



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

**SISTEMAS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: A  
APLICAÇÃO DO PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA SOBRE  
A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM CAMPINA  
GRANDE - PB**

**MINELLE ENÉAS DA SILVA**

Campina Grande – PB

2009

**MINELLE ENÉAS DA SILVA**

**SISTEMAS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: A  
APLICAÇÃO DO PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA SOBRE  
A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM 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 – PB

2009

## COMISSÃO DE ESTÁGIO

Membros:

---

Minelle Enéas da Silva

**Aluno**

---

Gesinaldo Ataíde Cândido, Doutor

**Professor Orientador**

---

Eliane Ferreira Martins, Mestre

**Coordenadora de Estágio Supervisionado**

Campina Grande – PB

2009

**MINELLE ENÉAS DA SILVA**

**SISTEMAS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: A  
APLICAÇÃO DO PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA SOBRE  
A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM CAMPINA  
GRANDE - PB**

**Relatório Aprovado 07 de dezembro de 2009**

---

Gesinaldo Ataíde Cândido, Doutor  
Orientador

---

Lúcia Santana de Freitas, Doutora  
Examinadora

---

Maria de Fátima Martins, Mestre  
Examinadora

Campina Grande – PB

2009

---

*Em memória, ao amor eterno que  
por ela possuo, aos conselhos e  
ensinamentos a mim  
recomendados e a figura  
exemplar – de força, carinho e  
superação – **Dedico.***

---

*Cleonice Cruz e Silva, minha  
avó, minha mainha, minha vida.*

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente a **Deus**, pela saúde, pelo bem-estar, pela vida. Por a cada dia me mostrar que é necessário viver. A cada atitude, ação ou pensamento, sem dúvida alguma, entendo quem sou: sincero, seguro, protetor, perfeccionista, preguiçoso, com caráter e acima de tudo feliz, já que muitos gostariam de estar na situação em que hoje me encontro, mas que por diversos motivos não possuem a oportunidade ou a motivação para seguir o caminho a que está pré-determinado.

À minha **família**, mãe, pai, irmã, por de uma maneira singular demonstrar o carinho e o amor que sentem por mim. Cleonã Silva Almeida, Edinavan Enéas de Almeida e Melline Enéas da Silva. O porto seguro, minha âncora.

Aos **familiares**, vovó (bisavó), tias e primos que demonstram sempre o respeito, o carinho e a confiança a mim.

Ao **orientador**, Gesinaldo Ataíde Cândido, pela oportunidade de experimentar o prazer da academia. Percebi que a vida de pesquisador é complicada em vários aspectos, mas prazerosa, já que abrange muitas áreas do conhecimento e incita o crescimento intelectual e pessoal de um indivíduo.

Aos demais **professores** da unidade acadêmica, pelos ensinamentos e exemplos que contribuíram para meu crescimento acadêmico.

Aos participantes do GEGIT, grupo de discussão, pelo compartilhamento do conhecimento, mas principalmente pelo auxílio ao meu amadurecimento pessoal. Como diria Gil são referências de pessoas. **Elisabeth, Ana Cecília, Nívea, Raquel, Bartira** e, principalmente, **Sandra Sereide** – uma pessoa incrível que sempre me apoiou em vários aspectos e que conseguiu me ensinar muitas coisas.

A **Jaqueline, Luciene e Ismara** pelo companheirismo durante todo o curso, suportando os nossos desentendimentos e auxiliando em novas conquistas.

Aos amigos e colegas da universidade, que com suas características individuais me mostraram como é bom viver. Fica impossível citar todos neste texto, porém vocês sabem que os considero.

Enfim, à todos o meu muito obrigado!!!

"Os homens prudentes sabem tirar proveito de todas as suas ações, mesmo daquelas a que são obrigados pela necessidade."

**Nicolau Maquiavel.**

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.

## RESUMO

As constantes mudanças que vem ocorrendo em todo mundo incitam a população a reestruturar sua forma de pensamento. Atualmente, está havendo um redirecionamento das questões econômicas para as questões sociais e ambientais, já que se percebeu a ineficiência que há de um aspecto separado do outro. Este fato relaciona-se intimamente com o conceito de desenvolvimento sustentável, o qual prima pela utilização de diversas informações para que haja um equilíbrio entre seus critérios fundamentais, quais sejam: equidade social, crescimento econômico e preservação ambiental. O presente trabalho baseia-se no entendimento de uma dessas dimensões, a ambiental. Para que uma determinada localidade possa obter uma qualidade ambiental adequada, as questões ambientais diversas observadas na mesma devem ser favoráveis ao meio ambiente e a sociedade. Para tanto, como foco específico de estudo, optou-se pela problemática dos resíduos sólidos, haja vista que a mesma afeta o desenvolvimento sustentável da localidade, pois interfere não só no ambiente, como também na economia e nos aspectos sociais. Neste sentido o objetivo geral deste estudo se refere à 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, no sentido de reconhecer como a qualidade ambiental do município é afetada pela problemática. Após a coleta de dados e informações primárias e secundárias, complementada pela utilização de observação direta, pôde-se realizar a triangulação dos dados de maneira tal que facilitasse o entendimento e o direcionamento do contexto ao objetivo anteriormente proposto. Assim sendo, ao identificar as pressões agressivas da atividade humana que estão sendo praticadas sobre o meio ambiente, a situação do estado ao qual o mesmo se encontra, os impactos causados por essas pressões no estado do ambiente e as devidas respostas que estão sendo geradas para esse contexto, verificou-se que a situação de Campina Grande é crítica, já que a mesma possui apenas uma unidade de processamento e a geração dos resíduos não para de crescer. Nesse sentido, o diagnóstico dessa questão ambiental no município apresenta muitas deficiências e possíveis atitudes que podem ser tomadas para que a situação deste possa chegar a um patamar de equilíbrio ambiental, melhorando assim a sustentabilidade do município.

