



Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Humanidades
Unidade Acadêmica de Administração e Contabilidade
Coordenação de Estágio Supervisionado

**DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA
APLICAÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES DE
SUSTENTABILIDADE PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA
(PEIR) NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB**

BARTIRA PEREIRA AMORIM

Campina Grande – 2010

BARTIRA PEREIRA AMORIM

**DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA
APLICAÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES DE
SUSTENTABILIDADE PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA
(PEIR) NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB**

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado ao curso de Bacharelado em Administração da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento parcial das exigências para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Gesinaldo Ataíde Cândido, Dr.

Campina Grande – 2010

COMISSÃO DE ESTÁGIO

Membros:

Bartira Pereira Amorim
Aluna

Gesinaldo Ataíde Cândido, Doutor
Professor Orientador

Verônica Macário, Mestre
Coordenadora de Estágio Supervisionado

Campina Grande – 2010

BARTIRA PEREIRA AMORIM

**DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA
APLICAÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES DE
SUSTENTABILIDADE PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA
(PEIR) NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB**

Relatório aprovado em 30 de Junho de 2010.

Gesinaldo Ataíde Cândido, Doutor
Orientador

Waleska Silveira Lira, Doutora
Examinador

Maria de Fátima Martins, Mestre
Examinador

Campina Grande – 2010

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, que me deu o dom da vida, que ilumina meus caminhos e orienta as minhas escolhas mais difíceis. É Ele o motivo maior da minha fé, que me faz acreditar que tudo pode dar certo e que a minha felicidade só depende das minhas atitudes;

A toda minha **família**, em especial aos meus pais, a minha avó Socorro e ao meu tio Pedro pelos ensinamentos passados e pela contribuição maior na formação do meu caráter, são para mim exemplos de respeito, confiança, humildade e honestidade. Procurarei sempre levar seus ensinamentos durante toda minha vida;

Aos meus irmãos **Marília, Raquel e Matheus** pelo companheirismo demonstrado nas atitudes mais simples, mas que apresentam um significado imenso para o meu crescimento enquanto ser humano;

Ao meu namorado **Kaká**, por estar presente e dividir comigo minhas angústias e tristezas, sem deixar que eu “desabe” diante dos obstáculos que surgiram no meu caminho. Por me fazer sentir capaz de realizar tudo o que eu desejo!

Ao meu orientador, **Gesinaldo Ataíde Cândido** por todo o conhecimento compartilhado, proporcionando-me um aprendizado constante, fundamental para o meu amadurecimento, não só científico, mas também pessoal.

A todos os membros do GEGIT pelo companheirismo demonstrado no decorrer de nossa caminhada, em especial **Ana Cecília, Elisabeth, Jaqueline, Raquel, Nívea, a Sandra Sereide** e aos demais integrantes do grupo.

Aos **Amigos**, por compartilharem comigo momentos de alegrias e por estarem ao meu lado nos momentos de angústia. Por direta ou indiretamente terem contribuído na realização deste trabalho.

Os meus sinceros agradecimentos a todos!

AMORIM, B. P. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos: uma aplicação do sistema de indicadores de sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) na cidade de Campina Grande – PB.** 109 f. Relatório de Estágio Supervisionado (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2010.

RESUMO

Em virtude de inúmeras mudanças ocorridas na dinâmica da sociedade, o meio ambiente tem se mostrado em um estado de desequilíbrio e esse fator tem despertado a preocupação tanto de uma parcela da sociedade como dos pesquisadores. Neste contexto, surge o conceito de Desenvolvimento Sustentável. Uma das evoluções trazidas pelo desenvolvimento deste conceito foi o documento conhecido como Agenda 21, o qual dava prosseguimento à preocupação com o estado do meio ambiente, através da apresentação dos principais aspectos a serem discutidos e trabalhados em prol do Desenvolvimento Sustentável. Dentre esses aspectos foi dada ênfase para a discussão dos resíduos sólidos, que tem chamado a atenção dos estudiosos e dos gestores públicos pelo fato de representar não só um problema de ordem ambiental, através da poluição das águas e do solo, mas também de ordem social e econômica. Neste sentido, o objetivo geral deste trabalho consiste na elaboração de um diagnóstico sobre a problemática dos resíduos sólidos em Campina Grande – PB, a partir da aplicação do Sistema de Indicadores da Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) adaptado por Silva (2010). A elaboração deste diagnóstico se deu a partir da coleta de dados e informações primárias e secundárias, bem como pela utilização de observação não-participante, o que possibilitou realizar a triangulação dos dados de maneira tal que facilitasse o processo de análise das variáveis no contexto da pesquisa. Assim sendo, observou-se fortes pressões em virtude do alto volume de resíduos produzidos pela população, além de um ambiente cujo estado encontra-se bastante afetado em decorrência da falta de elementos essenciais ao tratamento desses resíduos. Concomitantemente, observa-se os impactos gerados em virtude dessa situação bem como as respostas que o poder público municipal e a sociedade têm desenvolvido com relação a esse aspecto. Nesse contexto, observa-se que a situação de Campina Grande com relação à problemática dos resíduos sólidos apresenta uma série de deficiências principalmente pelo fato de que a cidade possui uma unidade de processamento onde não ocorre nenhum tipo de tratamento dos resíduos. Desse modo, verifica-se a necessidade de se desenvolver ações voltadas para a redução dos problemas ocasionados por essas deficiências, de forma a contribuir favoravelmente para a sustentabilidade do município.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável; Resíduos Sólidos; Pressão-Estado-Impacto-Resposta.

ABSTRACT

Numerous changes in the dynamics of society have caused the environment to show a state of imbalance, a fact that has aroused the concern of both a portion of society and researchers. In this context, the concept of Sustainable Development comes out. One of the changes resulting from the development of this concept was the document known as Agenda 21, which provided further concern about the state of the environment by presenting the main aspects to be discussed and worked on behalf of Sustainable Development. The discussion about solid waste, which has drawn the attention of scholars and public managers, was given more emphasis among the discussed issues, not only because it represents an environmental problem through pollution of water and soil, but also because it is a matter of social and economic order. The general goal of this work consists in developing a diagnosis about the problem of solid waste in Campina Grande-PB by applying the System of Indicators of the Sustainability Pressure-State-Impact-Response (PEIR, in Portuguese) adapted by Silva (2010). The formulation of the diagnosis was based on data collection, and primary and secondary information, as well as the use of non-participant observation, which allowed the triangulation of data held in a way to favor the process of analysis of the variables in the context of the research. The high volume of waste produced by the population caused strong pressures to be observed, besides the existence of an environment which is highly affected due to the lack of essential elements to treat such waste. The impacts resulting from this situation and the responses that the municipal government and society have developed towards them were also noted. Campina Grande presents a number of shortcomings concerning the issue of solid waste mainly because the city has a processing unit where waste treatment does not occur. One can then point out the needs to develop initiatives to reduce the problems caused by these inadequacies in order to contribute positively to the sustainability of the municipality.

Key-words: *Sustainable Development; Solid Waste; Pressure-State-Impact-Response.*

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Grupos de Resíduos.	36
Quadro 02 – Dimensões e respectivas variáveis do Sistema de Indicadores PEIR.	54
Quadro 03 – Síntese dos resultados obtidos na Dimensão Pressão.	70
Quadro 04 – Síntese dos resultados obtidos na Dimensão Estado.....	76
Quadro 05 – Síntese dos resultados obtidos na Dimensão Impacto.....	80
Quadro 06 – Síntese dos resultados obtidos na Dimensão Resposta	85
Quadro 07 – Resumo das avaliações das dimensões estudadas	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Quantidade diária de lixo coletado por unidade de destinação final.	44
Tabela 02 – Percentual de municípios por região geográfica com serviços de manejo de resíduos sólidos, por situação da coleta seletiva.....	45
Tabela 03 – Número de municípios com serviço de coleta de lixo seletiva, número estimado de residências e quantidade de lixo coletado.....	46
Tabela 04 – Percentual de municípios que desenvolvem trabalhos sociais com os catadores.	47
Tabela 05 – Faixas utilizadas geração resíduo per capita Brasil	60
Tabela 06 – População residente da cidade de Campina Grande – PB.	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Principais dimensões da sustentabilidade.	23
Figura 02 – Estrutura conceitual do Modelo PER.	29
Figura 03 – Ciclo da Metodologia PEIR.	30
Figura 04 – Fluxograma de Interação entre Componentes da Matriz PEIR.	32
Figura 05 – Relação entre a sustentabilidade e Resíduos Sólidos Urbanos.	33
Figura 06 – Estrutura de um aterro sanitário.	40
Figura 07 – Imagens do lixão de Campina Grande.	63
Figura 08 – Equipamentos utilizados na incineração dos RSS.	64
Figura 09 – Imagens de crianças e adultos em meio ao lixo despejado no Lixão de Campina Grande	68
Figura 10 – Barracos Improvisados pelos moradores do lixão	69
Figura 11 – Imagens do lixo queimado na unidade de disposição	70
Figura 12 – Valas de concentração do chorume.	74
Figura 13 – Locais alagados em Campina Grande.	79

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas e Técnicas
- BS** - *Barometer of Sustainability*
- COTRAMARE** – Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis
- DATASUS** - Caderno de Informações de Saúde
- DS** - *Dashboard of Sustainability*
- DSR** - *Driving-force/ State/Response*
- IBAM** – Instituto Brasileiro de Administração Pública
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDS** - Índice de Desenvolvimento Sustentável
- OCDE** – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- OPAS** – Organização Pan Americana de Saúde
- PEIR** – Pressão-Estado-Impacto-Resposta
- PGRS** - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
- PMCG** – Prefeitura Municipal de Campina Grande
- PNSB** – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
- PNRS** – Política Nacional de Resíduos sólidos
- PNUMA** – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
- PSR** - *Pressure/State/Response*
- RSS** – Resíduos de Serviços de Saúde
- SIDRA** – Sistema IBGE de recuperação automática
- SNIS** – Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento
- SOSUR** - Secretaria de Obras e Serviços Urbanos
- UFCG** – Universidade Federal de Campina Grande
- WCED** – *World Commission on Environment and Development*

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	15
1.1. Contextualização do estudo	15
Problema de Pesquisa	17
Objetivos.....	17
Objetivo Geral	17
Objetivos Específicos	17
1.2. Justificativa	18
1.3. Estrutura do Trabalho	19
CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1. Desenvolvimento Sustentável.....	22
2.1.1. Dimensões e Indicadores de Sustentabilidade.....	24
2.1.2. Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade	27
2.1.2.1.Sistema de Indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR).....	28
2.2 Resíduos Sólidos.....	31
2.2.1. Aspectos gerais dos Resíduos Sólidos.....	36
2.2.1.1. Classificação dos Resíduos Sólidos	36
2.2.1.2. Tipos de tratamentos para Resíduos Sólidos	37
2.2.1.3. Disposição Final	39
2.2.1.4. Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	42
2.2.2. Breve descrição dos Resíduos Sólidos no Brasil.....	43
CAPÍTULO 3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	50
3.1 Caracterização da Pesquisa	50
3.2 Técnicas de Pesquisa	51
3.3 Determinação da Amostra	52
3.4 Delineamento do Estudo	52
3.4.1 Escolha do Sistema de Indicadores de Sustentabilidade PEIR adaptada por Silva (2010)	52

3.4.2 Coleta, Tratamento e Análise dos dados	56
CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	58
4.1. Características do contexto da Pesquisa.....	58
4.2. Análise das dimensões	59
4.2.1. Dimensão Pressão.....	59
4.2.2. Dimensão Estado	71
4.2.3. Dimensão Impacto.....	76
4.2.4. Dimensão Resposta	80
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	89
REFERÊNCIAS	93
ANEXOS	99

CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e Definição do Problema

O crescimento econômico, os avanços tecnológicos e o processo de evolução da atividade industrial nas últimas décadas constituem fatores-chave no desenvolvimento de uma sociedade consumista e, por conseguinte, uma sociedade responsável pelo desequilíbrio ambiental que atualmente vivencia-se. Nesse contexto, e em decorrência desse desequilíbrio surge na década de 80, o conceito de Desenvolvimento Sustentável, como “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (RELATÓRIO DE BRUNDTLAND, 1987), visando encontrar alternativas para amenizar os efeitos que da ação humana na natureza.

Alguns anos depois foi elaborado um documento conhecido como Agenda 21, o qual dava prosseguimento com a preocupação ambiental exposta no *Relatório de Brundtland*. Uma de suas diretrizes dava ênfase a um problema bastante próximo e conhecido na sociedade: a geração de resíduos sólidos, um aspecto que tem chamado a atenção dos estudiosos e dos gestores públicos pelo fato de representar não só um problema de ordem ambiental, mas também de ordem social e econômica, uma vez que seu descarte em locais inadequados pode acarretar em diversos problemas na saúde e no bem-estar da população, bem como na necessidade de investimento em planos de ação capazes de solucionar esses problemas.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, apesar de “97% do lixo (IBGE-PNAD, 2008) sejam coletados nas residências brasileiras, cerca de 59% (PNSB, 2000) dos municípios ainda depositam seus resíduos em lixões” (MMA, 2009) o que denota certo descompromisso dos governantes municipais e a falta de conscientização da população com o problema, ou até mesmo falta de recursos financeiros e estratégicos para solucioná-lo, tendo em vista que os investimentos necessários são bastante altos pois envolvem a aquisição de equipamentos

específicos, o treinamento e capacitação dos agentes envolvidos, além do controle e do custeio de todo o sistema envolvido no manejo dos resíduos.

Campina Grande – PB encontra-se dentro desse grande percentual de municípios que praticam de forma inadequada o manejo dos resíduos produzidos pelos seus habitantes, tendo em vista que a cidade possui o chamado “Lixão”, onde é despejada a maior parte dos resíduos coletados e onde também vivem em condições subumanas pessoas que fazem daquele espaço e de todo aquele lixo sua fonte de renda e de sobrevivência.

Diante desse cenário é possível se verificar a estreita relação que os resíduos sólidos têm com o Desenvolvimento Sustentável, uma vez que essa problemática recai exatamente sobre os três eixos principais que compõem a sustentabilidade: a equidade social, o equilíbrio ambiental e o crescimento econômico. A equidade social relaciona-se com o conceito pelo fato de muitas pessoas sobreviverem do “reaproveitamento” do lixo produzido nas cidades, problema que também possui ligação com a questão econômica por ser decorrente de falhas na distribuição da renda e dos recursos com a população; e por fim, o equilíbrio ambiental, pelo fato de a presença de resíduos em locais inadequados causarem fortes impactos no ambiente, ocasionando o desequilíbrio ambiental vivenciado atualmente. Portanto, o tratamento correto dos resíduos sólidos em uma cidade, contribuirá positivamente para a sustentabilidade daquela localidade tendo em vista que para os problemas anteriormente citados a cidade irá dispor de um plano de ação capaz de solucioná-los ou ao menos reduzi-los significativamente.

Nesta perspectiva, uma metodologia capaz de avaliar a questão dos resíduos sólidos urbanos retratando o cenário e diagnosticando os pontos cruciais neste aspecto, pode ser vista como um diferencial e como uma fonte de informações bastante relevantes para os gestores públicos responsáveis na formulação de políticas públicas voltadas para a questão dos resíduos sólidos.

Nesse sentido, Silva (2009) desenvolveu um estudo na cidade de Campina Grande utilizando o sistema de indicadores de sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) a partir da seleção de indicadores relacionados à problemática dos resíduos sólidos, avaliados a partir de dados secundários. Neste estudo optou-se também por aplicar o PEIR adaptado para a problemática dos resíduos sólidos, no entanto, fazendo-se uso de indicadores selecionados por Silva (2010), de modo que a junção desses indicadores resulte em um diagnóstico a respeito da cidade de Campina Grande – PB quanto aos resíduos produzidos nesta localidade.

Partindo das considerações e da contextualização a cerca das temáticas abordadas, a premissa central da pesquisa é de que o manejo correto dos resíduos sólidos de uma dada localidade contribuirá favoravelmente para sua sustentabilidade.

Sendo assim, tem-se a formulação do seguinte **problema de pesquisa**:

Como pode diagnosticada a problemática dos resíduos sólidos da cidade de Campina Grande – PB através de um conjunto de indicadores de sustentabilidade?

Partindo do problema de pesquisa acima definido, esse estudo tem como **objetivo geral diagnosticar a questão dos resíduos sólidos na cidade de Campina Grande – PB avaliando as pressões sofridas pelo meio ambiente, o estado em que se encontra esse ambiente, os impactos causados e as respostas que a cidade vem apresentando quanto a essa problemática.**

Para se alcançar o objetivo geral anteriormente definido, foi necessário se estabelecer alguns **objetivos específicos**:

- Explorar os conceitos e abordagens relacionadas aos temas: desenvolvimento sustentável e resíduos sólidos;
- Apresentar a dinâmica do sistema de indicadores de sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR);

- Caracterizar a cidade de Campina Grande – PB enfatizando os principais aspectos relacionados aos resíduos sólidos;
- Aplicar o conjunto de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) adaptado de Silva (2010);

1.2 Justificativa

Diante da discussão levantada em cima das temáticas centrais Desenvolvimento Sustentável e Resíduos Sólidos verifica-se a relevância de utilizar informações sistematizadas na forma de indicadores agregados para que se possa visualizar os resultados da ação humana no ambiente e na disposição dos recursos naturais.

No que tange o desenvolvimento de estudos relacionados à problemática dos resíduos sólidos em consonância com a sustentabilidade, é necessário se verificar alguns aspectos em particular, como por exemplo, a forma como se encontra o ambiente estudado em termos de manejo e destinação desses resíduos, as ações que podem ser desenvolvidas por parte das entidades públicas em parceria com cooperativas, além de tentar visualizar os resultados já alcançados com a iniciativas que já foram tomadas.

Esses aspectos podem ser sistematizados de forma que subsidiem o processo de tomada de decisão dos gestores públicos no que se refere ao desenvolvimento de políticas voltadas para essa temática, tendo em vista os impactos que ela ocasiona na sociedade. Essa sistematização resulta no conjunto de indicadores denominado Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR), o qual servirá de subsídio na formulação do diagnóstico da cidade de Campina Grande quanto aos resíduos sólidos produzidos na cidade.

Diante dessas considerações pode-se perceber que a contribuição para o meio acadêmico, bem como o caráter de originalidade deste trabalho, está em aplicar o sistema de indicador Pressão-Estado-Impacto-Resposta à problemática dos resíduos sólidos, adaptado e utilizando indicadores específicos que facilitam a avaliação dos resíduos sólidos municipais,

havendo ainda a possibilidade de inserção de novos indicadores, caso o pesquisador julgue necessário.

Além de fornecer um conjunto de informações relevantes a respeito dos resíduos, o trabalho apresenta uma contribuição relevante para a sociedade, na medida em que busca entender a relação que existe entre os dois temas centrais: Desenvolvimento Sustentável e Resíduos Sólidos.

A finalidade deste estudo consiste, portanto, em apresentar a situação da problemática dos resíduos sólidos no município de Campina Grande – PB, de modo que esse diagnóstico desperte no poder público o senso de responsabilidade no que diz respeito aos problemas vivenciados na sociedade em decorrência do manejo e do tratamento incorreto dos resíduos.

1.3 Estrutura do Trabalho

A estrutura deste trabalho foi formulada visando facilitar o entendimento dos assuntos a serem abordados. Além deste capítulo introdutório, que contextualiza as temáticas centrais e apresenta a premissa do estudo, e os objetivos geral e específico, o trabalho é composto por mais quatro capítulos.

