino final do lixo? () sim () não
29. A Política Nacional de Resíduos Sólidos é aplicada no município? () sim () não
30. Existe galpão para separação dos resíduos sólidos? () sim () não
31. Existe a prática da coleta seletiva no município? () sim () não



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES - CFP
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA – UACEN
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

CATEGORIA	INDICADORES	Fonte de dados
PRESSÃO	Coleta de lixo diretamente para o lixão	Atores sociais/ órgãos públicos
	Coleta de lixo nos Bairros	Atores sociais/ órgãos públicos
	Queima de resíduos a céu aberto	Atores sociais/ órgãos públicos
	Presença de animais na área de disposição do lixão	Atores sociais/ órgãos públicos
	Moradias na unidade de disposição	Atores sociais/ órgãos públicos
	Existência de catadores	Atores sociais/ órgãos públicos
	Destinação dos resíduos dos serviços de saúde	Atores sociais/ órgãos públicos
	Existência de algum tipo isolamento no local de disposição dos resíduos sólidos	Atores sociais/ órgãos públicos
ESTADO	Qualidade do ar (drenagem de gases)	Atores sociais/ órgãos públicos
	Qualidade do ar (aproveitamento dos gases)	Atores sociais/ órgãos públicos
	Existência de instalações administrativas	Atores sociais/ órgãos públicos
	Existência de base impermeabilizada	Atores sociais/ órgãos públicos
	Frequência da cobertura dos resíduos sólidos	Atores sociais/ órgãos públicos
	Drenagem do chorume	Atores sociais/ órgãos públicos
	Tratamento de chorume na mesma área da unidade	Atores sociais/ órgãos públicos
	Licenciamento ambiental	Atores sociais/ órgãos públicos
	Monitoramento ambiental	Atores sociais/ órgãos públicos
	Doenças envolvendo as populações no entorno do lixão	Atores sociais/ órgãos públicos

IMPACTO	Poluição dos recursos hídricos	Atores sociais/ órgãos públicos
	Má utilização do espaço destinado a disposição final dos resíduos	Atores sociais/ órgãos públicos
	Poluição visual	Atores sociais/ órgãos públicos
	Contaminação de animais domésticos	Atores sociais/ órgãos públicos
	Alagamento das vias públicas	Atores sociais/ órgãos públicos
RESPOSTA	Existência de associação ou cooperativa	Atores sociais/ órgãos públicos
	Tratamento de resíduos sólidos urbanos	Atores sociais/ órgãos públicos
	Existência de política pública	Atores sociais/ órgãos públicos
	Atividade de educação ambiental	Atores sociais/ órgãos públicos
	Providencia de melhoramento com relação à destinação final dos resíduos sólidos	Atores sociais/ órgãos públicos
	Política nacional dos resíduos sólidos	Atores sociais/ órgãos públicos
	Galpão para separação dos resíduos sólidos	Atores sociais/ órgãos públicos
	Coleta seletiva no município	Atores sociais/ órgãos públicos

ANEXO

Anexo A - Declaração de aprovação do projeto pelo CEP.



Universidade Federal
de Campina Grande

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que, o projeto de pesquisa intitulado: **“AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ATRAVÉS DO SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PRESSÃO-ESTADOIMPACTO-RESPOSTA (P-E-I-R) NO MUNICÍPIO DE NAZAREZINHO-PB”** com o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética-CAEE, nº: 64563317.8.0000.5575, sob responsabilidade do professor José Deomar de Souza Barros, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa-CEP do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande, em março de 2017 e sua execução poderá ser prontamente iniciada.

Cajazeiras, 18 de julho de 2017

Prof. Dr. Paulo Roberto de Medeiros
Coordenador do CEP/CFP/UFCG
Mat. SIAPE Nº 1965184