## ABSTRACT

*The constant changes that come occurring in everybody stir up the population to reorganize its form of thought. Currently, it is having a redirecionamento of the economic questions for the social matters and ambient, since the inefficiency was perceived that has of a separate aspect of the other. This fact becomes related closely with the concept of sustainable development, which cousin for the use of diverse information so that it has a balance between its basic criteria, which are: social equity, economic growth and ambient preservation. The present work is based on the agreement of one of these dimensions, the ambient one. So that one determined locality can get adequate an ambient quality, the observed diverse ambient questions in the same one must be favorable to the environment and the society. For in such a way, as specific focus of study, was opted to the problematic one of the solid residues, has seen that the same one affects the sustainable development of the locality, therefore not only intervenes with the environment, as well as in the economy and the social aspects. In this direction the general objective of this study if relates to the elaboration of a diagnosis on the problematic one of the solid residues in Campina Grande - PB, from the application of the System of Pointers of the Sustentabilidade Pressure-State-Impact-Reply, in the direction to recognize as the ambient quality of the city is affected by the problematic one. After the collection of data and primary and secondary information, complemented for the use of direct comment, could be carried through the triangulation of the way data such that facilitated to the agreement and the aiming of the context to the objective previously considered. Thus being, when identifying the aggressive pressures of the activity human being that are being practised on the environment, the situation of the state which the same if finds, the impacts caused for these pressures in the state of the environment and the had answers that are being generated for this context, it was verified that the situation of Campina Grande is critical, since the same one possess only one unit of processing and the generation of the residues not for of growing. In this direction, the diagnosis of this ambient question in the city presents many deficiencies and possible attitudes that can be taken so that the situation of this can arrive at a platform of ambient balance, thus improving the sustentabilidade of the city.*

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 01</b> - Pirâmide de Informações.....	27
<b>FIGURA 02</b> - Metodologia Pressão-Estado-Resposta proposta pela OCDE .....	31
<b>FIGURA 03</b> - Ciclo da Metodologia PEIR.....	32
<b>FIGURA 04</b> - Relação entre Sustentabilidade e RSU .....	51
<b>FIGURA 05</b> - Foto de Satélite do lixão de Campina Grande .....	53
<b>FIGURA 06</b> - Gráfico referente ao $I_{RS}$ de Campina Grande.....	56
<b>FIGURA 07</b> - Visualização da situação na qual se encontra o lixão.....	58
<b>FIGURA 08</b> - Visualização da situação na qual se encontra o lixão.....	58
<b>FIGURA 09</b> - Aplicação de PEIR .....	64

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 01</b> - Sistemas de Indicadores da Sustentabilidade .....	28
<b>QUADRO 02</b> - Classificação dos resíduos quanto à origem .....	34
<b>QUADRO 03</b> - Fatores que influenciam as características dos resíduos sólidos .....	35
<b>QUADRO 04</b> - Classificação dos resíduos quanto à características distintas.....	36
<b>QUADRO 05</b> - Disposições gerais do capítulo 1 do projeto de lei PNRS .....	39
<b>QUADRO 06</b> - Fatores de Peso .....	47
<b>QUADRO 07</b> – Faixa de Valores.....	48
<b>QUADRO 08</b> - Cálculo do Índice de Resíduos Sólidos.....	55
<b>QUADRO 09</b> - Informações sobre as características da unidade de processamento .....	57
<b>QUADRO 10</b> – Identificação dos impactos gerados pela pressão humana ao ambiente.....	60
<b>QUADRO 11</b> – Identificação das respostas aos impactos e estado do meio ambiente .....	63
<b>QUADRO 12</b> - Definições para os indicadores de estado .....	78

## LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas e Técnicas
- COTRAMARE** – Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis
- FAEMA** – Fundação Municipal de Meio Ambiente
- IBAM** – Instituto Brasileiro de Administração Pública
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- OCDE** – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- ONG** – Organização Não Governamental
- ONU** – Organização das Nações Unidas
- OPAS** – Organização Pan Americana de Saúde
- PEIR** – Pressão-Estado-Impacto-Resposta
- PMCG** – Prefeitura Municipal de Campina Grande
- PNSB** – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
- PNRS** – Política Nacional de Resíduos sólidos
- PNUD** – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
- PNUMA** – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
- SNIS** – Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento
- UEPB** – Universidade Estadual da Paraíba
- UFCG** – Universidade Federal de Campina Grande
- WCED** – *World Commission on Environment and Development*

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 Contextualização e Definição do Problema .....	16
Problema de Pesquisa .....	18
Objetivo Geral .....	18
Objetivos Específicos .....	18
1.2 Justificativa do Estudo .....	19
1.3 Estrutura do Trabalho .....	19
<b>CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>21</b>
2.1 Uma breve visão sobre o meio ambiente .....	22
2.2 Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade .....	24
2.2.1 A sustentabilidade em dimensões .....	25
2.3 Indicadores de Sustentabilidade .....	26
2.3.1 Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade .....	28
2.3.1.1 Indicadores Ambientais .....	29
2.3.1.1.1 Indicador Pressão-Estado-Resposta (PER) .....	30
2.3.1.1.2 Indicador Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) .....	31
2.4 Resíduos Sólidos .....	33
2.4.1 Origem e Composição dos Resíduos Sólidos .....	34
2.4.2 Classificação dos Resíduos sólidos .....	36
2.4.3 Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos .....	37
2.4.3.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS .....	38
2.4.4 A questão dos Resíduos Sólidos – breve descrição .....	40

<b>CAPÍTULO 3 – ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>43</b>
3.1 Caracterização da Pesquisa .....	44
3.1.1 Metodologia da Pesquisa .....	45
3.2 Técnicas de Pesquisa .....	45
3.3 Delineamento do Estudo .....	46
3.3.1 Escolha do Sistema de Indicadores da Sustentabilidade .....	46
3.3.2 Coleta, Tratamento e Análise dos dados .....	49
<b>CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>50</b>
4.1 Caracterização do município de Campina Grande - PB .....	52
4.2 Aplicação do Sistema de Indicador PEIR (Pressão-Estado-Impacto-Resposta) .....	53
4.2.1 Indicadores de Pressão .....	54
4.2.2 Indicadores de Estado .....	56
4.2.2 Indicadores de Impacto .....	59
4.2.2 Indicadores de Resposta .....	60
4.2.2 Resumo do Sistema de Indicadores .....	63
4.2.2 Diagnóstico Consolidado .....	65
<b>CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES .....</b>	<b>67</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>77</b>

# 1 Introdução

---



## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

---



### 1.1 Contextualização e Definição do Problema

A evolução nas discussões sobre o desenvolvimento humano em relação aos recursos utilizados como fonte de sobrevivência vem, ao longo dos anos, sendo estabelecidas, principalmente, com o foco direcionado às questões ambientais, haja vista que está havendo conscientização de que a dimensão econômica por si só não consegue atender aos requisitos de desenvolvimento sustentável.