O segundo capítulo aborda a fundamentação teórica da pesquisa, ressaltando os temas: Desenvolvimento Sustentável, Dimensões e Indicadores de Sustentabilidade, Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade, Sistema de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR), Resíduos Sólidos, Aspectos gerais dos resíduos sólidos, como Classificação dos resíduos sólidos, Tipos de tratamentos para resíduos sólidos, Disposição Final, Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.

O terceiro capítulo expõe os procedimentos metodológicos, envolvendo como se deu a pesquisa, através da definição do tipo e técnicas utilizadas e as formas de tratamento dos dados coletados.

Por fim, o quarto capítulo apresenta a análise dos resultados e o quinto expõe as considerações finais do estudo, evidenciando suas limitações, assim como as recomendações para futuras pesquisas.

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Desenvolvimento Sustentável

Os estudos sobre sustentabilidade começaram a surgir a partir da discussão acerca de um novo enfoque de desenvolvimento, onde este deixa de está estreitamente vinculado ao fator crescimento econômico. A partir do século XX o que pode ser percebido é que a ascensão econômica de uma sociedade tem acarretado em inúmeros aspectos desfavoráveis ao seu desenvolvimento. O aumento do nível de consumo da sociedade foi crucial para essa mudança de paradigma uma vez que havia sim crescimento econômico, transformações e avanços da tecnologia, no entanto, a sociedade também apresentava aspectos não condizentes com o de uma sociedade desenvolvida, como a má distribuição de renda, pessoas vivendo abaixo da linha da pobreza e recursos naturais degradados. Logo, partindo desse novo enfoque de desenvolvimento não é mais possível considerá-lo como consequência do crescimento econômico.

Para Cândido (2004):

Esta mudança de enfoque está centrada na premissa de que, sem atingir certo nível de desenvolvimento social, as sociedades terão grandes dificuldades para se expandir economicamente, ou seja, o capital econômico não consegue se acumular e reproduzir sustentavelmente onde não exista um conjunto de outras dimensões, baseadas em aspectos sociais, políticas institucionais e ambientais (CÂNDIDO, 2004, p.18 e 19).

Nesse contexto o conceito de desenvolvimento sustentável pode ser considerado como uma alternativa de equilíbrio entre esses aspectos, visto que todas as discussões a cerca dessa temática emergem a partir de três aspectos centrais: o **crescimento econômico** associado à **equidade e ao bem-estar social** e o **equilíbrio ambiental**. Esses três aspectos podem ser visualizados na Figura 01 abaixo:



Figura 01: Principais dimensões da sustentabilidade
 Fonte: elaboração própria com base no conceito de Desenvolvimento Sustentável (2010)

Definir desenvolvimento sustentável tem sido algo que diversos estudiosos vêm se propondo a fazer. A construção desse conceito, no entanto, não tem sido uma tarefa simples, parte de uma série de experiências e levantamentos a partir dos quais surgem diversas abordagens que, por conseguinte abrem espaço para diversas definições e enfoques.

A mais conhecida dentre as definições de desenvolvimento sustentável é a do *Relatório de Brundtland*, que o define como sendo aquele que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades (*WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987*).

“Uma sociedade é considerada sustentável quando todos os seus propósitos e intenções podem ser atendidos indefinidamente, fornecendo satisfação ótima para seus membros” (*GOLDSMITH et. al 1972 apud VAN BELLEN 2002 p. 23*), ou seja, o conceito de desenvolvimento sustentável pode ser visto como uma nova forma de a sociedade se relacionar com seu ambiente garantindo sua própria continuidade e a de seu meio externo.

Dentro de uma perspectiva mais sistêmica, o desenvolvimento é sustentável “quando o crescimento econômico traz justiça e oportunidade para todos os seres humanos do planeta, sem privilégio de algumas espécies, sem destruir os recursos naturais finitos e sem ultrapassar a capacidade de carga do sistema” (*PRONK E UL HAQ 1992 apud VAN BELLEN 2002 p. 23 e 24*), ou seja, os autores ressaltam a importância de se prover uma economia equilibrada, com a distribuição equitativa de recursos, viabilizando o bem-estar da sociedade e o uso consciente dos recursos naturais.

De acordo com Benetti (2006) o conceito de desenvolvimento sustentável mostra que soluções isoladas representam apenas um paliativo havendo a necessidade de se modificar o modo de vida das pessoas para recuperar a qualidade ambiental, ou seja, a autora define sustentabilidade como algo que não pode ser obtido instantaneamente, mas sim através de um processo de mudança, de transformação estrutural que necessariamente deve ter a participação da população e a consideração de suas diferentes dimensões.

Para Braga (2004):

“O conceito de sustentabilidade, ou desenvolvimento sustentável, embora utilizado de forma ampla nas duas últimas décadas a ponto de se tornar referência obrigatória em debates acadêmicos, políticos e culturais, está longe de possuir significado consensual. É antes um conceito em permanente construção e reconstrução [...] o que há subjacente às diversas versões do que seria o desenvolvimento sustentável é uma aproximação das dimensões ambiental, social e econômica” (BRAGA *et al*, 2004, p.12).

No entanto, para Van Bellen (2002) a dificuldade de se definir desenvolvimento sustentável não deve ser vista como um obstáculo para o seu entendimento, mas como um fator motivacional e criador de novas visões sobre ferramentas para descrever a sustentabilidade, como por exemplo, a formulação de indicadores relacionados à temática, capazes de fornecer informações relevantes que facilitem a avaliação do grau de sustentabilidade, quando alocados devidamente nas dimensões anteriormente citadas.

2.1.1. Dimensões e Indicadores de Sustentabilidade

É consensual o fato de que a sustentabilidade contempla diversos aspectos, os quais se pode denominar de dimensões. Em decorrência disso e das várias abordagens existentes a cerca do desenvolvimento sustentável é comum encontrar em diversos estudos conjuntos de dimensões formulados conforme a área de interesse ou de estudo de cada autor.

Para Sachs (1997) o desenvolvimento sustentável é composto por cinco dimensões que são a social, ambiental, econômica, territorial e política. De acordo com o autor a dimensão social refere-se à preocupação com o bem-estar humano, com a condição humana e com os meios utilizados para aumentar a qualidade de vida dessa condição; a dimensão econômica

diz respeito à alocação e distribuição eficientes dos recursos naturais dentro de uma escala apropriada; a dimensão ambiental enfatiza a preocupação dos impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente; a dimensão territorial refere-se a uma melhor distribuição dos assentamentos humanos e das atividades econômicas; e a dimensão cultural modernização sem rompimento da identidade cultural.

Para Waquil *et. al* (2006) as dimensões do desenvolvimento sustentável são a social, a demográfica, a econômica, a político-institucional, a ambiental e a cultural, onde a partir destas os autores buscaram avaliar a sustentabilidade de territórios rurais.

De acordo com Bossel (1999 *apud* Van Bellen 2002) a sustentabilidade deve contemplar as dimensões material, ambiental, social, ecológica, legal, cultural, econômica, política e psicológica, a partir das quais o autor procura estabelecer um conceito dinâmico de sustentabilidade onde a sociedade e o meio ambiente sofrem mudanças contínuas. O autor ainda ressalta que uma sociedade para ser sustentável deve permitir e sustentar essas tais modificações.

O IDS Brasil (2004) considera que o desenvolvimento sustentável contempla quatro dimensões: ambiental, social, econômica e institucional, que são consideradas exigências no processo de caracterizar e subsidiar o desenvolvimento sustentável em nível nacional, seguidas da construção de indicadores relativos a cada uma delas.

A construção de indicadores como instrumentos de mensuração é considerado um desafio de caracterização do desenvolvimento sustentável. O IDS Brasil (2004) define indicadores como ferramentas que revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem e que em se tratando de indicadores de desenvolvimento sustentável estes são considerados instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo ao desenvolvimento sustentável.

Para Dahl (1997 *apud* Van Bellen, 2005) o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade contribui para uma melhor compreensão do que seja exatamente sustentabilidade, posto que o trabalho com os indicadores de sustentabilidade ajuda na visualização das interligações existentes entre os diferentes aspectos e dimensões do desenvolvimento.

De acordo com Andrade (2008):

“Numa análise mais específica a respeito dos indicadores de sustentabilidade, verifica-se a princípio uma oportunidade em se mensurar variáveis de grande representatividade para o contexto contemporâneo e, em um segundo momento, traçar diagnósticos acerca das reais circunstâncias em que tais variáveis se apresentam” (ANDRADE, 2008 p. 32).

Para os fins deste trabalho, no entanto, será dada ênfase aos **indicadores ambientais** em detrimento da ferramenta que será utilizada para os fins deste trabalho. De acordo com Merico (1997 *apud* Rufino, 2002), os indicadores ambientais são ferramentas usadas para se ter um retrato da qualidade ambiental e dos recursos naturais, além de avaliar as condições e as tendências ambientais rumo ao desenvolvimento sustentável.

Complementar a idéia de Merico, Alfaro & Oyague (1997 *apud* Rufino, 2002), afirmam que os indicadores ambientais traduzem a forma como se encontra o ambiente e relacionam as pressões impostas pela ação humana, ou pelas atividades econômicas sobre a qualidade dos recursos naturais e as respostas elaboradas pela sociedade para combater tais pressões. Portanto, incorporar esse conceito sugerido pelos autores é fundamental para esse estudo, visto que a metodologia que será aplicada visa identificar as pressões causadas no ambiente pela ação do homem, verificar o estado do ambiente bem como os impactos causados em decorrência dessas pressões e visualizar as respostas desenvolvidas para mitigar tais impactos.

Portanto, dada a relevância dos indicadores e das dimensões no processo de acompanhamento e avaliação do desenvolvimento sustentável surge a necessidade de se criar mecanismos que possibilitem a aplicação destes neste processo. Neste contexto, surgem

metodologias de indicadores de sustentabilidade que utilizam dimensões e variáveis específicas, apontadas através de dados quantitativos que permitem visualizar um cenário acerca do nível de sustentabilidade de espaços geográficos, que são os chamados Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade.

2.1.2. Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade

Os Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade podem ser considerados como um avanço nos estudos realizados a cerca do desenvolvimento sustentável, uma vez que a criação destas ferramentas possibilita a visão integrada de diversos aspectos em uma sociedade ou em um determinado espaço geográfico e fornecem informações tidas como subsídios para ações mais voltadas para o sustentável, tanto por parte da própria sociedade, como também do poder público.

Em decorrência da diversidade de abordagens do desenvolvimento sustentável é possível se encontrar na literatura o desenvolvimento de diversos sistemas de indicadores. Nessa perspectiva, Van Bellen (2002) aponta alguns dos sistemas de indicadores existentes na literatura: PSR (*Pressure/State/Response*); DSR (*Driving-force/ State/Response*); HDI (*Human Development Index*); DS (*Dashboard of Sustainability*); BS (*Barometer of Sustainability*); EFM (*Ecological Footprint Method*); MEP (*Monitoring environmental progress*); DSIR (*Driving, pressure, state, impact, response*); HEI (*Human environment index*), entre outros.

O autor ainda aponta e compara em termos de escopo, esfera, dados, participação e interface os três sistemas de indicadores mais reconhecidos internacionalmente:

- **DS** (*Dashboard of Sustainability*) ou painel da sustentabilidade, consiste em um painel visual com três displays que permitem mensurar/visualizar a performance econômica, social e ambiental, bem como fornecer informações a cerca da sustentabilidade.

- **BS** (*Barometer of Sustainability*) ou barômetro da sustentabilidade trata-se de um modelo que avalia o progresso em direção à sustentabilidade pela integração de indicadores relacionados ao bem-estar ecológico e ao bem-estar humano.
- **EFM** (*Ecological Footprint Method*) ou pegada ecológica. Este sistema fundamenta-se no conceito de capacidade de carga que consiste na máxima população que pode ser suportada no sistema.

O desenvolvimento dessas ferramentas desencadeou uma série de aplicações e adaptações em diversas cidades e países, além disso, muitos estudos vêm sendo desenvolvidos no intuito de criar novas metodologias. Em nível de Brasil é possível identificar sistemas de indicadores como o IDS – Índice de Desenvolvimento Sustentável, o IDSTR - Índice de Desenvolvimento Sustentável para Territórios Rurais, entre outros.

Resultante da relevância do desenvolvimento de instrumentos como os Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade, está a idéia deste trabalho, que tem como objetivo, aplicar o sistema de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) adaptado por Silva (2010), de modo que a aplicação dessa ferramenta resulte no diagnóstico da problemática dos Resíduos Sólidos na cidade de Campina Grande – PB.

2.1.2.1 Sistema de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR)

O Sistema de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) consiste em uma metodologia criada a partir do sistema de indicadores Pressão-Estado-Resposta (PER), elaborado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, devido a necessidade que se encontrou nos diversos estudos onde a metodologia era aplicada em se incorporar uma variável na avaliação dos resultados.

O Pressão-Estado-Resposta (PER) é um dos sistemas de indicadores mais utilizados devido à facilidade e flexibilidade de aplicação. De acordo com Manteiga (2000 *apud* Rufino 2002) o sistema está fundamentado em uma rede de causalidade onde as atividades humanas

geram pressão sobre o meio ambiente, constituindo os indicadores de pressão, que por sua vez interferem no meio alterando a qualidade e a quantidade dos recursos, indicadores de estado, e, por conseguinte este meio produz uma resposta que tende a minimizar ou anular esta pressão, ou seja, os indicadores de resposta.

A Figura 02 a seguir demonstra como se dá essa relação entre os indicadores:

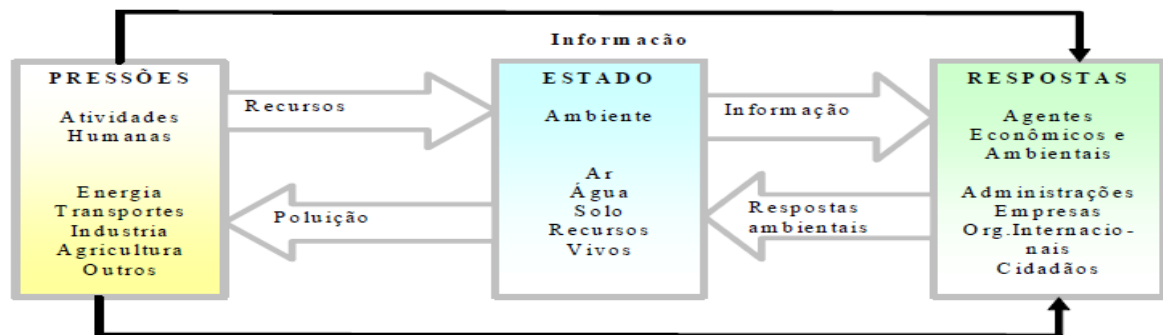


Figura 02: Estrutura conceitual do Modelo PER.
Fonte: OECD (1998, p. 11) *apud* Lira e Cândido (2008, p. 35)

O sistema possibilita uma visão a cerca do estado do ambiente diante da ação humana, o que facilita a avaliação do ambiente no momento da elaboração planos de ações voltados às pressões causadas sofridas, bem como a visualização das respostas geradas a partir da iniciativa dos agentes socioeconômicos.

No entanto, com o avanço dos estudos verificou-se a necessidade de se incorporar ao sistema a dimensão “IMPACTO” como forma de visualizar a real situação dos recursos naturais em detrimento das ações do homem, esta dimensão é considerada um desdobramento da dimensão ESTADO.

Com a incorporação da dimensão IMPACTO surge a matriz denominada de Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) elaborada pelo PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, no projeto GEO CIDADES, visando evidenciar os impactos causados pela atividade humana sobre o ambiente. Esta variável acarretou uma mudança na seqüência das fases onde ocorriam as dimensões do Pressão-Estado-Resposta (PER), conforme mostra a Figura 03:

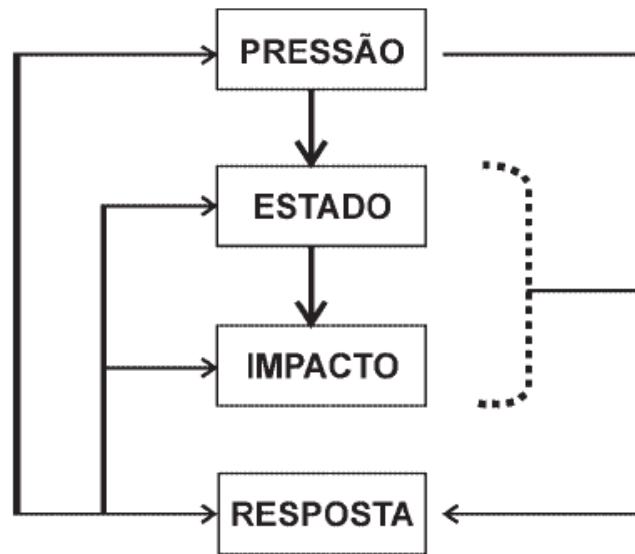


Figura 03: Ciclo da Metodologia PEIR
 Fonte: Organização Pan Americana da Saúde - OPAS (2007)

De acordo com a Organização Pan Americana da Saúde – OPAS (2007) a matriz do PEIR consiste em:

“... um instrumento analítico que permite organizar e agrupar de maneira lógica os fatores que incidem sobre o meio ambiente, os efeitos que as ações humanas produzem nos ecossistemas e recursos naturais, o impacto que isto gera à natureza e à saúde humana, assim como as intervenções da sociedade e do Poder Público” (OPAS, 2007).

De maneira mais concisa a metodologia PEIR objetiva apresentar informações ambientais de forma a responde quatro questões básicas:

- a) O que está acontecendo com o meio ambiente?
- b) Por que isto está acontecendo?
- c) Quais as conseqüências da degradação ambiental?
- d) O que se está fazendo a respeito?

Além disso, é válido ressaltar que a metodologia é bastante abrangente em termos de aplicação, uma vez que possibilita a inserção de variáveis relacionadas a diversos aspectos. Por se tratar de uma metodologia que relaciona um conjunto de fatores que determinam as características atuais do ambiente em qualquer nível de agregação territorial, é possível

estabelecer indicadores voltados para diversas temáticas, é necessário, no entanto, que o sistema seja utilizado apenas para temáticas relacionadas a questões ambientais. No caso deste estudo, propõe-se utilizar o sistema PEIR para avaliar a questão dos resíduos sólidos da cidade Campina Grande – PB. Conforme a Figura 04 abaixo a problemática dos resíduos sólidos representa um tipo de pressão direta para o ambiente, em virtude disso, estudos desenvolvidos neste aspecto, contribuirão significativamente para a minimização dos impactos ocasionados ao meio ambiente.

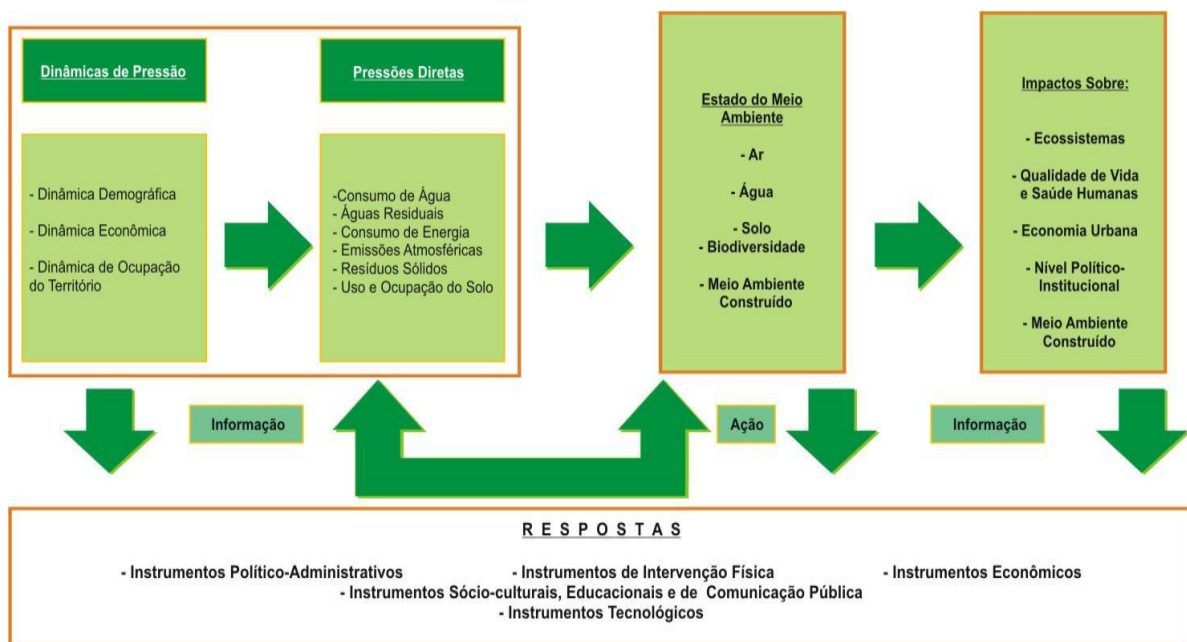


Figura 04: Fluxograma de Interação entre Componentes da Matriz PEIR.
Fonte: Pojeto GeoCidades (2002) *apud* Silva (2010, p. 31).

Neste sentido, alguns aspectos relevantes que contribuam para o melhor entendimento da problemática dos resíduos sólidos serão discutidos e apresentados nos tópicos que seguem.

2.2. Resíduos Sólidos

Diante das discussões anteriormente levantadas a respeito de Desenvolvimento Sustentável verifica-se que, dentre muitos outros, um dos fatores que corroboram para a existência deste em uma sociedade, é a participação conjunta entre a população e o poder público, bem como a mudança de certo hábitos em prol da reestruturação do ambiente e da

sociedade. Nesta perspectiva, uma temática que também vem sendo bastante explorada em trabalhos científicos, é a questão dos resíduos sólidos, vista hoje pelos estudiosos como um dos maiores problemas enfrentados em uma sociedade na busca do Desenvolvimento Sustentável.

A Associação Brasileira de Normas e Técnicas, através da NBR 10.004/87 define resíduo sólido como sendo:

“Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades torne inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exija um para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível” (ABNT, 1987 p.1).

De maneira geral, os resíduos sólidos são definidos como materiais indesejáveis para quem os descartou, oriundos de diversos tipos de atividades e locais, podendo acarretar em sérios riscos a saúde e ao bem-estar humano e ambiental caso sejam descartados de forma inadequada.

A relação existente entre resíduos sólidos e sustentabilidade se dá pelo de fato de que os problemas causados pela disposição inadequada dos dejetos afetam diretamente aqueles identificados como os três pilares centrais da sustentabilidade: o crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ambiental. Esta relação pode ser esquematicamente visualizada na Figura 05 a seguir:

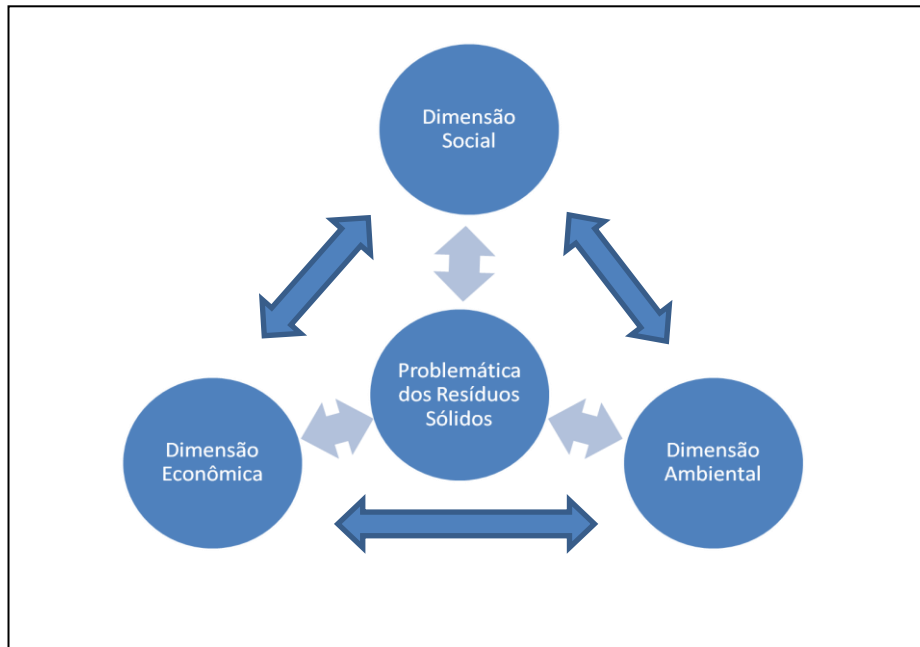


Figura 05: Relação entre a sustentabilidade e Resíduos Sólidos Urbanos
 Fonte: Silva (2009, p. 51)

Esta relação ocorre à medida que vinculados a questão dos resíduos sólidos estão problemas de ordem social, como por exemplo, a presença de pessoas que residem em aterros ou nos lixões e que vêm naqueles dejetos única opção de sobrevivência; de ordem ambiental, visto que a disposição inadequada dos resíduos polui a água e o solo; e problemas de ordem econômica uma vez que os acontecimentos anteriormente citados demandam de altos investimentos por parte do poder público para que sejam ao menos amenizados.

Para Oliveira *et. al.*(2007) devido à quantidade crescente e o alto risco de intoxicação, o acúmulo de lixo representa para a saúde humana e para o ambiente uma grave ameaça, visto que os dejetos acumulados em depósitos contaminam o solo e constituem focos de doenças, havendo ainda a possibilidade de que sua incineração possa gerar gases que polua a atmosfera. Complementando a idéia dos autores, além desses problemas os investimentos necessários para a redução desses impactos no ambiente e na sociedade são bastante elevados, e muitos municípios não o fazem por falta de recursos financeiros destinados para este fim.

O impacto e a geração dos resíduos sólidos na sociedade têm crescido substancialmente em detrimento do aumento do nível de consumo, bem como pelo crescimento populacional vivenciados na atualidade. Corroborando com essa ideia Silva (2007), afirma que:

“... os resíduos sólidos estão sendo produzidos pelos seres humanos numa proporção muito maior do que deveriam produzir, desarmonizando o equilíbrio ecológico, indicando que consumimos mais do que necessitamos, acelerando assim o índice de poluição do planeta” (SILVA, 2007, p.13).

Diante dos impactos que a problemática dos resíduos sólidos causa, tanto no ambiente quanto na sociedade, alguns instrumentos legais têm sido desenvolvidos com esse enfoque. São leis, decretos, constituições, portarias, no entanto, o que se vê é que a existência desses instrumentos por si só não tem sido suficiente para lidar com o problema, é preciso além de regulamentos, que as instituições responsáveis e a sociedade civil tenham conhecimento e os cumpram.

Além disso, para Almeida (2007 *apud* Alves 2008), a legislação brasileira voltada para a questão dos resíduos sólidos não tem sido tão eficiente devido, além da diversidade do país, sua extensão geográfica e a variação no nível econômico da população, à necessidade de se desenvolver políticas, regras e regulamentos específicos e compatíveis com a necessidade e com a realidade econômica de cada região.

Neste sentido, no dia 10 de Março deste ano foi aprovado na Câmara dos Deputados um substitutivo ao Projeto de Lei 203/91, do Senado Federal, o qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). O projeto seguirá para o Senado Federal para uma nova apreciação, onde, se aprovado, será encaminhado para sanção presidencial. Um dos princípios desse projeto diz respeito à atenção que deve ser dada as diversidades locais e regionais. Além disso, a PNRS de acordo com o Congresso Nacional, apresenta também como objetivos:

- Proteção da saúde pública e da qualidade do meio ambiente;
- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos, bem como destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Desenvolvimento de processos que busquem a alteração dos padrões de produção e consumo sustentável de produtos e serviços

- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias ambientalmente limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- Incentivo ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- Gestão integrada de resíduos sólidos;
- Articulação entre as diferentes esferas do Poder Público, visando à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira;
- Preferência, nas aquisições governamentais, de produtos recicláveis e reciclados;
- Transparência e participação social;
- Adoção de práticas e mecanismos que respeitem as diversidades locais e regionais; e
- Integração dos catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam o fluxo de resíduos sólidos.
- Educação ambiental.

Mesmo em processo de avaliação pelo Senado, estima-se que a aprovação do projeto resultará em uma base legal na gestão dos resíduos que representará significativos avanços em termos de tratamento e disposição final desses materiais.

A seguir serão apresentados alguns aspectos relacionados aos resíduos sólidos para um melhor embasamento em termos de classificação, tratamento e destinação final.

2.2.1. Aspectos gerais dos resíduos sólidos

2.2.1.1 Classificação dos resíduos sólidos

Em termos de classificação um dos principais aspectos para caracterização dos resíduos sólidos é a sua origem. Nessa perspectiva, Bidone e Povinelli (1999 *apud* Azambuja, 2002, p.23) os resíduos podem ser classificados como urbanos, industriais, serviços de saúde, agrícolas e entulhos.

- **Urbana:** Resíduos residenciais, comerciais, de varrição, de feiras livres, de capinação e poda.
- **Industrial:** Nessa categoria se inclui o lodo produzido no tratamento de efluentes líquidos industriais, bem como resíduos resultantes dos processos de transformação. Ex. cinzas, fibras, metais, escórias, geralmente tóxicos.
- **Serviços de Saúde:** Resíduos gerados em hospitais; clínicas médicas, odontológicas e veterinárias; postos de saúde e farmácias.
- **Agrícola:** Resíduos da fabricação de defensivos agrícolas e suas embalagens.
- **Entulhos:** Resíduos da construção civil, como: vidros, tijolos, pedras, tintas, solventes e outros.

De acordo com a ANVISA (2004 *apud* Silva 2007) os resíduos sólidos, quanto as suas características, classificam-se em cinco grupos, conforme mostra o Quadro 01 baixo:

GRUPO	TIPOS	CARACTERÍSTICAS
A	Potencialmente infectantes	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características e maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.
		Resíduos que contém componentes químicos que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, independente de suas características de inflamabilidade,

B	Químicos	corrosividade, reatividade ou toxicidade.
C	Rejeitos radioativos	Quaisquer materiais de atividade humana que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN
D	Resíduos comuns	São todos os resíduos gerados nos serviços abrangidos pela RDC ANVISA (2004), que por suas características, não necessitam de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerados resíduos sólidos urbanos.
E	Perfurocortantes	São os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar. Os resíduos perfurocortante quando não manipulados adequadamente podem levar a acidentes que ocasionem a contaminação dos profissionais por diversas doenças veiculadas pelo sangue.

Quadro 01: Grupos de resíduos.

Fonte: ANVISA (2004 *apud* Silva 2007, p. 18 e 19)

Diante das características inerentes a cada tipo de resíduo mediante esta classificação, é importante ressaltar que o manejo adequado para cada tipo de dejetos requer tipos específicos de tratamento. Esse tratamento é fundamental tendo em vista que grande parte dos problemas ambientais vivenciados atualmente são relacionados à falta de um tratamento adequado nas unidades de disposição final dos resíduos sólidos.

2.2.1.2 Tipos de tratamentos para resíduos sólidos

Frente às informações até então levantadas a cerca da problemática dos resíduos sólidos, é possível afirmar que um dos grandes desafios da administração pública com relação a este aspecto é promover um tratamento conforme a especificidades dos resíduos, bem como encontrar um destino adequado para estes.

Dentre os processos de tratamento de resíduos sólidos é possível destacar alguns, como é o exemplo da reciclagem e da coleta seletiva. No caso da reciclagem há uma redução do desperdício de recursos naturais em função do reaproveitamento dos materiais, sendo necessário antes que haja o processo de realização da coleta seletiva do lixo. Segundo Felix (2007), a reciclagem consiste em uma metodologia que tem como objetivo minimizar o desperdício de matéria-prima enquanto que a coleta seletiva constitui na forma mais racional de gerir os resíduos sólidos urbanos. Na coleta seletiva há a separação dos resíduos descartados em lixo orgânico e materiais que podem ser reciclados, a exemplo de papéis, metais, plásticos, vidros.

No caso do lixo orgânico se utiliza a técnica da compostagem, a qual “(...) é definida como o ato ou a ação de transformar os resíduos orgânicos, através de processos físicos, químicos e biológicos em uma matéria biogênica mais estável e resistente à ação das espécies consumidoras” (LIMA *apud* COSTA et. AL, 2009, p. 02).

Outra forma de tratamento dos resíduos é a incineração, que se dá a partir da combustão dos resíduos. Deste processo deriva um residual sólido constituído basicamente de materiais incombustíveis que deverão ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados. Esse tipo de tratamento é bastante utilizado por reduzir substancialmente o volume de resíduos produzidos sem causar mau cheiro, ideal para cidades que possuem aterros com espaço limitado, além disso, o calor provocado pela alta temperatura do processo pode ser convertido em energia o que torna esta técnica bastante viável economicamente.

Além dos tipos de tratamentos citados anteriormente, Borges e Siquieroli (2002) apresentam mais dois tipos que se subdividem em algumas categorias, que são os processos de esterilização e de desinfecção.

O primeiro é definido como sendo “um procedimento utilizado para a completa destruição de todas as formas de vida microbiana, com o objetivo de evitar infecções e

contaminações devido ao uso de determinados artigos hospitalares” (BORGES E SIQUIEROLI, 2002, p. 16)

Ainda segundo os autores existem seis tipos de esterilização:

- Esterilização a vapor
- Esterilização a seco ou inativação térmica
- Esterilização por radiação ionizante
- Esterilização por gases
- Esterilização com vapor e microondas
- Esterilização por plasma

Quanto à desinfecção, os autores a define como sendo um “processo que elimina a maioria ou todos os microorganismos patogênicos, exceto os esporos bacterianos de superfícies inanimadas. Dessa forma, o risco biológico não é totalmente eliminado neste processo” (BORGES E SIQUIEROLI, 2002, p. 18). A desinfecção pode ser realizada por três processos:

- Desinfecção por microondas
- Desinfecção química
- Desinfecção mecânica/química

Após o devido tratamento, é necessário que os resíduos sejam remanejados para destinos adequados como forma de evitar que estes venham a causar danos ao meio ambiente ou a saúde pública.

2.2.1.3 Disposição Final

Depositar os dejetos após o tratamento, em locais e de maneira correta pode ser visto hoje como uma das soluções mais eficazes no processo de redução dos impactos causados pelos resíduos sólidos. Existem algumas formas de disposição final dos resíduos sólidos, uma delas é o aterro sanitário, considerado um dos métodos de disposição final mais adequados

para vários tipos de resíduos. O aterro sanitário é ainda o processo mais aplicado no mundo e “deve constituir-se, dentre outros aspectos, de um sistema de drenagem superficial, sistema de drenagem e tratamento de lixiviados, impermeabilização inferior e superior e sistemas de drenagem e tratamento de gases” (PESSIN et. al. 2002, p.13) os quais são responsáveis pela drenagem do chorume, das águas percoladas e dos gases produzidos nesses aterros. De acordo com o MMA (2009) apenas 13% dos municípios brasileiros depositam seus resíduos em aterros sanitários. É válido ressaltar que os investimentos iniciais para a construção de um aterro sanitário são bastante elevados, o que pode ser justificado pela sua estrutura que se constitui de vários elementos. Na Figura 06 a baixo é possível visualizar como se dá a estrutura de um aterro sanitário:

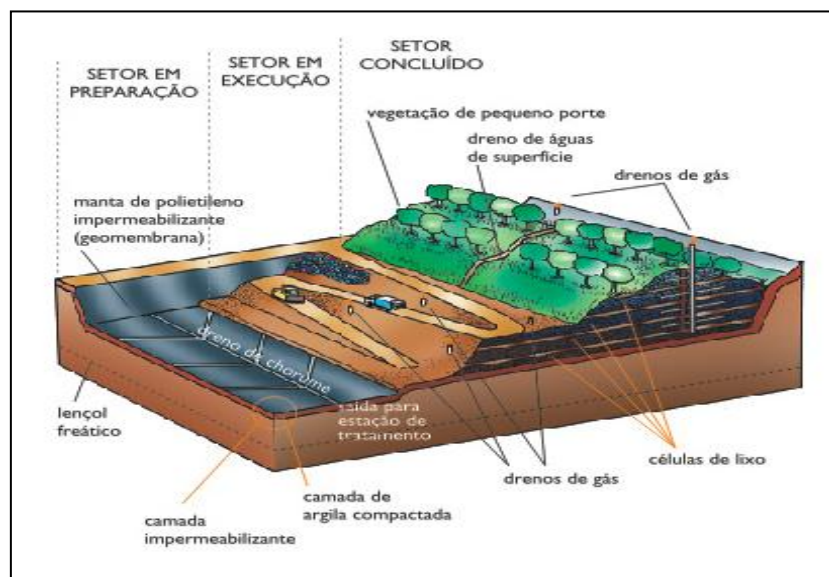


Figura 06: Estrutura de um aterro sanitário

Fonte: <http://www.urbam.com.br/porta/arquivos/cartilha.PDF>

Conforme pode ser visto na Figura 05 os aterros sanitários apresentam em geral a seguinte estrutura: setor em preparação, setor em execução e setor concluído. No setor em preparação ocorre a impermeabilização do terreno, sendo o local onde ocorrerá a drenagem do chorume que será conduzido para a estação de tratamento. No setor em execução os resíduos são separados de acordo com suas características, depositados separadamente e revestidos por

uma sela de cobertura. Esse processo se dá até o momento em que a quantidade de resíduo fica nivelada com o solo, pode-se chamar esse nível de setor concluído. Quando isso ocorre há o reflorestamento da área. É neste setor onde ocorre a drenagem dos gases e das águas da superfície. Ainda é válido ressaltar a importância de se monitorar esses aterros para garantir a sua eficácia.

Outra forma de disposição final que pode ser dada aos resíduos são os aterros controlados, os quais se assemelham aos aterros sanitários em termos de estrutura, no entanto, eles se diferenciam pelo fato de que o aterro controlado não dispõe da base responsável pela impermeabilização do solo, o que compromete a qualidade das águas subterrâneas, e dos sistemas responsáveis pela drenagem do chorume e dos gases gerados. Sua utilização não é tão recomendada devido a essas limitações.

Ainda no âmbito da disposição final, outra alternativa é a vala séptica que consiste em uma célula construída no aterro sanitário e que de acordo com Silva (2007) consiste em um tipo de disposição final de caráter emergencial, de pouca utilização, quando não se dispõe de incineração ou outro método de tratamento, normalmente é utilizada para a disposição de resíduos de serviços de saúde.