De acordo com a literatura relacionada à temática, o alcance da sustentabilidade está condicionado ao equilíbrio entre três critérios fundamentais: o crescimento econômico, a equidade social e a preservação ambiental. Portanto, essa nova visão sobre o desenvolvimento das atividades humanas deve ser incentivada e prolongada.

Continuamente, a articulação entre os diversos atores sociais envolvidos, quer sejam agentes públicos e/ou privados, cria uma expectativa sobre as atitudes a serem tomadas, bem como aos aspectos referentes à amplitude em que essas ações devem assumir, modificando a ótica daqueles que fazem parte do processo de desenvolvimento sustentável.

Neste contexto, no qual as dimensões fundamentais da sustentabilidade recebem uma maior ênfase, verifica-se como principal implicação da atividade humana a geração da poluição. Isto porque, a forma como são manuseadas a água, o ar e o solo demonstra que consciente ou inconscientemente o homem não mensura os prejuízos aos quais está submetido.

Este fato evidencia-se como consequência do crescimento populacional especificamente nas áreas urbanas, além do desenvolvimento intensivo das indústrias, uma vez que os anseios e necessidades, bem como os hábitos de consumo dos indivíduos impõem o aumento da produção de bens de consumo e, conseqüentemente, a geração dos resíduos sólidos.

Nesta perspectiva, os resíduos sólidos, também conhecidos como lixo, apresentam características ímpares que incitam a necessidade de reflexão sobre o melhor tratamento dos mesmos em um processo de descarte. No Brasil, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB - 2000) realizada pelo IBGE, são produzidas em torno de 240 mil toneladas de resíduos por dia.

São muitas as formas de destinação que podem ser dadas ao lixo, baseados nas diferentes características que este pode assumir, quais sejam: lixo doméstico, comercial, industrial, hospitalar, dentre outros tipos. Todavia, percebe-se a inexistência de uma efetiva destinação desses resíduos nos municípios brasileiros, uma vez que ainda segundo a pesquisa do IBGE (2000), mais de 50% dos municípios dispõem seus resíduos a céu aberto, uma situação que estimula a necessidade de reestruturação desta destinação.

Dentro deste cenário de disposição inadequada dos resíduos sólidos insere-se o município de Campina Grande. Localizada no agreste paraibano, possui cerca de 381.482 mil habitantes, conforme dados do IBGE (2008), porém não dispõe de aterro sanitário para a acomodação correta do lixo gerado no mesmo, nem local para armazenamento, coleta seletiva ou indústria de reciclagem.

Este contexto demonstra que a geração intensiva dos resíduos sólidos em uma dada localidade sem uma gestão eficiente corrobora para um maior comprometimento do desenvolvimento local sustentável, tendo em vista que a errada destinação dos resíduos num município conduz parte de sua população a uma situação de descaso.

Assim sendo, cada vez mais a busca pelo equilíbrio entre as dimensões fundamentais da sustentabilidade torna-se necessária no sentido de direcionar o crescimento populacional a um estágio de interação recíproca, na qual as questões sociais, o crescimento econômico e a preservação ambiental, paralelamente, consigam proporcionar um bem-estar na qualidade de vida da população.

Neste sentido, se faz necessário a mensuração de como estas dimensões estão sendo trabalhadas, mediante a criação de indicadores que consigam refletir essas características de inter-relacionamento entre as dimensões. Segundo Braga et. al. (2004, p.13) os indicadores “buscam descrever a interação entre a atividade antrópica e o meio ambiente e conferir ao conceito de sustentabilidade maior concretude e funcionalidade”.

Desta forma, a definição de sistemas de indicadores específicos a cada dimensão surge como o fator diferencial que consegue analisar como os procedimentos de dada localidade atuam na mesma e apresentam resultados passíveis de avaliação. Como referência a esses indicadores, por volta dos anos de 1993, de acordo com a OCDE, foram criados os indicadores ambientais de pressão-estado-resposta.

Esse sistema de indicador fundamenta-se na identificação e análise de três vertentes, quais sejam: as pressões originadas da ação humana sobre o meio ambiente, o estado no qual o meio ambiente se encontra como reflexo destas ações humanas e as possíveis respostas que podem ser dadas para que essa situação possa ser revertida.

Com a evolução das discussões sobre o tema sustentabilidade, bem como a intensificação na preocupação com as questões ecológicas ou ambientais, surge na literatura uma metodologia mais completa, denominada indicadores de pressão-estado-impacto-resposta, que acrescenta o entendimento sobre quais impactos influenciam diretamente no estado do ambiente, para que as respostas possam ser evidenciadas de maneira mais efetiva.

Assim, para que este sistema de indicadores seja passível de mensuração é interessante, após o entendimento do contexto ao qual se está estudando, a realização de uma triangulação de dados no processo de tratamento das informações, uma vez que a convergência entre os dados primários, secundários e a observação direta subsidia o alcance do resultado.

Portanto, conseguir efetivar a aplicação do sistema em uma dada localidade facilita o reconhecimento de quais práticas afetam mais na sustentabilidade da mesma no sentido de fazer a relação entre as dimensões fundamentais do desenvolvimento sustentável. Nesta perspectiva, este estudo parte do ponto de vista da dimensão ambiental com o intuito de buscar entender a complexidade que o tema apresenta. Para tanto, tem-se como premissa de pesquisa que quanto melhor a situação ambiental de uma dada localidade maior os índices de sustentabilidade da mesma.