Por fim, uma das formas de disposição final mais inadequadas, porém bastante utilizada é o Lixão, que consiste no despejo dos resíduos em locais onde não existe nenhum tipo de tratamento para os resíduos, eles são despejados a céu aberto expondo o ambiente e a população ao mau cheiro e a proliferação de vetores de doenças, como ratos, baratas, etc. Um problema social vinculado a existência dos lixões é a presença de pessoas que convivem diariamente com os dejetos e retiram daquele ambiente única fonte de renda e de sobrevivência. Adultos e crianças que se alimentam de restos de comida e que trabalham em uma jornada de mais de 12 horas diárias em busca de algo que possa ser vendido para cooperativas ou empresas de reciclagem.

Uma forma de mitigar os impactos dos resíduos sólidos ao ambiente e a população consiste no gerenciamento correto destes por parte do poder público e das instituições privadas envolvidas nesse processo. A seguir serão abordados alguns pontos pertinentes a esse aspecto.

2.2.1.4 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos

Os estudos mostram que o caminho para mudanças nos sistemas de gerenciamento dos resíduos municipais da-se por meio de um processo lento e gradual, envolvendo além de ações por parte do poder público, a conscientização da população. As autoridades municipais são, portanto, peças fundamentais no gerenciamento dos resíduos, com a responsabilidade de implementar e articular ações em relação ao lixo.

Silva (2007) ressalta que o gerenciamento dos resíduos sólidos consiste em uma questão legal prevista na legislação e que exige obrigatoriedade no cuidado com o meio ambiente em se tratando do descarte dos resíduos produzidos, de modo que não poluam o meio ambiente. Para tanto, ainda conforme o autor foi desenvolvido um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, o qual integra o processo de licenciamento ambiental, que aponta e descreve ações relativas ao manejo de resíduos sólidos, no âmbito dos estabelecimentos contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública.

A inexistência ou a ineficiência da elaboração do plano de gerenciamento de resíduos corroboram para o agravamento da degradação ambiental, devido à liberação de cargas poluentes e responsáveis pela proliferação que podem atingir a população, principalmente de baixa renda.

Alguns cuidados, no entanto, devem ser tomados para o gerenciamento correto dos Resíduos Sólidos, como separá-los conforme sua composição química, seu grau de

periculosidade e risco a saúde da população e das pessoas que trabalham diretamente com esses resíduos.

Outro aspecto relevante é a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, a qual é definida como sendo “a maneira de conceber, implementar e administrar sistemas de Limpeza Urbana, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável” (GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA AMAZÔNIA, 2009, p. 14), ou seja, esse tipo de gestão prega a participação de instituições no processo de gerenciamento dos resíduos que não necessariamente estão ligadas ao poder público, como é o caso das associações e cooperativas.

É necessário ainda o monitoramento dessa gestão para que as administrações públicas não implantem como políticas de resíduos o distanciamento dos locais de disposição final, visando apenas, fazer com que os resíduos não sejam um problema visível aos olhos da população, e afastando-os das zonas urbanas, depositando-os em locais inadequados, como encostas, rios, e em locais com vegetação nativa.

Diante de todas essas considerações, verifica-se a relevância de se praticar um manejo planejado e condizente com as necessidades da localização, de modo que essa forma de manejo contribua para que os problemas causados pelos resíduos sejam amenizados de maneira que não afetem a sustentabilidade da localização, sendo este um dos maiores desafios para os gestores municipais em se tratando de resíduos sólidos.

2.2.2 Breve descrição dos Resíduos Sólidos no Brasil

No Brasil uma dos maiores bancos de dados a cerca de Resíduos Sólidos é a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) realizada no ano de 2000 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

A pesquisa apresenta números bastante relevantes como é o caso da quantidade diária de lixo coletado, por unidade de destinação final. A Tabela 01 a seguir apresenta os resultados

por região geográfica e tem como variável a quantidade diária de lixo coletado em toneladas por dia.

Região Geográfica	Unidade de destinação final do lixo coletado	
Norte	Vazadouro a céu aberto (lixão)	6.855,5
	Vazadouro em áreas alagadas	78,8
	Aterro controlado	3.221,8
	Aterro sanitário	1.350,2
	Estação de compostagem	5,0
	Estação de triage	-
	Incineração	8,7
Nordeste	Vazadouro a céu aberto (lixão)	20.686,6
	Vazadouro em áreas alagadas	45,0
	Aterro controlado	6.137,1
	Aterro sanitário	10.784,8
	Estação de compostagem	112,5
	Estação de triage	107,6
	Incineração	22,0
Sudeste	Vazadouro a céu aberto (lixão)	12.351,0
	Vazadouro em áreas alagadas	68,6
	Aterro controlado	16.290,3
	Aterro sanitário	41.130,1
	Estação de compostagem	5.386,5
	Estação de triage	1.181,5
	Incineração	416,7
Sul	Vazadouro a céu aberto (lixão)	4.907,5
	Vazadouro em áreas alagadas	36,7
	Aterro controlado	4.939,5
	Aterro sanitário	7.800,1
	Estação de compostagem	345,0
	Estação de triage	880,8
	Incineração	37,9
Centro-Oeste	Vazadouro a céu aberto (lixão)	2.591,6
	Vazadouro em áreas alagadas	8,0
	Aterro controlado	4.135,0
	Aterro sanitário	3.098,9
	Estação de compostagem	685,6
	Estação de triage	79,7
	Incineração	25,2

Tabela 01: Quantidade diária de lixo coletado por unidade de destinação final
 Fonte: Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2000)

Como pode ser visualizado na tabela acima todas as regiões depositam seus resíduos em aterros sanitários ou em aterros controlados, com exceção das Regiões Norte e Nordeste, fator bastante positivo no tocante a disposição final desses resíduos. No entanto, é preciso

visualizar que mesmo em menor quantidade, uma boa parte do lixo das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste ainda é depositada em vazadouros a céu aberto, o que resulta em impactos bastante negativos ao ambiente.

Outro elemento que a pesquisa revela é o percentual de municípios por região geográfica com serviços de manejo de resíduos sólidos, por situação da coleta seletiva. Esses dados podem ser verificados na Tabela 02 abaixo:

Região Geográfica	Situação da coleta seletiva no município	
Norte	Total	100,00
	Em atividade	0,22
	Interrompida	0,22
	Não há coleta seletiva	99,55
Nordeste	Total	100,00
	Em atividade	1,53
	Interrompida	0,23
	Não há coleta seletiva	98,25
Sudeste	Total	100,00
	Em atividade	8,40
	Interrompida	1,20
	Não há coleta seletiva	90,40
Sul	Total	100,00
	Em atividade	23,85
	Interrompida	1,83
	Não há coleta seletiva	74,33
Centro-Oeste	Total	100,00
	Em atividade	2,02
	Interrompida	0,90
	Não há coleta seletiva	97,09

Tabela 02: percentual de municípios por região geográfica com serviços de manejo de resíduos sólidos, por situação da coleta seletiva.

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2000)

Com relação à coleta seletiva é possível se verificar que os números não representam um bom panorama, visto que em todas as regiões os maiores percentuais estão relacionados a não existência da coleta seletiva nas regiões.

De maneira mais específica, a pesquisa revela para cada região o número de municípios com serviço de coleta seletiva, o número estimado de residências nos municípios com serviço

de coleta de lixo seletiva, bem como a quantidade de lixo coletado em toneladas por dia, conforme pode ser visto na Tabela 03 a seguir:

Região Geográfica	Número de municípios com serviço de coleta seletiva (Unidades)	Número estimado de residências nos municípios com serviço de coleta de lixo seletiva (Unidades)	Quantidade de lixo coletado (Toneladas por dia)
Norte	01	500	-
Nordeste	27	38.771	199
Sudeste	140	1.308.687	2.225
Sul	274	1.274.381	1.677
Centro-Oeste	09	58.044	189

Tabela 03: Número de municípios com serviço de coleta de lixo seletiva, número estimado de residências e quantidade de lixo coletado.

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2000)

Como pode ser observado, as regiões que apresentam os melhores números são as regiões Sul e Sudeste, sendo necessário se verificar a eficiência na execução desses serviços, bem como na distribuição.

Além disso, ainda relacionado ao manejo dos resíduos verificou-se que a região que apresenta o maior número de pessoas envolvidas nesse processo, assim como apresenta o maior número de veículos e equipamentos utilizados é a Região Sudeste, contando com 126.422 funcionários na execução do manejo dos resíduos e mais de 6130 equipamentos. Já a Região Nordeste conta com o maior número de entidades prestadoras de serviços, contabilizando 1933 entidades.

Partindo para o lado social, a PNSB também revela alguns números relacionados aos catadores e aos projetos destinados a apoiar essas pessoas no desenvolvimento de suas atividades. O apoio fornecido por esses projetos é de fundamental importância, visto que a grande maioria dos catadores tem menos de 14 anos e que na maioria das vezes essas crianças e adolescente abandonam a escola para ajudar aos pais na atividade de catação. Além disso, a catação representa para essas pessoas único meio de sobrevivência, portanto, nada mais justo do que poder contar com algumas ações advindas do poder público.

Na Tabela 04, são apresentados alguns trabalhos sociais desenvolvidos com os catadores e a disposição destes para cada região.

Região Geográfica	Tipo de trabalho social desenvolvido com os catadores	
Norte	Total de municípios que desenvolvem trabalho	17,95
	Cadastro em unidades de destino final e encaminhamento a postos de trabalho e renda	5,13
	Encaminhamento a programas de coleta seletiva em postos de trabalho e renda	2,56
	Organização social dos catadores	2,56
	Não existe trabalho social desenvolvido com os catadores	82,05
Nordeste	Total de municípios que desenvolvem trabalho	12,64
	Cadastro em unidades de destino final e encaminhamento a postos de trabalho e renda	3,22
	Encaminhamento a programas de coleta seletiva em postos de trabalho e renda	2,53
	Organização social dos catadores	4,83
	Não existe trabalho social desenvolvido com os catadores	87,36
Sudeste	Total de municípios que desenvolvem trabalho	17,74
	Cadastro em unidades de destino final e encaminhamento a postos de trabalho e renda	4,23
	Encaminhamento a programas de coleta seletiva em postos de trabalho e renda	3,23
	Organização social dos catadores	6,45
	Não existe trabalho social desenvolvido com os catadores	82,26
Sul	Total de municípios que desenvolvem trabalho	19,01
	Cadastro em unidades de destino final e encaminhamento a postos de trabalho e renda	5,93
	Encaminhamento a programas de coleta seletiva em postos de trabalho e renda	4,69
	Organização social dos catadores	8,89
	Não existe trabalho social desenvolvido com os catadores	80,99
Centro-Oeste	Total de municípios que desenvolvem trabalho	11,94
	Cadastro em unidades de destino final e encaminhamento a postos de trabalho e renda	5,22
	Encaminhamento a programas de coleta seletiva em postos de trabalho e renda	0,75
	Organização social dos catadores	3,73
	Não existe trabalho social desenvolvido com os catadores	88,06

Tabela 04: percentual de municípios que desenvolvem trabalhos sociais com os catadores.

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2000)

Mesmo diante da relevância do desenvolvimento de trabalhos sociais, o que pode ser visualizado na tabela 04 é que em todas as regiões os maiores percentuais dizem respeito a não existência de trabalhos sociais desenvolvidos com os catadores, o que denota certo descompromisso por parte dos gestores públicos, bem como da própria sociedade com os problemas sociais que a atividade de catação representa.

De maneira geral, ao avaliar esses dados e alguns outros contidos na base onde estão os dados da PNSB, observa-se que a região Norte foi a região que apresentou os piores resultados quanto aos elementos analisados, principalmente em termos de coleta seletiva, isso

se torna um dado preocupante, visto que a região Norte é a maior região de país e deveria dar maior atenção a problemática dos resíduos sólidos.

É válido ainda justificar que foi utilizada a PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2000) como fonte única na descrição do cenário dos resíduos sólidos no Brasil, por se tratar de um banco de dados referenciado na maioria das leituras feitas no decorrer deste trabalho, ou seja, a maior parte do material levantado remete e/ou utiliza dados da pesquisa em questão.

Nesta perspectiva, os conteúdos abordados neste estudo apontam para a conscientização e o desenvolvimento de práticas voltadas para a viabilização do desenvolvimento sustentável através do manejo correto dos resíduos produzidos pela sociedade de modo que o uso dessa prática possa acarretar em avanços positivos em âmbito social, econômico e ambiental. É imprescindível, portanto, o envolvimento entre os atores sociais políticos e sociedade civil potencializando o desenvolvimento dessas atividades através do uso de ferramentas capazes de fornecer informações sistematicamente organizadas e condizentes com a sua realidade. Desse modo, verifica-se a relevância do uso do sistema de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) nesse processo de difusão da informação e conscientização agentes envolvidos.

CAPÍTULO 3 – ASPECTOS METODOLÓGICOS

CAPÍTULO 3 - ASPECTOS METODOLÓGICOS

O desenvolvimento de estudos e pesquisas requer um conjunto de procedimentos metodológicos capazes de operacionalizá-lo de modo que se possa chegar a resultados validados pelo ambiente acadêmico, como forma de proporcionar novos conhecimentos, bem como gerar novos estudos.

Desse modo, este terceiro capítulo irá descrever os aspectos metodológicos que compõem essa pesquisa, quais sejam: caracterização do estudo; com a descrição da abordagem (se qualitativa ou quantitativa) e do método; as técnicas utilizadas no decorrer da pesquisa; a determinação da amostra, bem como o delineamento do estudo, onde são descritas a forma de coleta, tratamento e análise dos dados, além da descrição da metodologia utilizada.

3.1 Caracterização da pesquisa

Este estudo tem como objetivo apresentar um diagnóstico a cerca da problemática dos resíduos sólidos, vinculando-a a aspectos condizentes com a sustentabilidade da localização estudada. Partindo-se desse contexto, o tipo de pesquisa que se enquadra a este estudo é a **exploratória e descritiva**.

O enquadramento da pesquisa a essas tipologias se deu a partir da definição de Gil (1999) para esses dois tipos de pesquisa. Segundo o autor as pesquisas exploratórias têm como finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, visando à formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores, normalmente envolvem técnicas como o levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso.

Quanto às pesquisas descritivas o autor descreve como sendo um tipo de pesquisa cujo objetivo primordial consiste na descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

Quanto à abordagem, esta pesquisa pode ser classificada ainda como sendo **qualitativa** e **quantitativa**, uma vez que a aplicação da metodologia escolhida remete a alguns resultados quantitativos, que necessitam da realização de uma posterior análise qualitativa.

Quanto ao método, utilizou-se o **estudo de caso**, uma vez que de acordo com Yin (1981 *apud* Roesch, 1996) consiste em um método que visa examinar determinado fenômeno dentro de seu contexto, sempre se referindo às situações do presente, do instante estudado. Complementando a idéia de Yin, Godoy (1995) afirma que no estudo de caso o pesquisador utiliza diversas fontes em diferentes momentos para a coleta de dados e utiliza como técnicas fundamentais a entrevista e a observação para a produção de relatórios do tipo mais informais.

3.2 Técnicas de pesquisa

Além de caracterizar a pesquisa é relevante descrever as técnicas utilizadas pelo pesquisador no decorrer de sua pesquisa. De acordo com Lakatos (1991) o pesquisador pode obter dados através da utilização de três técnicas de pesquisa: a pesquisa documental, a pesquisa bibliográfica e contatos diretos (pesquisa de campo ou de laboratório).

Na presente pesquisa utilizou-se a pesquisa documental e bibliográfica, além de visitas *in loco* aos órgãos públicos responsáveis pelo processo de gestão dos resíduos na cidade de Campina Grande – PB, bem como aos locais onde poderiam ser coletadas informações relevantes, como por exemplo, o Lixão. A observação *in loco* foi do tipo não participante, onde “o pesquisador toma contato com a comunidade, grupo ou realidade estudada, mas sem integrar-se a ela: permanece de fora” (MARCONI E LAKATOS, 1999, p.68).

A pesquisa bibliográfica se deu através de leituras, discussões e consultas feitas a materiais disponíveis relacionados aos temas centrais desenvolvimento sustentável e resíduos sólidos, assim como pesquisas em livros, monografias, dissertações, teses e demais publicações no meio eletrônico.

Quanto à pesquisa documental, esta se deu através da leitura de documentos do tipo cartilhas, reportagens, sites relacionados às temáticas deste estudo, entre outros, bem como por bases de dados eletrônicas como DATASUS e IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), através do seu banco de dados SIDRA (sistema IBGE de recuperação automática).

3.3. Determinação da Amostra

Quanto à obtenção de dados que permitissem a análise dos indicadores, além de dados secundários levantados, foram feitas entrevistas com pessoas ligadas ao processo do manejo dos resíduos na cidade de Campina Grande.

Utilizou-se uma amostragem do tipo **não probabilística intencional**, considerando que a seleção dos entrevistados se deu conforme o envolvimento dos mesmos com os aspectos estudados.

Foi entrevistado o responsável pela Defesa Civil na cidade, uma representante da Coordenadoria do Meio Ambiente, o diretor do Departamento de Limpeza Urbana, um representante da empresa responsável pelo tratamento dos resíduos dos hospitais particulares da cidade, além de um funcionário da unidade de disposição final, o Lixão.

3.4 Delineamento do estudo

Além das técnicas anteriormente citadas, foi necessário ainda vencer algumas etapas para alcançar o objetivo proposto neste estudo, como a escolha do sistema de Indicadores de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR), a coleta, tratamento e análise dos dados.

3.4.1 Escolha do Sistema de Indicadores da Sustentabilidade PEIR adaptado por Silva (2010)

Nos estudos relacionados à sustentabilidade um dos maiores desafios encontrados diz respeito à forma de mensurar esse fenômeno, e uma das alternativas encontradas pelos

estudiosos tem sido a utilização de indicadores, os quais visam de alguma forma operacionalizar o conceito de Desenvolvimento Sustentável servindo também como subsídio para o poder público em processos decisórios. De acordo com Polaz e Teixeira (2009), os indicadores de sustentabilidade têm sido utilizados como forma de melhorar a base de informações sobre o meio ambiente, auxiliar na elaboração de políticas públicas, simplificar estudos e relatórios e assegurar a comparabilidade entre diferentes regiões.

Segundo a OECD (2006) os indicadores não são projetados para fornecer uma imagem completa dos aspectos que compõem uma sociedade (econômicos, sociais e ambientais), porém capturam as tendências e chamam a atenção para determinadas questões, além disso, eles podem ser úteis na realização de análises comparativas de desempenho e de políticas.

Dada a relevância dos indicadores nesse processo de operacionalização do Desenvolvimento Sustentável, cabe a ressalva de que os mesmos podem ser utilizados na análise de diversos aspectos, dentre eles os problemas relacionados à questões ambientais, a exemplo da questão dos resíduos sólidos, visto que a utilização destes indicadores possibilita um diagnóstico de quais os principais fatores que tem contribuído para esses resíduos representarem para a sociedade o caminho oposto na busca da sustentabilidade.

Dentro desta perspectiva, a metodologia PEIR adaptada por Silva (2010) agrega um conjunto de indicadores relacionados à questão dos resíduos sólidos municipais, onde cada dimensão (pressão, estado, impacto e resposta) do sistema é composta por um conjunto de indicadores selecionados e organizados conforme a percepção da autora. Além da seleção das variáveis, a autora propõe uma avaliação das mesmas baseando-se na ausência ou na presença destas para com a sustentabilidade.

O Quadro 02 a seguir contempla a variáveis selecionadas e quais as possíveis avaliações a serem feitas em relação à sustentabilidade.

DIMENSÕES	VARIÁVEIS		PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE	
			FAVORÁVEL	DESFAVORÁVEL
PRESSÃO	DIRETA	Volume dos resíduos sólidos per capita	Volume dos resíduos sólidos per capita \leq x t	Volume dos resíduos sólidos per capita $>$ x t
		Volume dos resíduos sólidos (toneladas por ano)	Volume dos resíduos sólidos \leq xx t	Volume dos resíduos sólidos $>$ xx t
		Coleta do lixo diretamente para o lixão	Ausência	Presença
		Resíduos dos serviços de saúde (RSS) destinados sem tratamento	Ausência	Presença
	INDIRETA	Coleta de Lixo nos Bairros	Presença	Ausência
		Crescimento da população da cidade	Ausência	Presença
		Aumento dos geradores de resíduos	Ausência	Presença
		Existência de catadores nas ruas	Ausência	Presença
		Moradias na unidade de disposição dos resíduos	Ausência	Presença
		Queima de resíduos a céu aberto	Ausência	Presença
	ESTADO	Qualidade do ar (drenagem de gases)	Presença	Ausência
Qualidade do ar (aproveitamento dos gases)		Presença	Ausência	
Qualidade dos corpos hídricos		Presença	Ausência	
Existência de instalações administrativas		Presença	Ausência	
Existência de base impermeabilizada		Presença	Ausência	
Drenagem do chorume		Presença	Ausência	
Recirculação de chorume		Presença	Ausência	
Tratamento de chorume na mesma área da unidade		Presença	Ausência	
Monitoramento ambiental		Presença	Ausência	
Frequência da cobertura dos resíduos sólidos		Presença	Ausência	
Existência de Licenciamento ambiental		Presença	Ausência	
Mapeamento da área degradada		Presença	Ausência	
IMPACTO	Doenças envolvendo as populações no entorno do lixão	Ausência	Presença	
	Infecção e Contaminação Hospitalar	Ausência	Presença	

DIMENSÕES	VARIÁVEIS	PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE	
		FAVORÁVEL	DESFAVORÁVEL
	Poluição dos recursos hídricos	Ausência	Presença
	Má utilização do espaço	Ausência	Presença
	Alagamento das vias públicas.	Ausência	Presença
	Poluição visual	Ausência	Presença
RESPOSTA	Existência de associação ou cooperativa	Presença	Ausência
	Tratamento de resíduos sólidos urbanos	Presença	Ausência
	Existência de política pública	Presença	Ausência
	Participação da população da gestão do lixo	Presença	Ausência
	Estudos sobre impactos ambientais	Presença	Ausência
	Providência de melhoramento com relação ao destino final do lixo.	Presença	Ausência
	Parceria com outros municípios	Presença	Ausência
	Ações regulatórias	Presença	Ausência

Quadro 02: Dimensões e respectivas variáveis do Sistema de Sustentabilidade PEIR
Fonte: Silva (2010)

Esse sistema de indicadores permite que o pesquisador insira ou retire variáveis caso julgue necessário. No caso deste estudo, optou-se por excluir a variável “Qualidade dos corpos hídricos” em virtude da presença de variável “Poluição dos recursos hídricos”, uma vez que as avaliações feitas para as variáveis seriam bastante semelhantes.

Silva (2010), além de propor um conjunto de indicadores relacionados à questão dos resíduos sólidos, apresenta a descrição de cada indicador, a justificativa para a escolha dos mesmos e a fonte de dados utilizados para comprovar a existência deste. A descrição das variáveis encontram-se nos anexos deste trabalho. Após esse processo é feita a avaliação de cada variável (se presente ou ausente), de maneira individual e posteriormente uma análise por dimensão, o que resultará em um diagnóstico situacional da questão dos resíduos sólidos para a localização estudada.

3.4.2 Coleta, Tratamento e Análise dos dados.

Os dados foram coletados em visitas feitas às instituições públicas do município, como a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos – SOSUR, a Coordenadoria do Meio Ambiente, a Diretoria de Limpeza Urbana, além da participação em eventos cujo enfoque era a questão dos resíduos sólidos.

Junto às instituições foram realizadas entrevistas semi-estruturadas, no intuito de se obter “informações acerca do que as pessoas sabem, crêem, desejam, bem como acerca das suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes” (GIL, 1998), ou seja, identificar aspectos relevantes através das pessoas que estão diretamente envolvidas nesse processo, como forma de subsidiar um tratamento adequado aos dados levantados.

Após a coleta dos dados, o quadro com os indicadores de pressão, estado, impacto e resposta foi preenchido levando-se em consideração a triangulação dos mesmos, ou seja, dados primários, dados secundários e a observação do pesquisador foram cruzados de maneira que proporcionassem uma avaliação das variáveis que compõem o sistema de indicadores de sustentabilidade.

Após a análise das variáveis individuais é feita a análise de cada dimensão (pressão, estado, impacto e resposta), bem como das quatro dimensões agregadas seguindo o mesmo critério de avaliação.

Como resultado desse processo, obteve-se um diagnóstico situacional onde foi possível se verificar qual a situação da problemática dos resíduos sólidos na cidade de Campina Grande – PB, sendo este fator considerado como um gargalo a sustentabilidade da cidade. Os resultados obtidos e as suas devidas análises podem ser encontrados nos próximos capítulos.

CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste item são descritas as análises realizadas no intuito de se atender ao problema de pesquisa formulado bem como aos seus respectivos objetivos. Inicialmente será realizada a caracterização da cidade de Campina Grande, dando enfoque à questão dos resíduos sólidos, seguida das apresentações e descrições das dimensões do sistema de indicadores PEIR, cada qual seguida de seus respectivos indicadores, bem como das devidas avaliações estabelecidas para cada indicador. Ao final da avaliação de cada dimensão será apresentado um quadro resumo para facilitar a visualização das análises feitas. Todo o processo de análise será feito com base nos critérios e definições estabelecidos por Silva (2010).

4.1 Características do contexto da Pesquisa

O presente estudo foi realizado na cidade Campina Grande, localizada na Mesorregião do Agreste paraibano. A cidade é a segunda maior do Estado, com uma área de 621 Km², perdendo apenas para a capital João Pessoa, com uma estimativa de 383.764 habitantes, de acordo com o censo demográfico do IBGE (2009).

A cidade apresenta um elemento bastante desfavorável ao desenvolvimento de práticas sustentáveis na gestão dos resíduos sólidos, a ausência de uma unidade de processamento adequada para o tratamento de seus resíduos. Existe um projeto para a construção de um aterro sanitário na cidade, porém é algo que ainda está em processo licitatório. Além de não contar com uma unidade de processamento adequada, a cidade ainda possui um Lixão, onde é depositado o lixo coletado sem nenhum tipo de tratamento.

Os impactos que a existência desse Lixão traz para a cidade giram em torno de diversos aspectos. Além da existência de famílias que fazem da catação sua fonte de renda e sobrevivência, tem os problemas de saúde aos quais essas pessoas estão expostas. Outra consequência negativa é a poluição causada pelo descarte inadequado do lixo. Além disso, fato de estar situado próximo a BR 230, que fica próxima ao aeroporto, o Lixão tem

representado um risco no serviço de transporte aéreo da cidade, uma vez que há nessa região a presença de aves que sobrevoam a área, comprometendo a segurança dos vôos.

Ademais foram identificadas mais algumas deficiências na gestão dos resíduos na cidade, que serão apresentados e discutidos posteriormente. É necessário, no entanto que uma cidade considerada um pólo tecnológico, que conta com um número significativo de entidades de ensino técnico e superior, e que promove eventos que atraem pessoas de diversas localidades, disponha de uma atenção maior a gestão dos resíduos sólidos, uma vez que os problemas ocasionados pela falta de gestão, na maioria das vezes podem facilmente ser visualizados por toda a sociedade.

Em Campina Grande, os principais órgãos responsáveis ou que estão de alguma maneira vinculados ao manejo dos resíduos na cidade, são a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos – SOSUR, a Diretoria de Limpeza Urbana, a Coordenadoria do Meio Ambiente, órgãos estes pertencentes à Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG), além disso na cidade existem duas cooperativas de catadores, a COTRAMARE e a CATAMAIS.

4.2 Análise das dimensões

4.2.1 Dimensão Pressão

Essa dimensão identifica as pressões exercidas pela atividade humana sobre o meio ambiente. Consiste no ponto de partida para o entendimento dos problemas ambientais. De acordo com o projeto GEO CIDADES (2007) o conhecimento dos fatores de pressão busca responder à pergunta: por que ocorre isto? Na dimensão os quatro primeiros indicadores (volume dos resíduos sólidos per capita, volume dos resíduos sólidos (toneladas por ano), coleta do lixo diretamente para o lixão, resíduos dos serviços de saúde (RSS) destinados sem tratamento), representam pressões consideradas diretas ao meio ambiente, os demais representam pressões indiretas.

Conforme o Instituto Nacional de Ecologia (1997) *apud* Silva (2010) os indicadores de pressão direta são vinculados às externalidades geradas pelas atividades humanas, como por exemplo, o volume de resíduos gerado nas cidades, esgotamento dos recursos naturais, dentre outros, já os de pressão indireta, são os que se vinculam às tendências nas quais as atividades são as responsáveis pela geração das externalidades ambientais, são indicadores bastante relevantes tendo em vista que proporcionam subsídios para se fazer previsões quanto à evolução da problemática ambiental.

O primeiro indicador a ser avaliado na dimensão pressão é o referente ao **volume de lixo per capita produzido diariamente**. Conforme a autora, quanto menor for a quantidade de lixo produzida por habitante mais positivamente será avaliada a variável “volume de resíduos sólidos per capita” quanto à sustentabilidade.

O cálculo desta variável da-se a partir da razão entre a quantidade de resíduos gerados diariamente pela população urbana. Considera-se neste caso que a quantidade gerada é igual a quantidade coletada. É necessário levar em consideração todos os tipos de resíduos, domiciliar, público, entulhos e resíduos sólidos de serviços de saúde. Obtêm-se, portanto, o volume de resíduos gerados per capita através da seguinte fórmula:

$$\text{Geração per capita} = \frac{\text{qtde. de resíduos produzidos por dia}}{\text{qtde. de habitantes residentes na zona urbana}}$$

Como parâmetros de avaliação foram utilizadas as faixas de geração de resíduo per capita do Brasil estabelecidas pelo IBAM (Instituto Brasileiro de Administração Pública):

TAMANHO DA CIDADE	POPULAÇÃO URBANA (habitantes)	GERAÇÃO PER CAPITA (kg/hab./dia)
Pequena	Até 30 mil	0,50
Média	De 30 mil a 500 mil	De 0,50 a 0,80
Grande	De 500 mil a 5 milhões	De 0,80 a 1,00
Megalópole	Acima de 5 milhões	Acima de 1,00

Tabela 05: Faixas utilizadas geração resíduo per capita Brasil.

Fonte: IBAM (2001) *apud* Silva (2010).

O município de Campina Grande insere-se no grupo das médias cidades com até 500.000 habitantes, portanto a média de resíduos gerados per capita diariamente não deve ultrapassar 0,80 kg/hab/dia.

De acordo com o IBGE (2008) Campina Grande possui uma população de 381.422 habitantes, sendo que aproximadamente 95% da população residem na zona urbana, ou seja, 362.351 habitantes e os demais 5% residem na zona rural da cidade. Quanto à produção de resíduos sólidos, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE (2008) o município produz diariamente 480 toneladas de lixo por dia. Aplicando esses valores a fórmula apresentada anteriormente tem-se:

$$\text{Geração per capita} = \frac{480.000 \text{ kg/dia}}{362.351 \text{ hab}} = 1,32 \text{ kg/hab/dia}$$

Após a realização do cálculo verifica-se que a geração *per capita* de resíduos de Campina Grande é de 1,32 kg/hab/dia, valor acima do estabelecido conforme os critérios IBAM (2001) de 0,80 kg/hab/dia. Portanto, a variável geração *per capita* é avaliada como **DESAVORÁVEL** para a sustentabilidade da cidade.

O segundo indicador que contempla a dimensão pressão é o **volume de resíduos sólidos (toneladas por ano)** o qual representa a quantidade de todos os tipos de resíduos produzidos durante um ano, considerando-se o ano civil de 360 dias. Avalia-se a variável da seguinte forma: quanto maior a quantidade de resíduos gerados, mais negativamente isso representará para a sustentabilidade da cidade de Campina Grande.

A autora considerou para o cálculo da variável a estimativa de coleta de resíduos diária, em função da indisponibilidade de dados para esta variável. O cálculo se dará considerando a quantidade de resíduos coleada diariamente (480 t/dia), a quantidade de dias por semana (5 dias, pois exclui-se sábados e domingos) e a quantidade de semanas por ano (52).

Qtd. de resíduos coletada por semana = qtd. coletada / dia x qtd. dias por semana = $480 \times 5 = 2.400 \text{ t/sem}$

Qtd. ton/ ano = qtd. semanas de coleta x qtd. de resíduos coletada por semana = $52 \times 2.400 = 124.800 \text{ ton/ ano}$

Verifica-se, portanto, que a geração de resíduos anual da cidade é de 124.800 toneladas. Tomando-se por base a variável geração per capita que se encontra fora do padrão ideal, é possível afirmar que variável volume de resíduos sólidos (toneladas por ano) é avaliada como **DESAVORÁVEL** em relação à sustentabilidade.

O terceiro indicador é a **coleta de lixo diretamente para o lixão** o qual a autora descreve com “o lixo coletado nos logradouros da cidade e que não possui uma destinação correta”, portanto, quanto maior a quantidade de resíduos devidamente tratados, mas positivamente será avaliada esta variável em relação à sustentabilidade.

Em pesquisa realizada pelo IBGE (2008) dados revelam que o destino dado aos resíduos sólidos nas cinco regiões do Brasil é inadequado, visto que os maiores percentuais de resíduos são despejados em lixões ou em aterros controlados (unidade de disposição onde não há tratamento adequado dos gases, da água e do chorume produzidos pelos resíduos).

Na cidade de Campina Grande a situação não é diferente, todo o lixo coletado é destinado ao Lixão, local que não dispõe de uma estrutura adequada para receber os resíduos, pois os mesmos ficam expostos a céu aberto. A questão do Lixão de Campina Grande também apresenta uma relação estreita com as questões sociais tendo em vista que há diariamente a presença de pessoas que sobrevivem do reaproveitamento dos resíduos descartados, são pessoas que muitas vezes se alimentam dos restos de comida que encontram em meio ao lixo, que buscam materiais que possam ser reaproveitados, o que muitas vezes constitui a única fonte de renda destas pessoas. A seguir têm-se algumas imagens de como se encontram dispostos os resíduos da cidade, bem como as condições nas quais se encontram os catadores do Lixão.



Figura 07: Imagens do Lixão de Campina Grande
Fonte: Bartira Amorim (2010)

Observa-se nas imagens uma montanha de lixo incinerado, pessoas em meio aos urubus na busca por algo que possa ser aproveitado e catadores com ferramentas improvisadas em meio ao lixo que havia acabado de ser despejado na unidade.

Sendo assim, a variável “coleta de lixo diretamente para o lixão” é avaliada como **DESAVORÁVEL** para a sustentabilidade da cidade de Campina Grande, uma vez que não há uma destinação adequada para os resíduos produzidos na cidade.

O último indicador que representa uma pressão direta ao meio ambiente é a variável **resíduos dos serviços de saúde (RSS) destinados sem tratamento**. No tocante a sustentabilidade, essa variável será mais bem avaliada quanto melhor for à acomodação e mais adequado for o destino dos RSS da cidade, tendo em vista que esse tipo de resíduo apresenta características que exigem processos diferenciados, no que diz respeito ao tratamento desses materiais.

Na cidade de Campina Grande o órgão responsável pelo serviço de limpeza urbana é a Diretoria de Limpeza Urbana pertencente à Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG), no entanto, com relação aos RSS, são de responsabilidade deste órgão apenas os materiais advindos dos hospitais públicos, postos de saúde e das maternidades existentes na cidade. Os resíduos gerados nos hospitais particulares são de responsabilidade do gerador.

Quanto à parcela de resíduos de responsabilidade da Diretoria de Limpeza Urbana, a coleta é realizada por uma empresa terceirizada, a qual também faz a coleta dos demais tipos de resíduos na cidade. De acordo com o diretor de limpeza urbana, é estimada uma produção de 07 toneladas/mês de RSS que são de responsabilidade da diretoria. Esse material passa por um processo de incineração e posteriormente é enterrado. A incineração é uma das opções encontradas para o tratamento de resíduos de serviço de saúde, no entanto, com relação a este método existem algumas críticas em função da liberação das toxinas provenientes da fumaça produzida. Além desta técnica, o tratamento pode ser feito pela desativação eletrotérmica, micro-ondas e autoclave.

A Figura 08 a seguir mostra os equipamentos utilizados nesse processo:



Figura 08: equipamentos utilizados na incineração dos RSS
Fonte: Defesa Civil de Campina Grande (2007)

Quanto ao restante dos RSS que são de responsabilidade dos geradores, ou seja, dos próprios hospitais e clínicas particulares, a coleta é feita por uma empresa cuja sede encontra-

se instalada na cidade de João Pessoa, para onde também é encaminhado o lixo recolhido. O tratamento dado a esses resíduos também é a incineração.

Desse modo, o indicador “resíduos dos serviços de saúde (RSS) destinados sem tratamento” é avaliado como **FAVORÁVEL** em virtude da existência do tratamento dado a esse tipo de resíduo, considerando os riscos que a sua exposição representa para a sociedade e para a natureza.

Com relação ao indicador **coleta de lixo nos bairros** a autora o define como sendo a arrecadação do lixo mediante transporte apropriado, a uma aceitável estação de transferência, a um eventual tratamento e à disposição final, impedindo que a presença desse lixo ocasiona problemas de saúde para a população.

A avaliação desta variável é feita da seguinte forma: quanto maior for à abrangência de coleta de lixo nos bairros, mais positivamente será avaliada essa variável com relação à sustentabilidade, tendo em vista que não haverá uma exposição tão grande desses resíduos em vias públicas.

A coleta dos resíduos da cidade de Campina Grande que é de responsabilidade da Diretoria de Limpeza Urbana efetua a coleta dos resíduos na cidade baseando-se em roteiros de coleta previamente estabelecidos. De acordo com o diretor de limpeza urbana o serviço cobre 95% dos bairros, ocorrendo diariamente na parte central da cidade e três vezes na semana nos demais bairros.

Desse modo, é possível avaliar a variável coleta de lixo nos bairros como **FAVORÁVEL**, visto que quase todos os bairros da cidade de Campina Grande são atendidos com os serviços de coleta de lixo.

A variável **crescimento da população da cidade** é considerada uma pressão ao meio ambiente pelo fato de que quanto maior a população de uma cidade, maior será a geração de resíduos para o meio ambiente.