Diante desse contexto, configura-se o seguinte **problema de pesquisa**:

**Como a problemática dos resíduos sólidos influencia no nível de qualidade ambiental no município de Campina Grande – PB?**

A partir da definição do problema de pesquisa acima, este estudo tem como **objetivo geral: Elaborar um diagnóstico sobre a problemática dos resíduos sólidos em Campina Grande – PB, a partir da aplicação do sistema de indicador ambiental PEIR – Pressão-Estado-Impacto-Resposta.**

Para alcançar este objetivo geral foram propostos os seguintes objetivos específicos:

1. Verificar as pressões sofridas pelo meio ambiente diante das ações humanas;
2. Identificar o estado no qual o meio ambiente campinense se encontra em relação aos resíduos sólidos;
3. Mostrar os impactos sobre o meio ambiente, diante das atitudes humanas;
4. Apresentar as respostas que estão sendo realizadas no meio ambiente.

## 1.2 Justificativa do Estudo

A discussão até então criada indica que a efetiva utilização de sistemas de indicadores de sustentabilidade para a mensuração das ações da atividade humana sobre o meio ambiente é de suma importância, haja vista que apresenta a real situação em que se encontra uma dada localidade.

Para tanto, no que diz respeito à identificação da qualidade ambiental de um município, se faz necessário conhecer as questões referentes à qualidade das águas e do ar, como se dá o uso dos solos, bem como àquelas que envolvem a problemática dos resíduos sólidos, uma vez que esses materiais indesejáveis ao ser humano afetam diretamente as bases fundamentais da sustentabilidade.

Neste estudo, será abordada a temática de resíduos sólidos, pois a mesma está relacionada, principalmente, ao resultado problemático da atividade econômica de uma localidade. Embora se torne indispensável uma correta destinação desses materiais no sentido de conseguir evitar prejuízos a qualidade de vida humana.

Diante das considerações, até então explicitadas, pode-se perceber que o caráter de originalidade deste trabalho, bem como a contribuição maior para o ambiente acadêmico está em conseguir realizar a adaptação do sistema de indicador Pressão-Estado-Impacto-Resposta à problemática dos resíduos sólidos, ao apresentar variáveis facilitadoras da mensuração da influência que a questão de estudo traz a um município.

Percebe-se, ainda, que o trabalho apresenta uma contribuição relevante para a sociedade, na medida em que apresenta um diagnóstico sobre a qualidade do meio ambiente em relação à problemática dos resíduos sólidos e busca entender as influências que a mesma assume sobre a sustentabilidade do município.

Em sua essência, o intuito deste estudo está em apresentar a situação da problemática dos resíduos sólidos no município de Campina Grande – PB, na medida em que é perceptível a influência direta que há dessa questão na economia local, na sociedade campinense, bem como no meio ambiente do município, uma vez que atual forma de destinação destes materiais apresenta-se incorreta.

### **1.3 Estrutura do Trabalho**

Como melhor forma de reconhecer as características referentes a temática dos resíduos sólidos a luz de uma análise fundamentada no conceito de indicadores ambientais de sustentabilidade, bem como para que haja um maior entendimento sobre o assunto em questão, este trabalho encontra-se estruturado em uma sequência de cinco capítulos.

A primeira parte do estudo, indicada neste capítulo introdutório, apresenta uma contextualização sobre os pontos abordados na pesquisa, bem como aspectos norteadores de um pensamento como o problema de pesquisa, os objetivos a serem alcançados, quais sejam: geral e específico, além da justificativa para a realização do estudo.

Sequencialmente, o capítulo dois aborda as questões referentes ao embasamento teórico necessário a realização do estudo. Dentre os quais destacam-se: sustentabilidade, indicadores e sistema de indicadores de sustentabilidade, indicadores ambientais da sustentabilidade, além dos aspectos referentes a gestão dos resíduos sólidos.

O terceiro capítulo evidencia os procedimentos metodológicos utilizados para realização do estudo, através da definição do tipo e procedimentos utilizados, além das formas de tratamento dos dados. O quarto capítulo, apresenta os resultados e as referidas análises e, por fim, o capítulo cinco expõe as conclusões, destacando as limitações e recomendações para trabalhos futuros.

# 2 Fundamentação Teórica

---



## CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

---



Neste capítulo estão referenciados autores de renome nacional e nas discussões sobre a prática do desenvolvimento sustentável. São autores clássicos e contemporâneos que estudam o tema construindo evolutivamente esse conceito complexo e atual, mas que se apresenta passível de adaptações e ampliação de abrangência nas discussões conceituais realizadas.

A sequencia de posicionamentos demonstra ser o tema, hoje, um dos mais importantes, haja vista que ao longo das últimas décadas, através de encontros e congressos, vem sendo concretizado em uma única perspectiva. Serão apresentados os conceitos de sustentabilidade, as dimensões que o tema adota, indicadores e sistemas de indicadores de sustentabilidade, resíduos sólidos – origens, composição e classificação, gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, bem como uma breve apresentação da atual situação do país em relação a problemática dos resíduos sólidos e sua influência sobre a qualidade ambiental brasileira.

### **2.1. Uma breve visão sobre o meio ambiente**

Nos últimos tempos, tem-se tornado perceptível que o crescimento econômico, a evolução tecnológica, a busca por uma melhoria na qualidade de vida, bem como as modificações realizadas nas necessidades humanas vem gerando uma grande pressão sobre o meio ambiente e com isso a necessidade de um maior conhecimento sobre o mesmo.

Tais alterações indicam que os recursos naturais possuem algumas peculiaridades na sua forma de manuseio, que envolve a necessidade de entendimento sobre a complexidade que circunda o tema. Na realização de uma análise sobre a maneira de utilização identifica-se a interdependência existente entre os diferentes tipos de recursos. Na natureza os recursos encontrados podem ser classificados com pelo menos duas características distintas, os renováveis e os não renováveis.