Tomando-se como base os dados do IBGE do ano de 2009 e do DATASUS 2007 e 2008 referentes à estimativa da população residente da cidade de Campina Grande, observa-se que houve um crescimento populacional significativo, principalmente de 2007 para 2008, como pode ser observado na Tabela 06 a seguir:

ANO	POPULAÇÃO
2007	371.060
2008	381.422
2009	383764

Tabela 06: população residente da cidade de Campina Grande – PB
 Fonte: elaboração própria com base no IBGE (2009) e DATASUS (2010)

Desse modo, é possível avaliar a variável crescimento da população da cidade com **DESFEVORÁVEL**, tendo em vista o aumento da população da cidade, e conseqüentemente o aumento do número de produtores de resíduos.

Quanto à variável **aumento dos geradores de resíduos**, é possível se estabelecer a mesma relação com a geração de resíduos estabelecida na variável crescimento da população, a diferença é que neste caso os geradores agora incluem além de pessoas físicas, pessoas jurídicas, públicas ou privadas, que geram resíduos por meio de seus produtos e/ou atividades, ou por meio do seu próprio consumo. Portanto, quanto mais geradores de resíduos surgir, maior a pressão sobre o ambiente e mais negativamente essa variável será avaliada.

Campina Grande consiste em uma cidade conhecida pelo seu potencial tecnológico, pelo significativo número de instituições de ensino que dispõe, bem como pelo desenvolvimento do setor industrial, fatores esses que se constituem em potenciais geradores de resíduos, conforme a definição dada anteriormente.

Levando-se em consideração esses fatores, a avaliação que pode ser feita a variável aumento de geradores de resíduos é **DESFAVORÁVEL**, pelo fato de a cidade constituir-se

uma localidade em pleno desenvolvimento e em expansão em termos de serviços e de economia. É válido ressaltar que não está se colocando o desenvolvimento da cidade como um fator negativo, mas sim, as conseqüências trazidas para o meio ambiente através do desenvolvimento estabelecido ao longo dos anos, onde as questões e os impactos ambientais foram desconsiderados.

No que diz respeito à variável **existência de catadores nas ruas**, a autora coloca que a presença de catadores seja nas ruas ou nos vazadouros e aterros, representa o ponto mais agudo e visível da relação lixo e questões sociais. “Trata-se do elo perfeito entre o inservível – lixo – e a população marginalizada da sociedade que, no lixo, identifica o objeto a ser trabalhado na condução de sua estratégia de sobrevivência”. Desse modo, quanto maior for o número de catadores existente nas ruas ou em qualquer lugar de destinação do lixo, maior será a pressão que essa variável representará para o meio ambiente.

Na cidade de Campina Grande é visível a presença de pessoas tanto nas ruas quanto nos vazadouros catando lixo e retirando algo que possa ser reaproveitado. De acordo com a professora Luiza Cirne, em apresentação feita na Semana do Meio Ambiente, na cidade existem em torno de 450 a 600 catadores. A Secretaria de Obras e Serviços Urbanos (SOSUR) da cidade, órgão também pertencente à PMCG, realizou o cadastramento dos catadores do lixão no intuito de criar uma Associação, mas até o presente momento não se tem conhecimento de nenhum outro tipo de providência tomada com relação a este aspecto. As imagens a seguir retratam um pouco da realidade dessas pessoas:



Figura 09: imagens de crianças e adultos em meio ao lixo despejado no Lixão de Campina Grande
Fonte: Bartira Amorim (2010)

Desse modo, avalia-se a variável existência de catadores como sendo **DESAVORÁVEL**, em virtude da situação e da existência dos catadores na cidade.

A variável **moradias na unidade de disposição dos resíduos** é definida por Silva (2010) como a existência de domicílios nas unidades de destinação final, pertencentes aos catadores que lá executam suas atividades de catação, o que representa para essas pessoas contato diário e constante com todos os riscos a saúde e a sua integridade física. Portanto, quanto menor o número de moradias nessa área, menos expostos estarão os catadores aos riscos associados ao contato com o lixo e, conseqüentemente, mais bem avaliada será essa variável.

De acordo com o diretor de limpeza urbana alguns anos atrás existiam diversas moradias no entorno da unidade de disposição, no entanto, essas moradias foram destruídas e as pessoas que moravam no Lixão foram remanejadas. Hoje, o que pode ser visto no lixão são

barracos de papelão improvisados, cuja finalidade é dar apoio aos catadores, conforme pode ser visto nas imagens a baixo.



Figura 10: barracos improvisados pelos moradores do lixão.
Fonte: (a) Bartira Amorim (2010) (b) Defesa Civil de Campina Grande (2007)

Desse modo, a variável pode ser avaliada com **FAVORÁVEL** em virtude da remoção das moradias no entorno do lixão, no entanto, para que se possa avaliar mais profundamente essa variável é necessário levar em consideração para onde foram levadas as famílias que fiaram desabrigadas com a ação do poder público. Além disso, ainda é preciso levar em consideração em que condições vivem as pessoas que mesmo não residindo na unidade passam a maior parte do tempo neste local.

Por fim, a variável **queima de resíduos a céu aberto**, é definida pela autora como sendo a queima de resíduos de qualquer natureza sobre a superfície do solo, ou em valas abertas, sem qualquer tipo de controle. A prática de queima de resíduos representa uma forte pressão ambiental pelo fato de os resíduos no momento da queima liberar toxinas que poluem o ar e o solo. Além disso, a queima de materiais do tipo metais pesados, pode ser absorvida pelas plantas e depois ingerida pelos animais, e destes passarão para o Homem. Sendo assim, quanto menor a queima de resíduos a céu aberto, menores serão os impactos causados ao meio ambiente e mais favoravelmente isso contribuirá para a sustentabilidade da cidade.

Em Campina Grande a queima dos resíduos é mais freqüente para os RSS, segundo o diretor de limpeza urbana da cidade, a parcela de RSS que é de responsabilidade da prefeitura é incinerada a céu aberto, são utilizados equipamentos que diariamente após a queima dos resíduos “empurram” o lixo de modo que ele fica coberto.



Figura 11: imagens do lixo queimado na unidade de disposição
Fonte: Bartira Amorim (2010)

As imagens acima mostram, à esquerda toneladas de lixo queimadas, sendo possível visualizar a fumaça tóxica produzida durante o processo de queima, à direita uma pequena área cercada onde foram enterrados e isolados os RSS de responsabilidade da prefeitura.

Nesse contexto, a variável queima de resíduos a céu aberto é avaliada como **DESAVORÁVEL** para a sustentabilidade de Campina Grande, em virtude do uso da incineração dos resíduos sem o devido tratamento e a céu aberto.

Após a análise de cada variável é possível se chegar a um resultado geral da dimensão pressão. O Quadro 03 a seguir apresenta uma síntese dos resultados:

VARIÁVEIS		RESULTADO OBSERVADO	
		FAVORÁVEL	DESAVORÁVEL
DIRETA	Volume dos resíduos sólidos per capita		
	Volume dos resíduos sólidos (toneladas por ano)		
	Coleta do lixo diretamente para o lixão		
	Resíduos dos serviços de saúde (RSS) destinados sem tratamento		
RET	Coleta de Lixo nos Bairros		
	Crescimento da população da cidade		

	Aumento dos geradores de resíduos		
	Existência de catadores nas ruas		
	Moradias na unidade de disposição dos resíduos		
	Queima de resíduos a céu aberto		

Quadro 03: Síntese dos resultados obtidos na Dimensão Pressão.

Fonte: elaboração própria com base em Silva (2010).

A avaliação que pode ser feita diante dos resultados expostos no Quadro 03 acima é de que a dimensão pressão apresentou resultados favoráveis para apenas três das dez variáveis, ou seja, apenas 30%, as demais, 70% foram avaliadas negativamente. Este resultado remete para uma maior atenção aos aspectos analisados negativamente.

4.2.2 Dimensão Estado

A dimensão Estado representa a condição em que se encontra o meio ambiente resultante das pressões. As informações referentes ao estado respondem à pergunta: o que está ocorrendo com o meio ambiente? Além disso, segundo Silva (2010) a análise desta dimensão tem por objetivo conjecturar as políticas ambientais e subsidiar uma visão panorâmica do meio ambiente.

Na dimensão estado são contempladas, dentre outras as variáveis: **qualidade do ar (drenagem de gases), qualidade do ar (aproveitamento dos gases), existência de base impermeabilizada, drenagem do chorume, frequência da cobertura dos resíduos sólidos e recirculação de chorume**. No caso dessas variáveis optou-se por avaliá-las conjuntamente em função similaridade na justificativa para a avaliação de todas elas.

De acordo com Silva (2010) as variáveis possuem as seguintes definições:

A **qualidade do ar (drenagem de gases)**, diz respeito a um conjunto de dispositivos destinados a promover a captação dos gases gerados pelos resíduos e a disciplinar seu direcionamento para fora da massa aterrada. Logo, quanto melhor o tratamento (drenagem) dos gases, melhor para a qualidade do ar e mais favorável, portanto, será avaliada a variável.

A **qualidade do ar (aproveitamento dos gases)** consiste na operação de instalações para utilização dos gases provenientes da massa aterrada seja para geração de energia elétrica, aproveitamento como combustível ou quaisquer outras finalidades. Desse modo, quanto melhor o aproveitamento dos gases melhor para a qualidade do ar, mais favorável será avaliada a variável.

A **existência de base impermeabilizada** representa a presença de dispositivos que impeçam a migração dos efluentes líquidos decorrentes da acumulação de resíduos para o solo natural, prevenindo a contaminação deste e do lençol freático. A base impermeabilizada aumenta a qualidade ambiental, portanto, em caso de existência, a variável é analisada como favorável.

A **drenagem do chorume** consiste na existência, no maciço do aterro e em sua base, de um conjunto de dispositivos destinados a promover o recolhimento do chorume através do mesmo e seu direcionamento para fora da massa aterrada, de modo que haja um tratamento adequado, antes de seu lançamento no meio ambiente do entorno. Quanto melhor a drenagem do chorume, melhor para a qualidade ambiental e mais favoravelmente é analisada a variável para a sustentabilidade.

A **freqüência da cobertura dos resíduos sólidos** consiste no recobrimento dos resíduos sólidos urbanos dispostos no aterro sanitário (ou aterro controlado), através do espalhamento e adensamento de uma camada de solo (ou material inerte equivalente) sobre os mesmos resíduos. A existência de tal prática proporciona a utilização de uma menor área destinada à disposição e, por conseguinte, no melhor aproveitamento do espaço.

A **recirculação de chorume** ocorre a partir de conjunto de instalações e dispositivos que possibilitam a reintrodução sistemática e monitorada do chorume na massa aterrada, para promover a aceleração do processo natural de estabilização da parte orgânica dos resíduos e, simultaneamente, do próprio chorume, em "circuito fechado". Quanto melhor o tratamento

(recirculação) do chorume, melhor para a qualidade ambiental e mais favoravelmente é analisada a variável.

Percebe-se que todas essas variáveis consistem em elementos que fazem parte da estrutura de um aterro sanitário. Considerando-se que a cidade de Campina Grande não dispõe deste tipo de unidade de disposição, é possível avaliar as seis variáveis como **DESAVORÁVEIS** à sustentabilidade.

É válida uma ressalva para a variável referente à cobertura dos resíduos sólidos. De acordo com o diretor de limpeza urbana, é feita uma cobertura dos RSS após a incineração dos mesmos. Contudo, esta não é uma prática que pode ser considerada adequada em termos de tratamento, em virtude dos impactos que pode representar para o solo do local.

Além disso, na dimensão ainda esta contida a variável **existência de instalações administrativas**, que pode ser definida como sendo a existência de instalações destinadas ao desenvolvimento das atividades na unidade de disposição, como apoio físico ao pessoal incumbido de sua operação, bem como à guarda do ferramental e dos equipamentos nela utilizados. Logo, quanto melhor gerenciadas as instalações administrativas, mais favorável será analisada a variável.

De acordo com a Coordenadoria do Meio Ambiente, na unidade da disposição de Campina Grande, o Lixão, existe uma instalação administrativa que além das atividades citadas anteriormente, também auxilia os catadores no processo de pesagem, recebe os veículos que chegam até a unidade para o despejo dos resíduos, ou seja, desenvolve as atividades necessárias para o mínimo de organização na unidade de disposição.

Em virtude da existência desta instalação administrativa, a variável pode ser avaliada com **FAVORÁVEL**.

O **tratamento de chorume na mesma área da unidade** ocorre quando se realiza o processo de redução do potencial poluidor do chorume, acompanhado de uma série de

procedimentos referentes ao seu monitoramento, na mesma área da unidade de disposição. Podem-se citar como exemplo os seguintes processos de tratamento: sistemas de lagoas de estabilização, filtros biológicos, ou processos mistos. Desse modo, quanto maior o tratamento específico do chorume, melhor para a qualidade ambiental e mais favoravelmente é analisada a variável.

No caso do Lixão, segundo o diretor de limpeza urbana de Campina Grande, foram construídas valas ou lagoas que captam e concentram o chorume para que não haja a contaminação dos riachos próximos à unidade. Há uma recirculação desse líquido dentro da unidade. É importante salientar que a recirculação citada neste processo é diferente da que foi anteriormente definida com as variáveis iniciais. Essas células ou valas podem ser visualizadas nas imagens a seguir:



Figura 12: valas de concentração do chorume
Fonte: Defesa Civil de Campina Grande (2006)

Mesmo sendo um tipo de tratamento não considerado totalmente adequado para o chorume, o desenvolvimento de práticas deste tipo deve ser avaliado de maneira **FAVORÁVEL** para a sustentabilidade da cidade, visto que há a preocupação com a questão da poluição ambiental.

A variável **licenciamento ambiental** que se constitui na existência de documento formal, emitido pelo órgão de controle ambiental com jurisdição que autoriza o funcionamento regular de um empreendimento potencialmente poluidor em determinado local e sob determinadas condições. A existência de licenciamento ambiental determina as condições para a destinação do lixo, logo, havendo licenciamento é analisado como favorável.

Na cidade de Campina Grande não há qualquer tipo de licenciamento ambiental, tendo em vista que a construção e a implementação do aterro sanitário no município ainda encontra-se em processo licitatório. Deste modo, a variável é analisada como **DESAVORÁVEL**.

Quanto à variável **monitoramento ambiental**, esta diz respeito à execução de procedimentos sistemáticos de coleta e análise de amostras; registro, armazenamento e processamento dos dados obtidos nas unidades de disposição em conformidade com os critérios aprovados no licenciamento ambiental.

Como a cidade não dispõe de um licenciamento ambiental, conseqüentemente não haverá atividades destinadas ao monitoramento do ambiente, visto que a principal unidade de destinação final do lixo na cidade é o Lixão, não existe preocupação com esse tipo de avaliação uma vez que a estrutura da unidade por si só é inadequada para o recebimento dos resíduos. Sendo assim, a variável é avaliada como **DESAVORÁVEL**.

Por fim, a variável **mapeamento da área degradada** consiste no delineamento realizado da área degradada em virtude da disponibilização final do lixo. Logo, a existência de um estudo sobre a área destinada ao descarte dos resíduos proporciona um melhor

conhecimento sobre o estado do ambiente, assim, na existência de tal mapeamento a variável é analisada como favorável para a sustentabilidade.

De acordo com a Coordenadoria do Meio Ambiente, não é feito em Campina Grande o mapeamento da área degradada em função do despejo dos resíduos, o que pode ser negativamente (**DESAVORÁVEL**) para a sustentabilidade da cidade.

O Quadro 04 a seguir apresenta uma síntese da dimensão estado com relação as suas variáveis.

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

Quadro 04: Síntese dos resultados obtidos na Dimensão Estado.
Fonte: elaboração própria com base em Silva (2010).

Observa-se que das onze variáveis analisadas apenas duas (18,2%) mostraram-se favoráveis a sustentabilidade e as demais (81,8%) foram desfavoráveis. Esse quadro de variáveis em sua maioria avaliadas negativamente surge em virtude da não existência de uma unidade de disposição final adequada para os resíduos.

4.2.3 Dimensão Impacto

A dimensão Impacto de acordo com o projeto GEO CIDADES (2007) representa os efeitos produzidos pelo estado do meio ambiente sobre diferentes aspectos, como os ecossistemas, qualidade de vida humana, economia urbana local.

A primeira variável componente da dimensão impacto é a variável **doenças envolvendo as populações no entorno do lixão**. São as doenças provenientes da presença de vetores

como fumaça, mau cheiro, transmissores de doenças, animais que se alimentam dos restos numa convivência promíscua e insalubre no que se refere à saúde. Desse modo, quanto maior o índice de doenças, maior a probabilidade de impactos dos resíduos ao ambiente, e mais negativamente será avaliada a variável.

A estrutura de um Lixão por si só apresenta condições de total insalubridade e de exposição a diversos tipos de doenças para as pessoas que freqüentam ou que residem próximo do local, na cidade de Campina Grande não é diferente, isso pode ser facilmente visualizado nas imagens que foram apresentadas anteriormente.

Desse modo, avalia-se a variável como sendo **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade da cidade em decorrência das péssimas condições e dos riscos aos quais estão expostas as pessoas que sobrevivem da catação no Lixão de Campina Grande.

Quanto à variável **infecção e contaminação hospitalar** ocorre devido à vulnerabilidade à infecção e contaminação hospitalar que as pessoas têm ao entrar em contato com os resíduos dos serviços de saúde dispostos a céu aberto. Logo, quanto menor a quantidade de resíduos dos serviços de saúde jogados a céu aberto, melhor avaliada será a variável.

Como dito anteriormente, os resíduos de serviço de saúde despejados no Lixão de Campina Grande, atualmente passam pelo processo de incineração e em seguida são enterrados. Em virtude de não haver contato direto das pessoas com esse tipo de resíduo e conseqüentemente não haver registros de contaminação nesse sentido, é possível se fazer uma avaliação **FAVORÁVEL** desta variável, no entanto, ressalta-se que o fato dos catadores não apresentarem contato direto com este tipo de resíduo, não implica dizer que eles não estejam sujeitos a inúmeros outros tipos de contaminação. Esta avaliação se dá pelo fato de que o que se analisa é apenas a contaminação das pessoas decorrente do contato direto com os resíduos de serviço de saúde.

A variável **poluição dos recursos hídricos** compreende a contaminação destes através de substâncias nocivas ou danosas aos organismos e plantas, bem como pelas atividades antrópicas ocasionadas. Nesse caso, quanto melhor a qualidade dos recursos hídricos, menor a propensão de impacto ambiental e mais favoravelmente é avaliada esta variável.

Em Campina Grande os dois focos principais de poluição em termos de recursos hídricos são o Açude Velho e o Açude de Bodocongó. O primeiro situa-se no centro da cidade e uma boa parte da água deste reservatório vem de esgotos da cidade, além disso, diariamente é despejado lixo no local. Quanto ao Açude de Bodocongó é possível se encontrar elevados índices de coliformes também decorrentes do esgoto doméstico, ou seja, o reservatório encontra-se em um processo constante de assoreamento. Portanto, a avaliação que se faz desta variável é **DESFAVORÁVEL**.

A **má utilização do espaço** consiste na perda e decomposição de espaço devido à disposição inadequada de resíduos a céu aberto, logo, quanto menor a quantidade de espaço mal utilizado, menor o impacto causado ao meio ambiente e mais favoravelmente será avaliada a variável.

Em Campina Grande, uma área de aproximadamente 35 hectares está à disposição do recebimento dos resíduos coletados na cidade, uma área situada as margens da BR 230. Portanto, a variável pode ser avaliada como **DESFAVORÁVEL**.

O **alagamento das vias públicas** que ocorrem em virtude da quantidade de resíduos dispostos a céu aberto, que sem um destino correto acabam por se armazenarem nas ruas ocasionando inundações nos dias de chuvas. Quanto maior a quantidade de resíduos coletados, menor a probabilidade de alagamento dos logradouros.

De acordo com o representante da Defesa Civil de Campina Grande, a estrutura da cidade por si só consiste em uma estrutura propensa a alagamentos em virtude da grande quantidade de lagoas existentes antes da fundação da cidade.

Além da estrutura geográfica da cidade, a não colaboração da população com o recolhimento do lixo tem contribuído para esse cenário apresentado nas imagens a abaixo



Figura 13: locais alagados em Campina Grande
Fonte: Defesa Civil de Campina Grande (2008)

Logo, diante das imagens e do que foi colocado pela Defesa Civil, a variável é avaliada como sendo **DESAVORÁVEL**.

Por fim, quanto à **poluição visual** ocorre pela disposição do lixo disposto a céu aberto, o que provoca desconforto visual, e contribui para a sensação de mal-estar urbano. Quanto menor for à quantidade de resíduos nas ruas, menor o impacto visual e ambiental.

A poluição visual é outro fator decorrente da falta de conscientização da população para com a problemática do lixo na cidade. O serviço de coleta de lixo atende cerca de 95% dos bairros da cidade e ocorre no mínimo três vezes por semana, no entanto, é possível se encontrar “pequenos lixões” que começam a se formar em decorrência do descarte do lixo em vias públicas. Partindo dessas considerações, avalia-se a variável como sendo **DESAVORÁVEL**.

O resultado dos impactos causados ao ambiente pela deficiência na manipulação dos resíduos na cidade de Campina Grande está sintetizado no Quadro 05 abaixo:

VARIÁVEIS	RESULTADO OBSERVADO	
	FAVORÁVEL	DESFAVORÁVEL
Doenças envolvendo as populações no entorno do lixão		
Infecção e Contaminação Hospitalar		
Poluição dos recursos hídricos		
Má utilização do espaço		
Alagamento das vias públicas.		
Poluição visual		

Quadro 05: Síntese dos resultados obtidos na Dimensão Impacto.
Fonte: elaboração própria com base em Silva (2010).

Observa-se que a dimensão impacto apresentou 83,33% das suas variáveis avaliadas de maneira negativa e apenas uma, ou seja, 16,67% como sendo favorável. É válido ressaltar que apesar de ter sido avaliada favoravelmente a variável infecção e contaminação hospitalar não pode ser vista como completamente positiva em virtude dos demais riscos aos quais estão expostos os catadores.

4.2.4 Dimensão Resposta

A dimensão Resposta conforme o projeto GEO CIDADES (2007) consiste no componente da matriz que corresponde às ações que reduzem ou previnem os impactos ambientais negativos, corrigem os danos causados ao meio ambiente, conservam os recursos naturais ou contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população local sob a forma de ações preventivas ou paliativas. Os instrumentos deste componente respondem à pergunta: o que podemos fazer e o que estamos fazendo agora?

A primeira variável que compõe a dimensão resposta é a **existência de associação ou cooperativa**, a presença na sociedade de entidades direcionadas ao melhor aproveitamento dos resíduos. Logo, quanto maior a existência de associação e/ou cooperativas, melhor a avaliação dessa variável.

Na cidade de Campina Grande a criação de duas cooperativas de catadores representa uma das respostas mais significativas da sociedade diante das pressões causadas pela problemática dos resíduos sólidos ao meio ambiente.

A COTRAMARE – Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis surgiu em parceria com a Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Atualmente, a Universidade disponibilizou um local para o funcionamento da cooperativa, onde os materiais recolhidos pelos catadores são devidamente separados através da coleta seletiva e todo o material é reaproveitado. A cooperativa além de está aberta a doações de materiais, também realiza coleta porta-a-porta. O projeto tem se estendido às empresas privadas e a vários bairros da cidade de Campina Grande, no entanto, os catadores encontram dificuldades no recolhimento desse material em função da falta de transporte próprio da cooperativa.

Além dos trabalhos de reaproveitamento e separação dos resíduos a cooperativa tem desenvolvido atividades voltadas à valorização e ao bem-estar dos seus membros, a exemplo do compartilhamento de idéias nos processos de tomada de decisão, o desenvolvimento de habilidades, a alfabetização de jovens e adultos, um suporte financeiro nos gastos de alimentação e transporte, dentre outros. Mais recentemente surgiu a CATAMAIS uma segunda cooperativa que segue a mesma linha de trabalho da COTRAMARE.

Diante das informações acima é possível avaliar a variável como sendo **FAVORÁVEL** à sustentabilidade da cidade, tendo em vista que esta iniciativa além de reduzir os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos, também visa a melhoria da qualidade de vida das pessoas que necessitam desses materiais para sobreviver.

No que se refere à variável **tratamento dos resíduos sólidos urbanos** pode-se definir como sendo uma série de procedimentos que visam à redução da quantidade ou o potencial poluidor desses resíduos, seja através do impedimento do descarte de lixo em locais impróprios, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável. Desse modo,

quanto melhor o tratamento dado aos resíduos, melhor será a qualidade ambiental e mais positivamente será avaliada a variável.

Mediante as análises já realizadas das variáveis das dimensões anteriores, pode-se chegar à conclusão de que a cidade de Campina Grande não dispõe de práticas que efetivamente possam ser consideradas como formas de tratamento dos resíduos produzidos pela cidade, salvo algumas iniciativas que representam paliativos em relação aos impactos que os resíduos causam ao meio ambiente.

Para Silva (2010) o tratamento mais eficaz dos resíduos é aquele desempenhado pela própria população através da minimização da quantidade de lixo, evitando o desperdício, reaproveitando materiais, separando os recicláveis em casa ou na própria fonte e se desfazendo do lixo que produz de maneira correta, no entanto, o que se vê a cada dia é o aumento do consumo em um ritmo acelerado sem nenhum tipo de preocupação com a escassez dos recursos naturais e com a situação em que se encontra o ambiente.

Diante dessas considerações, portanto, é possível avaliar a variável como **DESFAVORÁVEL**, em virtude dos fortes impactos que o não tratamento dos resíduos representa para o ambiente.

A variável **existência de política pública** compreende a existência de um conjunto de ações direcionadas à garantia dos direitos sociais, orientadas para a tomada de decisões em assuntos públicos, políticos ou coletivos. Desse modo, quanto mais políticas públicas existirem mais positivamente é avaliada esta variável.

Em Campina Grande não foi identificado nenhum tipo de política pública voltada para uma postura eficaz no tratamento dos resíduos sólidos por parte do poder público. Na cidade a única iniciativa tomada quanto a essa questão foi o desenvolvimento de um projeto para construção de um aterro sanitário, o qual ainda se encontra em processo licitatório. Desse modo, a variável é avaliada como **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade.

Quanto à variável **participação da população na gestão do lixo** diz respeito à parceria do responsável pela prestação do serviço público com a sociedade civil. Nesse caso, quanto maior for o gerenciamento integrado dos resíduos mais positivamente é avaliada a variável.

Dentro desse aspecto, de acordo com o diretor de limpeza urbana, não há nenhum tipo de participação da população nas atividades desenvolvidas pelo órgão prestador desse tipo de serviço. O que ocorre nesse sentido é apenas o desenvolvimento de campanhas para conscientização da população em relação aos danos causados na sociedade em decorrência do manejo inadequado dos resíduos. Além das campanhas de conscientização a Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG) através da Coordenadoria do Meio Ambiente vem implementando desde maio deste ano um programa de coleta seletiva.

No entanto, a questão da participação da sociedade civil na gestão do lixo ainda deixa a desejar, uma vez que o que se tem são apenas ações de conscientização. Logo a variável será avaliada com **DESFAVORÁVEL**.

Quanto à variável **estudos sobre impactos ambientais** pode-se afirmar que esta diz respeito à realização de estudos acerca dos impactos ambientais provocados pela disposição final do lixo. Avalia-se esta variável da seguinte forma: quanto mais informações resultarem de estudos ambientais, melhor a tomada de decisões sobre as questões ambientais e mais positivamente, portanto, é avaliada a variável.

Em Campina Grande não consta a existência de estudos desse tipo, de acordo com dados da Coordenadoria do Meio Ambiente, logo se avalia a variável como sendo **DESFAVORÁVEL** em virtude do não detalhamento dos levantamentos técnicos realizados que devem ser desenvolvidos no intuito de facilitar a análise por parte do público interessado.

A variável **providência de melhoramento com relação ao destino final do lixo** consiste na presença de programas para recuperação e ou aproveitamento dos RSU. Nesse

caso quanto mais providencias forem tomadas em relação ao destino do lixo melhor será avaliada a variável.

A cidade de Campina Grande quanto a este aspecto apresenta uma avaliação **FAVORÁVEL** em virtude da iniciativa de construir uma unidade de disposição final adequada que, como dito anteriormente, ainda encontra-se em processo licitatório, no entanto, alguns estudos já começaram a ser feitos para a escolha do local. Considerando-se que a construção de um aterro sanitário representa a alternativa mais adequada em termos de tratamento de resíduos, esta ação constitui-se como bastante positiva para a resolução dos problemas ocasionados pelos resíduos sólidos na cidade.

A **parceria com outros municípios** consiste na existência de cooperação entre municípios na concessão, terceirização ou consórcios na prestação do serviço público. Desse modo, quanto maior o número de parceiros institucionais dos municípios envolvidos na destinação correta do lixo, mais bem avaliada será a variável.

Em Campina Grande não consta nenhum registro de algum tipo de parceria com outro município no que se refere à prestação do serviço de limpeza pública, ou no desenvolvimento de projetos como o de construção do aterro sanitário, as ações nesse sentido são voltadas para a cidade de maneira individual.

Sendo assim, o indicador é avaliado como **DESFAVORÁVEL** tendo em vista que a existência de parcerias do tipo consórcios, por exemplo, representa uma maneira de se resolver problemas em comum e em se tratando de resíduos sólidos, o cenário atual mostra que a deficiência nos sistemas de gestão desses materiais é cada vez mais comum nos municípios brasileiros, nesse contexto a formação de consórcios representa uma das alternativas mais viáveis.

Por fim, entende-se como **ações regulatórias** as normas e legislações que subsidiam os gestores públicos no processo de melhoramento das questões dos resíduos sólidos do

município. Logo, quanto mais eficiente às ações municipais, melhor a destinação e, por conseguinte, a avaliação desta variável será positiva.

Na cidade de Campina Grande não existe o estabelecimento de normas específicas voltadas para o melhoramento das questões relacionadas aos resíduos sólidos, sendo assim, a variável referente à existência de ações regulatórias é avaliada como sendo **DESFAVORÁVEL** à sustentabilidade.

Portanto, diante das avaliações feitas para cada variável é possível se chegar ao Quadro 06 a seguir que apresenta uma síntese dos resultados:

VARIÁVEIS	RESULTADO OBSERVADO	
	FAVORÁVEL	DESFAVORÁVEL
Existência de associação ou cooperativa		
Tratamento de resíduos sólidos urbanos		
Existência de política pública		
Participação da população na gestão do lixo		
Estudos sobre impactos ambientais		
Providência de melhoramento com relação ao destino final do lixo.		
Parceria com outros municípios		
Ações regulatórias		

Quadro 06: Síntese dos resultados obtidos na Dimensão Resposta.
Fonte: elaboração própria com base em Silva (2010).

O panorama de respostas que a sociedade e o poder público têm dado a questão dos resíduos sólidos na cidade de Campina Grande não é muito favorável em virtude da maioria das variáveis, 62,5 %, da dimensão ter se apresentado como desfavorável e apenas 37, 5% favoráveis. Essa situação denota que a sociedade e/ou o poder público municipal não tem desenvolvido um número significativo de ações em resposta às pressões e ao estado em que se encontra o ambiente.

De modo geral, é possível avaliar a situação dos resíduos sólidos em Campina Grande como sendo **DESFAVORÁVEL**. De um total de 35 variáveis, apenas 09 (25,71%) apresentaram-se favoráveis, e o restante (74,29%) foi avaliado negativamente.

O Quadro 07 apresenta os resultados das quatro dimensões de maneira resumida:

DIMEN- SÕES	VARIÁVEIS		FAVORÁVEL	DESFAVORÁVEL
PRESSÃO	DIRETA	Volume dos resíduos sólidos per capita		
		Volume dos resíduos sólidos (toneladas por ano)		
		Coleta do lixo diretamente para o lixão		
		Resíduos dos serviços de saúde (RSS) destinados sem tratamento		
	INDIRETA	Coleta de Lixo nos Bairros		
		Crescimento da população da cidade		
		Aumento dos geradores de resíduos		
		Existência de catadores nas ruas		
		Moradias na unidade de disposição dos resíduos		
		Queima de resíduos a céu aberto		
ESTADO	Qualidade do ar (drenagem de gases)			
	Qualidade do ar (aproveitamento dos gases)			
	Existência de instalações administrativas			
	Existência de base impermeabilizada			
	Drenagem do chorume			
	Recirculação de chorume			
	Tratamento de chorume na mesma área da unidade			
	Monitoramento ambiental			
	Frequência da cobertura dos resíduos sólidos			
	Existência de Licenciamento ambiental			
	Mapeamento da área degradada			
IMPACTO	Doenças envolvendo as populações no entorno do lixão			
	Infecção e Contaminação Hospitalar			
	Poluição dos recursos hídricos			
	Má utilização do espaço			
	Alagamento das vias públicas.			
	Poluição visual			
RESPOSTA	Existência de associação ou cooperativa			
	Tratamento de resíduos sólidos urbanos			
	Existência de política pública			
	Participação da população da gestão do lixo			
	Estudos sobre impactos ambientais			
	Providência de melhoramento com relação ao destino final do lixo.			
	Parceria com outros municípios			
	Ações regulatórias			

Quadro 07: Resumo das avaliações das dimensões estudadas

Fonte: elaboração própria com base em Silva (2010).

A síntese dos resultados permite afirmar que a cidade de Campina Grande apresenta inúmeras limitações nas quatro dimensões que contemplam as pressões exercidas pelos resíduos sólidos no meio ambiente, o estado que se encontra esse ambiente em virtude do manejo inadequado dos resíduos, os impactos causados por tal situação, bem como as respostas que a sociedade e o poder público têm desenvolvido como forma de mitigar esses os problemas ocasionados ou os impactos gerados por essa situação.

Visualizar todos esses aspectos representa um grande avanço em termos de elaboração de políticas públicas voltadas para este contexto. A apresentação dessas informações subsidia os gestores públicos no processo de formulação de tais políticas a visualização das prioridades e necessidades mais emergentes.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

No decorrer dos últimos anos é possível se observar uma mudança de paradigma no que se refere ao conceito de desenvolvimento. Anteriormente, acreditava-se que uma sociedade era desenvolvida se a sua economia estivesse em alta, se os seus indicadores financeiros apresentassem bons resultados. No entanto, o que era visto como sinônimo de desenvolvimento passou a ocasionar na sociedade problemas que ganhavam proporções cada vez maiores com o passar do tempo. Em detrimento do crescimento econômico, a sociedade passou a conviver com inúmeros problemas decorrentes da má distribuição de renda, bem como passou a presenciar o desgaste em um ritmo cada vez mais acelerado dos recursos naturais. Neste contexto, surge o conceito de Desenvolvimento Sustentável a medida que o mesmo gira em torno do crescimento econômico atrelado a equidade social, bem como a preservação ambiental.

Um dos problemas vivenciados pela sociedade em função do crescimento econômico é o aumento substancial da produção de resíduos sólidos. Atualmente, essa é uma das maiores preocupações dos ambientalistas e estudiosos em função dos impactos que o manejo inadequado desses materiais pode representar tanto para o ambiente quanto para a sociedade. Percebe-se, portanto, a forte relação que os resíduos apresentam com a sustentabilidade a qual segundo Milanez (2002) ocorre em virtude de que além de sua dimensão ambiental, os resíduos possuem componentes sociais e econômicos relevantes e que devido à sua proximidade com o dia a dia das pessoas, eles poderiam ser utilizados como forma de atrair a sociedade para a discussão sobre sustentabilidade. Neste contexto, o presente estudo parte da premissa de que o manejo correto dos resíduos sólidos de uma dada localidade contribuirá favoravelmente para sua sustentabilidade.

Em virtude desta relação existente entre os resíduos e os aspectos relacionados ao desenvolvimento sustentável, é de fundamental importância o desenvolvimento de estudos ou

instrumentos que forneçam informações acerca da situação dos resíduos na sociedade, permitindo não apenas uma percepção geral desta situação, mas contribuindo também na identificação de prioridades e no planejamento das ações a serem tomadas, dando, portanto, suporte a tomada de decisão. Neste sentido, Silva (2010) apresenta a adaptação do Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) para a questão dos resíduos sólidos, através da proposição de um conjunto de indicadores relacionados a este aspecto, bem como seus devidos parâmetros de avaliação.

No intuito de responder ao problema de pesquisa estabelecido, a saber, como pode ser avaliada a questão dos resíduos sólidos da cidade de Campina Grande – PB através de um conjunto de indicadores de sustentabilidade obteve-se a seguinte conclusão: a aplicação do PEIR em Campina Grande mostrou que a cidade apresenta uma grande deficiência no processamento dos resíduos gerados. Seguindo as dimensões do sistema de indicadores, observam-se as fortes pressões conseqüentes da atividade humana decorrentes principalmente do alto volume de resíduos produzidos e despejados a céu aberto sem qualquer tipo de tratamento na unidade de disposição final, o Lixão.

Resultante dessas pressões, o ambiente encontra-se num estado bastante afetado em virtude da inexistência de ações efetivas para o tratamento desses resíduos, bem como de licenciamento e monitoramento ambiental.

Também como conseqüência das pressões humanas identifica-se os impactos decorrentes dos problemas gerados pelos resíduos na cidade, a exemplo das doenças as quais estão expostas as pessoas que convivem diariamente com o lixo, a poluição dos recursos hídricos, a poluição visual, o alagamento de ruas, além da má utilização do espaço em virtude da existência de uma unidade de disposição final que não dispõe de nenhuma condição para tratar o lixo despejado.

Como resultado de toda essa situação foram identificadas algumas respostas da sociedade e do poder público como forma de mitigar os impactos anteriormente identificados. A primeira delas foi o surgimento de cooperativas de reciclagem as quais apresentam iniciativas não só de conscientização da população para os processos de reaproveitamento dos materiais, mas também de valorização social para os próprios catadores. Outras respostas identificadas dizem respeito aos estudos sobre os impactos ambientais desenvolvidos na cidade, bem como a iniciativa da prefeitura, por exigência do Ministério Público, de construir um aterro sanitário.

De modo geral, a avaliação da cidade apresenta inúmeras deficiências que vão desde o local de despejo dos resíduos até a forma de tratamento. Esta conclusão recai exatamente sobre o atendimento do objetivo geral da pesquisa, no qual se propôs avaliar, utilizando o sistema de indicador de sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR), a situação dos resíduos sólidos da cidade de Campina Grande. Entretanto, há condições para que a cidade reverta essa situação, é preciso apenas a implementação de ações efetivas por parte do poder público em parceria com a reeducação e a conscientização da sociedade civil. No entanto, o que dificulta esse processo de evolução muitas vezes é o desinteresse do poder público por se tratar de um aspecto que muitas vezes a própria sociedade não tem conhecimento e porque o desenvolvimento de um projeto de construção de um aterro sanitário, por exemplo, não é o tipo de obra que pode ser vista pela sociedade e que conseqüentemente não desperta o interesse dos entes públicos já que não contribuem para suas campanhas políticas.