Para Brügger (2008) os recursos renováveis (naturais) são aqueles que pertencem a ciclos com duração relativamente curta, só que esse fato não indica que esses recursos sejam inesgotáveis. Já em relação aos recursos não renováveis, ainda segundo a autora, pode-se caracterizá-lo pelo longo período de renovação.

Assim sendo, distinguir sobre quais as melhores maneiras de trabalhar com a fragilidade existente no meio ambiente se torna imprescindível, uma vez que são muitas as consequências e impactos identificados. É o caso da poluição causada pela atividade humana sobre os recursos naturais, intensificando cada vez mais a escassez desses recursos.

Segundo Van Bellen (2002, p.5) “desde o início da tomada de consciência sobre os problemas ambientais até o momento presente a discussão sobre a temática ambiental evoluiu muito”. Após as catástrofes ambientais causadas pela agressão humana ao ambiente e com as respostas apresentadas pela natureza, identifica-se na literatura uma crescente evolução da conscientização sobre as questões ambientais.

Consequente esse enfoque, identificam-se marcos histórico em relação à preocupação com o meio ambiente. A partir dos anos 70, a noção de limitação dos recursos naturais incitou a criação do chamado Clube de Roma (1972), um grupo de estudiosos criado para a realização de discussões sobre os impactos sofridos pelo ambiente. A partir desse momento, com a realização da Conferência de Estocolmo (1972), tornou-se mais visível a preocupação com a resolução dos problemas causados pela problemática da poluição, além de começarem as discussões sobre o desenvolvimento sustentável.

Em meados dos anos de 1980, com a criação pela ONU da comissão mundial (*World Commission on Environment and Development*), foi publicado o Relatório de *Brundtland* (1987) ou Nosso Futuro Comum, o qual apresentou a definição mais elaborada sobre desenvolvimento sustentável. De acordo com WCED (*apud* VAN BELLEN, 2005), o conceito de desenvolvimento sustentável está relacionado ao atendimento das necessidades das atuais gerações sem comprometer a possibilidade das próximas gerações atenderem suas próprias necessidades.

Anos depois, se realizou no Rio de Janeiro em 1992 a Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Unced), mais conhecida como Conferência Rio-92, com o intuito de discutir sobre a efetivação das estratégias para redução da alta agressão humana no meio ambiente. E mais sobre a possível insustentabilidade das práticas até o momento realizadas pelos diversos países.

Segundo Dias (2003), a Rio-92 corrobora com as premissas da Conferência de Tbilisi (1975) e através da Agenda 21, além de propor um plano de ação a favor da sustentabilidade mundial, reorienta a educação para o desenvolvimento sustentável. Desse modo, percebe-se que gradativamente, com a realização de muitos Encontros e Conferências, as discussões e as atitudes foram se adaptando a esta nova visão coletiva.

Outra questão pontual de destaque foi que a população mundial começou a compreender as questões ambientais e, ainda, o quão necessário se fazia a preocupação com o meio ambiente, haja vista que qualquer prática individual ou coletiva traz uma consequência pela natureza. É a história de que uma ação gera uma reação, logo cuidar do ambiente cada vez mais se torna imprescindível.

Verifica-se assim, que um dos principais problemas mundiais atualmente é a poluição que a ação humana gera ao meio ambiente. Para tanto, é interessante discutir alternativas para estas agressões, quais sejam: poluição do ar pela geração de resíduos gasosos e particulados lançados pelas chaminés e escapamento de carros; a poluição da água pelos lançamentos de resíduos líquidos domésticos ou industriais e, por fim, a poluição do solo ocasionada pelo lançamento de resíduos sólidos no solo ainda por estes (BRANCO 2003).

Neste sentido, é perceptível que apenas o fato de haver a preocupação com as consequências ambientais não resolve os problemas, é necessário a realização de programas ou políticas de desenvolvimento de alternativas, no sentido da busca por uma melhor qualidade de vida tanto atualmente como no futuro. Assim sendo, as discussões acerca do conceito de desenvolvimento sustentável conseguem expandir a busca pela redução das influências humanas no meio ambiente, bem como trazer à tona a necessidade de equilíbrio entre a demanda da população e os recursos naturais dispostos na natureza.

## **2.2 Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade**

Entender a complexidade que o tema apresenta é de suma importância, uma vez que envolve a modificação do estilo de vida da população mundial rumo a um ambiente favorável, não apenas para o crescimento mais também em relação ao desenvolvimento em um sentido sustentável, ou seja, que este seja duradouro.

Nesta perspectiva, se faz necessário abordar conceitos sobre o que vem a ser desenvolvimento sustentável. Uma das mais elaboradas definições surgiu do Relatório de *Brundtland* (1987), que conforme a ótica de Dias (2008), em sua essência, é tido como um procedimento de alteração, por meio do qual ações como a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento ecológico e a transformação institucional se adaptam e animam o potencial presente e futuro, a fim de respeitar às necessidades e aspirações humanas.

Outro conceito na visão de algumas ONGs - organizações não governamentais, e para o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e para o Desenvolvimento (PNUMA e PNUD) citado por Van Bellen (2002, p.11) é que “o desenvolvimento sustentável consiste na modificação da biosfera e na aplicação de seus recursos para atender às necessidades humanas e aumentar a qualidade de vida”.

Em suma, pode-se dizer que se refere ao atendimento das necessidades das gerações atuais levando em consideração a satisfação das aspirações futuras. Entretanto, observa-se a partir desta conceituação, um dos principais desafios dos poderes públicos, que está em equilibrar as nuances da atividade humana em relação à utilização incontrolável da natureza.

Neste sentido, de acordo com Dias (*op.cit.*), o Relatório Nosso Futuro Comum apresenta dois conceitos-chave: o primeiro refere-se às necessidades, envolvendo particularmente àquelas em relação à sobrevivência, já o segundo ponto está relacionado com a questão da limitação existente no meio ambiente. Fatores estes que tornam mais complexo a busca pelo desenvolvimento sustentável.

Segundo Dahl (*apud* VAN BELLEN, 2005) “um dos problemas do conceito refere-se ao fato de que a sociedade deve saber para onde quer ir para que depois se possa medir se esses objetivos ou direção estão sendo alcançados”. Todavia, não há como deixar de tomar atitudes precavidas na busca por algo diferente mais a frente. É necessário confirmar a convicção de que o meio ambiente não mais suporta as pressões humanas.

### **2.2.1 A sustentabilidade em dimensões**

A literatura apresenta uma vasta gama de autores que trabalham com o tema, todavia existe um ponto em comum entre todos, em relação aos critérios fundamentais para que o desenvolvimento sustentável seja alcançado. Observa-se que é necessário manter concomitantemente a equidade social, o crescimento econômico e a preservação ecológica (ambiental).

Para Sachs (2004), o desenvolvimento sustentável surge como uma alternativa desejável, além de possível para promover a inclusão social, o bem estar econômico e a conservação dos recursos naturais. Esse objetivo, ainda segundo o autor, pode ser alcançado através do equilíbrio entre cinco diferentes dimensões que são: Social, Ambiental, Territorial, Econômica e Política.

Em estudos sobre desenvolvimento sustentável em territórios rurais Waquil et al (2006 *apud* Martins 2008), com o objetivo de caracterizar os espaços geográficos de forma multidimensional, definiu e utilizou as dimensões: social, demográfica, econômica, político-institucional, ambiental e cultural.

Neste sentido, compreende-se que os três critérios fundamentais para o desenvolvimento sustentável necessitam de uma tipologia para que consiga delinear qual seria a melhor maneira para o alcance do objetivo da sustentabilidade que está centrada em manter o equilíbrio entre os fatores que afetam o meio ambiente.

Desta maneira, realizar o planejamento sobre quais ações tomar perante o ambiente é de suma importância, uma vez que o cruzamento entre esses três critérios norteará o alcance da sustentabilidade numa perspectiva global. Para Franco (*apud* MARTINS 2008) “sua formulação parte de uma concepção sistêmica, abrangendo questões ambientais, tecnológicas, econômica, cultural e política, sendo assim, apresenta grande complexidade em sua aplicação”.

Diante dessa afirmação, percebe-se que essa ideia de criação de planos de ação à sustentabilidade surgiu na Conferência Rio-92, quando a Agenda 21 foi lançada. No decorrer de seu texto, em seus capítulos oito e quarenta, esse relatório indica a necessidade de criação de ferramentas que consigam mensurar a sustentabilidade.

Para tanto, foram desenvolvidos indicadores de sustentabilidade que pudessem mensurar o desempenho dos países em busca da meta global de redução do possível desequilíbrio entre os critérios fundamentais para o alcance de um desenvolvimento sustentável, na medida em que esses resultados facilitariam a fiscalização sobre o desenvolvimento ou não destes programas. Neste contexto, surgiram muitos indicadores de sustentabilidade na busca por essa mensuração.

### **2.3 Indicadores de Sustentabilidade**

Os indicadores são ferramentas essenciais na busca pela mensuração, visto que conseguem atingir necessariamente ao objetivo para o qual foi criado. Têm o sentido de informar sobre um determinado fenômeno, bem como comunicar aspectos peculiares ao desenvolvimento de alguma atividade.

Para a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE (1993 *apud* Van Bellen 2005), “um indicador deve ser entendido como um parâmetro, ou valor

derivado de parâmetros que apontam e fornecem informações sobre o estado de um fenômeno”. Conforme essa definição, a verdadeira função de um indicador é representar uma situação concreta, num ambiente específico.

Corroborando com esse sentido, Van Bellen (2005, p.42) afirma que “o objetivo dos indicadores é agregar e quantificar informações de modo que sua significância fique mais aparente”. Ainda segundo o autor, “a mais importante característica do indicador, quando comparado com outros tipos ou formas de informação, é a sua relevância para a política e para o processo de tomada de decisão”. A Figura 01 apresenta as várias etapas que uma informação pode possuir para conquistar esse aspecto de relevância.



Figura 01: Pirâmide de Informações  
Fonte: Hammond et al (*apud* Van Bellen 2002)

Em um processo de tomada de decisão, é imprescindível a existência de informações que facilitem o processo, no sentido de validar a deliberação realizada. A literatura enfatiza que estas informações podem surgir de várias maneiras, desde dados primários (informação direto da fonte) até os índices, que podem ser considerados como a informação direcionada ao foco no qual se almeja obter.

Portanto, dependendo da finalidade a qual se pretende alcançar, as informações podem ser quantitativas ou qualitativas, haja vista a impossibilidade muitas vezes de se mensurar. Confirmando esse contexto, a grande maioria dos estudos já desenvolvidos define que as informações necessitam agregar algum novo fator adequando-se a conjuntura pretendida.

Diante dessa premissa, identificou-se a criação de sistemas de indicadores relacionados diretamente com a temática da sustentabilidade. Estes sistemas foram

desenvolvidos por diversos órgãos, cada um com o direcionamento a alguma dimensão da sustentabilidade, ou mesmo a um conjunto dessas dimensões.

### 2.3.1 Sistemas de indicadores de sustentabilidade

Durante os anos, identificou-se o surgimento de muitos sistemas de indicadores desenvolvidos para mensurar a sustentabilidade. Com o intuito de avaliar com fidedignidade as questões sustentáveis e pelo tema apresentar uma gama de dimensões possíveis de serem observadas, os sistemas existentes assumem o direcionamento a um dos focos do desenvolvimento sustentável.

A partir do momento em que se faz necessário o equilíbrio entre o crescimento econômico, a preservação ambiental e a equidade social, é perceptível a busca por uma maior abordagem das dimensões da sustentabilidade de acordo com a meta global. No Quadro 01, alguns desses indicadores podem ser observados perante a sua essência de criação.