Como limitações desse estudo têm-se a abordagem de temas complexos e subjetivos, que se encontram em constante processo de evolução de seus conceitos. Quanto à metodologia, as limitações foram identificadas no momento da coleta dos dados devido à dificuldade de acesso aos representantes das instituições.

Dada a relevância da temática e a contribuição de Silva (2010) em identificar variáveis que descrevam a situação do meio ambiente em relação à problemática dos resíduos sólidos, tem-se como recomendações principais:

- Identificar novos indicadores, no sentido de agregar cada vez mais informações de relevância;
- Fazer um cruzamento de dados que permitam relacionar os indicadores das quatro dimensões;
- Incentivar a utilização das informações contidas neste e nos estudos posteriores, pelo Poder Público Municipal, no sentido de direcionar o desenvolvimento de ações de maneira mais pontual.

REFERÊNCIAS

ALVES, Vivian Levina Correia de Vasconcelos. **Sugestão de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Odontologia: Diagnóstico e elaboração.** 2008. 85f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) – Curso de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Faculdade de Frassinetti do Recife – FAFIRE.

ANDRADE, Elisabeth Oliveira. **A relação entre os Níveis de Capital Social e os Índices de Desenvolvimento Sustentável: Uma Análise Comparativa entre Municípios Paraibanos.** 125f. Relatório de Pesquisa (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2008, p. 32.

BENETTI, Luciana Borba. **Avaliação do Índice de Desenvolvimento Sustentável do Município de Lages (SC) através do Método do Painel de Sustentabilidade.** 2006. 215f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina.

BORGES, K.L.; SIQUIEROLI, E. **Resíduos sólidos de serviços de saúde.** Seminário apresentado como parte dos requisitos para obtenção de créditos na disciplina Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Universidade Federal de Uberlândia - Faculdade de Engenharia Civil, 2002. Uberlândia – SP, p. 16 e 18.

BRAGA, Tânia Moreira; FREITAS, Ana Paula Gonçalves de; DUARTE, Gabriela de Souza; SOUSA, Júlio Carepa. **Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar.** Nova Economia, Belo Horizonte, setembro-dezembro de 2004, p. 12.

BRASIL. Congresso. Projeto de Lei N° 7047/06, 2006. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.** Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/501911.pdf>>. Acessado em: 15 de Junho de 2010.

CÂNDIDO, G. A. **A Aplicação das dimensões do desenvolvimento sustentável e os níveis da competitividade sistêmica:** Um estudo comparativo entre regiões produtoras de calçados no Brasil. 2004. Tese (Concurso Professor Titular) - Departamento de Administração e Contabilidade do Centro de Humanidades da Universidade Federal de Campina Grande, 2004, p. 18 e 19.

COSTA, H. *et. AL.* **Análise do gerenciamento dos resíduos sólidos orgânicos do refeitório do IFPI.** In: IV Congresso de Pesquisa e Inovação da rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, 2009. Belém – PA, p.02.

DATASUS. Demografia - **Estimativas das populações residentes por ano.** Disponível em <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/pb.htm>> Acesso em: 03 de Junho de 2010.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos. São Paulo: EESC/USP, 1999. 109 p. In: AZAMBUJA, E. A. K. **Proposta de Gestão de resíduos sólidos urbanos – Análise do caso de Palhoça/SC.** 2002. 112 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002, p. 23.

FELIX, R.A.Z. Coleta seletiva em ambiente escolar. **In: Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. Fundação Universidade federal do Rio Grande.** ISSN 1517-1256, v.18, 2007.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1998.

Instituto Brasileiro de administração Municipal – IBAM. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos na Amazônia: a metodologia e os resultados de sua aplicação.** Disponível em: <http://www.ibam.org.br/publique/media/Girs_final.PDF> Acesso em: 15 de Abril de 2010, p.14.

IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2004.** Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 195p.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pnsb/default.asp>>. Acesso em: 11 de Maio de 2010.

_____.População. **Estimativas das populações residentes 2009.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 de Maio de 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1991.

LIRA, Waleska Silveira. CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. Análise dos Modelos de Indicadores no Contexto do Desenvolvimento Sustentável. Perspectivas Contemporâneas. **Revista Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas**. v. 3, n. 1, 2008, p. 35. Disponível em: <<http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/perspectivascontemporaneas/article/view/436/208>>. Acesso em: 05 de Julho de 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1999, p. 68.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Ações do MMA para municípios**. Brasil, 2009.

Ministério das Cidades. **Mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a resíduos sólidos - gestão integrada de resíduos sólidos**. Brasil, 2007.

NBR10004/2004 ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004**: resíduos sólidos. Classificação. Rio de Janeiro – ABNT, 2004.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **2005 Annual report on sustainable development work in the OECD**. 2006. Sustainable Development Studies. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/58/26/36654376.pdf>>. Acesso em: 23 de Maio de 2010.

OLIVEIRA, N.M.S; *et.al.* **Estudo Gravimétrico de Resíduos Vítreos domésticos do Lixão de Campina Grande – PB**. In: 51º Congresso Brasileiro de Cerâmica, 2007. Salvador – BA.

OPAS - Organização Pan Americana de Saúde. **Apresentação do projeto GEO CIDADES**. 2007. Arquivo capturado via internet. Acessado em: 03 de Maio de 2010.

PESSIN, *et. al.* **Concepção e implantação de células piloto de aterramento de resíduos sólidos**. In: Alternativas de disposição de Resíduos Sólidos Urbanos para pequenas comunidades (coletânea de trabalhos completos). Florianópolis – SC, 2002, p.13.

POLAZ, Carla Natacha Marcolino, TEIXEIRA, Bernardo Arantes do Nascimento. **Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP)**. In: Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v.14 n.3. Julho/Setembro 2009. – Rio de Janeiro - RJ – Brasil.

PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO ATERO SANITÁRIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **O lixo é um problema**. Disponível em < <http://www.urbam.com.br/portal/arquivos/cartilha.PDF> > Acesso em: 16 de Junho de 2010.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio do curso de administração: guia para pesquisas, projetos, estágios e trabalhos de conclusão de curso**. São Paulo: Atlas, 1996.

RUFINO, Rui C. **Avaliação da Qualidade Ambiental do município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores ambientais**. 2002. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

SACHS, I. Desenvolvimento Sustentável, bio-industrialização descentralizada e novas configurações rural-urbana: os casos da Índia e do Brasil. In: VIEIRA, P. F., WEBER, J. **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental**. São Paulo: Cortez, 1997.

SILVA, Ivanise Jeronima da. **Análise do plano de gerenciamento de resíduos sólidos implantado no hospital Getúlio Vargas em Recife – PE**. 78 f. Monografia de Especialização em educação ambiental – Faculdade Frassinetti do Recife, Recife, 2007, p. 13,18 e 19.

SILVA, Minelle Enéas da. **Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade: A Aplicação Do Pressão-Estado-Impacto-Resposta sobre a Problemática dos Resíduos Sólidos em Campina Grande – PB**. 80 f. Relatório de Pesquisa (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2009, p. 51.

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 (PEIR)**. 2010. 178 f. Dissertação (Mestrado em Recursos

Naturais) Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande, 2010, p. 31.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005, p. 23 e 24.

WAQUIL, P. D.; *et. al.* **Avaliação de Desenvolvimento Territorial em quatro territórios rurais no Brasil**. SDT/MDA, 2006.

ANEXOS

Anexo A - Questionário

Explique como se dá dinâmica dos órgãos responsável pela questão dos resíduos sólidos na cidade de Campina Grande – PB, as secretarias ou empresas públicas e privadas envolvidas.

As pessoas envolvidas nesse processo passam por algum tipo de treinamento ou capacitação?

Dimensão Pressão:

Considerando-se a quantidade coletada com a quantidade gerada: qual a quantidade de resíduos produzidos diariamente na cidade? E anualmente?

Os resíduos sólidos de saúde (RSS) são destinados sem tratamento?

Existe coleta de lixo nos bairros? Qual o percentual de bairros atendidos por este serviço?

Existem moradias na unidade de disposição final dos resíduos?

É feita a queima de resíduos a céu aberto?

Dimensão Estado:

Dimensão	Variáveis	Ausência	Presença
ESTADO	Drenagem dos gases		
	Aproveitamento dos gases		
	Drenagem do chorume		
	Recirculação do chorume		
	Tratamento do chorume na área da unidade		
	Qualidade dos corpos hídricos		
	Existência de base impermeabilizada		
	Frequência de cobertura dos RS		
	Existência de instalações administrativas		
	Monitoramento Ambiental		
	Existência de licenciamento ambiental		

	Mapeamento da área degradada		
--	------------------------------	--	--

Observações e comentários adicionais:

Dimensão Impacto:

Dimensão	Variáveis	Ausência	Presença
IMPACTO	Doenças envolvendo as populações no entorno do lixão		
	Infecção e contaminação hospitalar		
	Poluição dos recursos hídricos		
	Má utilização do espaço (disposição inadequada dos RS)		
	Alagamento das vias públicas		
	Poluição visual		

Observações e comentários adicionais:

Dimensão Resposta:

Dimensão	Variáveis	Ausência	Presença
RESPOSTA	Existência de associação ou cooperativa		
	Tratamento dos RSU		
	Existência de políticas públicas		
	Participação da população na gestão do lixo		
	Estudos sobre impactos ambientais		
	Providência de melhoramento com relação ao destino final do lixo		
	Parceria com outros municípios		
	Ações regulatórias		

Observações e comentários adicionais:

Anexo B – Descrição das variáveis

Dimensão Pressão:

Volume dos Resíduos Sólidos Per Capita

A "geração per capita" refere-se à quantidade diária de resíduo urbano produzido por uma pessoa. Essencial para poder projetar as quantidades de resíduos a coletar e a dispor. Importante no dimensionamento de veículos. É também um componente fundamental para a determinação da taxa de coleta, bem como para o correto dimensionamento de todas as unidades que compõem o Sistema de Limpeza Urbana.

Volume dos Resíduos Sólidos (toneladas por ano)

Representa a quantidade de Resíduos sólidos produzidos durante um ano (domiciliar + público + entulho, podendo até incluir os resíduos de serviços de saúde), considerando-se o ano civil de 360 dias.

Coleta de Lixo Diretamente para o Lixão

Diz respeito ao lixo coletado nos logradouros da cidade e que não possuem uma destinação correta.

Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) Destinados sem Tratamento

De acordo com a Resolução Conama nº 358, de 29 de Abril de 2005 art. 2 inc. X; definem-se como Resíduos de Serviços de Saúde – RSS todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços definidos no art. 1º desta resolução que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final.

Existência de Coleta de Lixo nos Bairros

Coletar o lixo significa arrecadar o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte apropriado, a uma aceitável estação de transferência, a um eventual tratamento e à disposição final. Coleta-se o lixo para impedir problemas de saúde que ele possa propiciar.

Crescimento da População da Cidade

O crescimento populacional é a mudança positiva do número de indivíduos de uma população tendo por base uma mesma unidade de tempo.

Aumento dos Geradores de Resíduos

São geradores de resíduos sólidos: as pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, que geram resíduos sólidos por meio de seus produtos e atividades, inclusive consumo, bem como as que desenvolvem ações que envolvam o manejo e o fluxo de resíduos sólidos.

Existência de Catadores

A participação de catadores na segregação informal do lixo seja nas ruas ou nos vazadouros e aterros, é o ponto mais agudo e visível da relação do lixo com a questão social. Trata-se do elo perfeito entre o inservível – lixo – e a população marginalizada da sociedade que, no lixo, identifica o objeto a ser trabalhado na condução de sua estratégia de sobrevivência.

Moradias na unidade de disposição

Domicílios existentes na área, geralmente pertencentes a catadores de materiais que ali executam seu trabalho, neste caso com a concordância ou convivência do órgão responsável pela gestão da unidade.

Queima de resíduos a céu aberto

Existência de queima de resíduos sólidos de quaisquer natureza sobre a superfície do solo, ou em valas abertas no mesmo, sem qualquer tipo de controle.

Dimensão Estado:**Qualidade do ar (drenagem de gases)**

Existência de conjunto de dispositivos destinados a promover a captação dos gases naturalmente gerados em um maciço de resíduos e a disciplinar seu direcionamento para fora da massa aterrada, de modo a tornar possível e eficaz o tratamento desses gases (geralmente, sob a forma de combustão controlada) e/ou seu aproveitamento (como fonte de geração de energia térmica).

Qualidade do Ar (aproveitamento dos gases)

Existência e operação de instalações adequadas à utilização dos gases provenientes da massa aterrada para geração de energia elétrica, aproveitamento como combustível ou quaisquer outras finalidades.

Qualidade dos corpos hídricos

A avaliação da qualidade da água de um corpo hídrico, no âmbito de sua área de drenagem, é de fundamental importância para traçar diretrizes que visam a sua adequação frente aos

requisitos de qualidade para usos específicos definidos nos processos de enquadramento estabelecidos na Resolução CONAMA N. 357/2005 (CONAMA, 2005).

Existência de Instalações Administrativas

Dependência destinada ao desenvolvimento das atividades gerenciais e administrativas da unidade de disposição e ao apoio físico ao pessoal incumbido de sua operação, bem como à guarda do ferramental e dos equipamentos nela utilizados.

Existência de Base Impermeabilizada

Dispositivos destinados a impedir a migração dos efluentes líquidos (chorume) de um aterro sanitário (ou aterro controlado) para o solo natural subjacente ao mesmo, prevenindo a contaminação deste e do lençol freático.

Drenagem do Chorume

Existência, no maciço do aterro e em sua base, de um conjunto de dispositivos destinados a promover o recolhimento dos líquidos percolados (chorume) através do mesmo e seu direcionamento para fora da massa aterrada, de modo a tornar possível e eficaz seu adequado tratamento, antes de seu lançamento no meio ambiente do entorno.

Recirculação de Chorume

Existência de conjunto de instalações e dispositivos que possibilitam a reintrodução sistemática e monitorada do chorume na massa aterrada, com o objetivo de promover a aceleração do processo natural de estabilização (bioquímica) da fração orgânica dos resíduos e, simultaneamente, do próprio chorume, em "circuito fechado".

Tratamento de Chorume na Mesma Área da Unidade

Existência de instalações onde se realiza o processo de redução do potencial poluidor do chorume, acompanhado da série de procedimentos referentes ao seu monitoramento, localizada na mesma área da unidade de disposição. Podem-se citar, a título de exemplo, os seguintes processos de tratamento: sistemas de lagoas de estabilização, filtros biológicos, ou processos mistos

Monitoramento Ambiental

Existência de conjunto de atividades e procedimentos sistemáticos de coleta de amostras; análise das amostras coletadas; registro, armazenamento e processamento dos dados obtidos, de conformidade com os critérios do plano aprovado pelo órgão de controle ambiental com jurisdição sobre aquela instalação.

Frequência da cobertura dos resíduos sólidos

Frequência da operação de recobrimento dos resíduos sólidos urbanos dispostos no aterro sanitário (ou aterro controlado), através do espalhamento e adensamento de uma camada de solo (ou material inerte equivalente) sobre os mesmos resíduos. Admiti-se frequência diária ou semanal.

Licenciamento Ambiental

É um Instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, que foi estabelecida pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. A principal função desse instrumento é conciliar o desenvolvimento econômico com a conservação do meio ambiente. A lei estipula que é obrigação do empreendedor buscar o licenciamento ambiental junto ao órgão competente,

desde as etapas iniciais do planejamento de seu empreendimento e instalação até a sua efetiva operação.

Mapeamento da Área Degradada

Delineamento realizado da área degradada em virtude da disponibilização final do lixo.

Dimensão Impacto:

Doenças Envolvendo as Populações no Entorno do Lixão

Mencionar doenças relacionadas aos resíduos sólidos urbanos é tarefa complexa, isto porque muitos são os que correm risco, porém, a primeira população que deve ser considerada é aquela que não dispõe de coleta domiciliar regular e que, ao se desfazer dos resíduos produzidos, jogando-os no entorno da área em que habitam, passam a viver num meio ambiente arruinado em virtude da presença de diversos vetores como fumaça, mau cheiro, transmissores de doenças, animais que se alimentam dos restos numa convivência promíscua e insalubre no que se refere à saúde. Outra população sujeita à exposição dessa problemática é a de moradores do entorno dos chamados lixões. Em geral, compõem esta população os segmentos mais necessitados da sociedade. Todavia, dependendo das condições e localização das suas moradias, os riscos se alargam para as populações próximas, nem sempre de baixa renda, seja pela abrangência dos efeitos do mau cheiro e da fumaça, pela mobilidade dos vetores, bem como pela incursão de áreas avaliadas como mais nobres, pelos resíduos arrastados pelas fortes chuvas, o que corrobora em condições favoráveis a epidemias de leptospirose e dengue, por exemplo.

Infecção e Contaminação Hospitalar

Estão susceptíveis à infecção e contaminação hospitalar as pessoas que com algum tipo de enfermidade entram em contato com os resíduos dos serviços de saúde dispostos a céu aberto.

Poluição dos Recursos Hídricos

Por poluição, compreende-se a contaminação de recursos hídricos por substâncias que podem ser classificadas como nocivas ou danosas aos organismos e plantas, bem como pelas atividades antrópicas ocasionadas. Neste enfoque, possibilita-se afirmar que o lençol freático é muito contaminado por produtos provenientes não só da agricultura, como do lixo que não tem sido tratado de forma adequada pelos governantes e a sociedade em geral,

Má Utilização do Espaço

Perda e decomposição de espaço devido a disposição inadequada de resíduos a céu aberto, a esse procedimento dá-se o nome degradação ambiental.

Alagamento das Vias Públicas

Os alagamentos de vias públicas dão-se em virtude da quantidade de resíduos dispostos a céu aberto, que sem um destino correto acabam por se armazenarem nas ruas ocasionando inundações nos dias de chuvas.

Poluição visual

Ocorre em virtude do lixo disposto a céu aberto, o que provoca desconforto visual, e contribui para a sensação de mal-estar urbano.

Dimensão Resposta:**Existência de associação ou cooperativa**

Entidades direcionadas ao melhor aproveitamento dos resíduos.

Tratamento de resíduos sólidos urbanos

Chama-se tratamento de resíduos uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor desses resíduos, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou local impróprio, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.

Existência de política pública

Por política pública, compreenda-se o conjunto de ações coletivas direcionadas para a garantia dos direitos sociais, orientadas para a tomada de decisões em assuntos públicos, políticos ou coletivos.

Participação da população da gestão do lixo

Existência de parceira do responsável pela prestação do serviço público com a sociedade civil.

Estudos sobre impactos ambientais

Realização de estudo acerca dos impactos ambientais provocados pela disposição final do lixo.

Providência de melhoramento com relação ao destino final do lixo

Existência de programas para recuperação e ou aproveitamento dos RSU, como coleta seletiva, compostagem, incineração, dentre outros.

Parceria com outros municípios

Existência de cooperação entre municípios na concessão, terceirização ou consórcios na prestação do serviço público.

Ações regulatórias

Normas e legislações como subsídios para melhorar a problemática dos resíduos sólidos do município.