Sistema de indicador	Definição	Órgão que desenvolveu
PSR ( <i>Pressure/State/Response</i> )	Descreve as pressões (P) das atividades humanas sobre o meio ambiente; o estado da qualidade ambiental e dos recursos existentes (S); e as respostas produzidas pela natureza em relação à essas possíveis mudanças ambientais.	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
DSR ( <i>Driving-force/tate/Response</i> )	Essa ferramenta é utilizada para a organização de informações sobre o desenvolvimento.	Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas
HDI ( <i>Human Development Index</i> )	Sugere que o desenvolvimento humano foque a longevidade, conhecimento e padrão de vida	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
DS ( <i>Dashboard of Sustainability</i> )	Procura mensurar a performance das dimensões social, econômica e ambiental em relação à sustentabilidade.	Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável
BS ( <i>Barometer of Sustainability</i> )	Modelo sistêmico que envolve a integração de indicadores biofísico e de saúde social.	Institute World Conservation Union (IUCN) e o International Development Research Centre (IDRC).
EFM	Traduzido como pegada ecológica, diz	Wackernagel and Rees (1994)

<i>(Ecological Footprint Method)</i>	respeito a capacidade de carga que consiste na máxima população que o sistema suporta.	
MEP <i>(Monitoring environmental progress)</i>	Fundamenta-se em uma medida de riqueza <i>per capita</i> não crescente.	World Bank
IDS Brasil (Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no Brasil)	Sistema de indicadores que busca adaptar uma grande quantidade de indicadores as particularidades brasileira, para concretizar as disposições da Agenda 21, seguindo o que foi proposto pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável.	IBGE
IDS (Índice de Desenvolvimento Sustentável)	Metodologia criada para a identificação dos níveis de desenvolvimento sustentável na América Latina.	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA)

Quadro 01: Sistemas de indicadores de sustentabilidade  
Fonte: Adaptado de Van Bellen (2005) e Martins (2008)

Estes dados intensificam a ideia de que indicadores facilitam o reconhecimento sobre a busca do desenvolvimento sustentável, por todos os envolvidos. De maneira geral, pode-se afirmar que no momento em que foram desenvolvidos esses sistemas conseguiram atender as necessidades do período, todavia que com o passar do tempo vão surgindo novos sistemas, mais completos e com mais veracidade de dados, para que a meta (sustentabilidade) consiga ser alcançada.

Relacionar desenvolvimento sustentável com os vários aspectos mensuráveis pode ser tido como o objetivo desses sistemas de indicadores sustentáveis, dentre os quais, destacam-se às dimensões: social, econômica, e ambiental. Para questões deste estudo, os sistemas de indicadores ambientais receberão um maior destaque.

### 2.3.1.1 Indicadores Ambientais

A crescente evolução na busca pelo desenvolvimento sustentável fez com que emergissem, com uma frequência perceptível, políticas de apoio baseadas nas dimensões fundamentais da sustentabilidade. Para tanto, com o intuito de mensurar as ações e atitudes realizadas pelo ser humano surgiram os indicadores de sustentabilidade.

Nesta perspectiva, deve-se entender que o foco da atividade humana não pode direcionar-se apenas ao desenvolvimento econômico e social. A preservação ambiental também tem que ser levado em consideração, haja vista que sem os recursos naturais nenhuma ação poderia ser efetivada.

Assim sendo, os indicadores ambientais são ferramentas que facilitam o reconhecimento dos aspectos importantes numa localidade. Segundo Rufino (2002, p.9) esses indicadores são “imprescindíveis para o estudo da qualidade ambiental e das tendências das variáveis ambientais”.

Para Neto, Krüger e Dziedzic (2007) os indicadores ambientais configuram-se como instrumentos de planejamento e gestão dos espaços urbanos e rurais. Neste sentido, os elementos ambientais devem ser bem estruturados na medida em que sua avaliação consiga apresentar aos tomadores de decisão alternativas de mudanças locais. Com esse intuito surgiram os indicadores de pressão-estado-resposta.

#### **2.3.1.1.1 Indicador Pressão-Estado-Resposta (PER)**

Criados pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, os indicadores ambientais PER formam uma metodologia desenvolvida para a avaliação da dimensão ambiental da sustentabilidade. As discussões iniciaram-se, a partir de meados dos anos de 1980, no Canadá e em alguns países europeus baseadas na necessidade da criação de indicadores que pudessem mensurar as questões referentes ao meio ambiente.

Após a realização da Conferência Eco 92, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA apresentou esse sistema de indicador como resultado das articulações entre os defensores da natureza. Segundo Rufino (2002, p.20) trata-se de “um sistema de armazenamento de informação ambiental de múltiplas fontes, servindo de base para a elaboração de políticas de gestão estatal e privada”. Como pode-se observar na Figura a seguir.

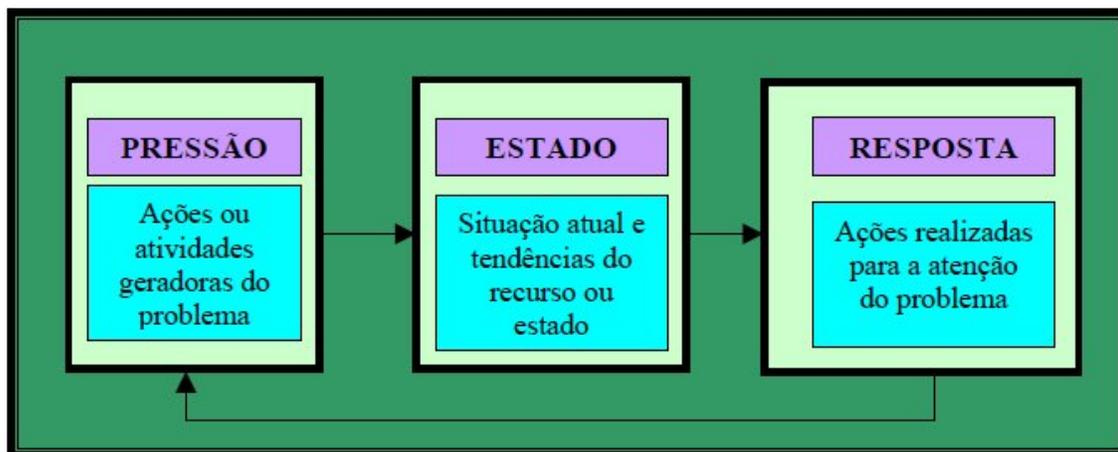


Figura 02: Metodologia Pressão-Estado-Resposta proposta pela OCDE  
 Fonte: Instituto Nacional de Ecologia (*apud* Rufino 2002)

Percebe-se, que há uma relação de causalidade entre as dimensões, uma vez que é uma sequência lógica de ações e respostas. A análise desse sistema inicia-se com a identificação de como a atividade humana vem interferindo nos recursos naturais (indicadores de pressão), a seguir evidencia-se o estado no qual se encontra o meio ambiente (indicadores de estado) e, por fim, busca-se perceber quais são as ações antrópicas (indicadores de resposta) que estão sendo postas em prática para que haja uma amenização das pressões realizadas.

Nesse sentido, torna-se possível conhecer como o meio ambiente se encontra em relação às práticas humanas. Todavia, é importante acrescentar uma nova dimensão que consiga compreender o tamanho do impacto causado pelas pressões no estado atual dos recursos naturais.

### 2.3.1.1.2 Indicador Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR)

O sistema de indicador PER, ao longo dos anos, foi conquistando destaque e sendo validado como um dos mais eficazes na análise das questões ambientais. Nesta perspectiva, após sua implantação percebeu-se que não bastava identificar as pressões, o estado e as possíveis respostas dadas ao meio ambiente, era necessário, ainda, acrescentar uma nova dimensão. A qual tinha como foco evidenciar os impactos causados pela atividade humana sobre o ambiente, seguindo uma nova sequência de fases.

Para tanto, surge um novo projeto do PNUMA denominado *Global Environment Outlook* (GEO) com o objetivo de propiciar uma avaliação das questões referentes ao meio

ambiente. O projeto GEO, segundo a Organização Pan Americana da Saúde - OPAS (2007 p.11). “além de propiciar uma avaliação do estado do meio ambiente dos países e regiões, utiliza um processo participativo que ajuda a fortalecer os conhecimentos e as capacidades técnicas de atuação na área ambiental através da construção de consenso sobre os assuntos ambientais prioritários e da formação de parcerias”.

Assim, como parte do projeto GEO surgiu o GEO CIDADES, que dentre outros tem como objetivo avaliar os impactos das cidades e do desenvolvimento urbano em diversos ecossistemas (OPAS *op. cit.*). Paralelamente ao desenvolvimento desse projeto, o PNUMA formulou uma metodologia capaz de abranger essa nova dimensão referente aos impactos humanos no meio ambiente. Sendo esta denominada PEIR, ou seja, indicadores de Pressão-Estado-Impacto-Resposta.

Neste sentido, percebe-se que a nova metodologia criada pôde ser colocada em prática, já que esse o projeto GEO CIDADES envolvia diretamente espaços geográficos específicos, no caso as cidades, e tinha plena condição de validar o sistema PEIR. (VER FIGURA 03)

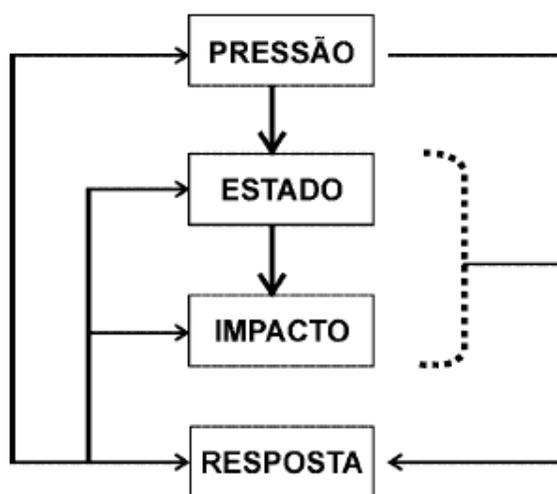


Figura 03: Ciclo da metodologia PEIR  
Fonte: Organização Pan Americana da Saúde (2007)

Como se pode observar o novo sistema de indicadores apresenta um ciclo de causalidade no qual os impactos estão diretamente relacionados com o estado do meio ambiente, ou seja, essa nova dimensão fornece a visão sobre qual seria a real situação enfrentada pelos recursos naturais diante das pressões impostas pela atividade humana.

Diante de todos esses aspectos, no qual a sustentabilidade está dividida em dimensões e que as mesmas necessitam de indicadores que consigam mensurar sua efetividade,

identificou-se que as questões ambientais, atualmente, estão merecendo destaque na medida em que sem recursos naturais não há desenvolvimento econômico e nem social.

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

## **2.4 Resíduos Sólidos**

Considerada uma das mais agressoras ao meio ambiente, a problemática dos resíduos sólidos se origina da má disposição dos materiais indesejáveis ao ser humano, prejudicando a qualidade de vida da população. Nesta perspectiva, verifica-se que os impactos ambientais passaram a ter um grau de magnitude alto, devido aos mais diversos tipos de poluição.

Segundo Barros (2003), assim como existe a poluição do ar e da água pelo lançamento de resíduos gasosos e líquidos, respectivamente, também existe a poluição do solo, causada pelo lançamento indiferente de resíduos sólidos, vindos de casas e fábricas.

Nesse sentido, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em projeto de lei no Congresso Nacional brasileiro, define essa problemática como os “resíduos no estado sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem urbana, industrial, de serviços de saúde, rural, especial ou diferenciada”.

Seguindo este pensamento, a NBR 10.004/87 define resíduos sólidos como os:

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).

Assim, percebe-se que esses materiais, normalmente denominados de lixo, são aqueles que, teoricamente, não possuem mais nenhuma utilidade para a coletividade. E que, portanto, necessitam ser dispostos longe da população, descartando-o em áreas mais distantes dos centros urbanos denominados “lixões”. Todavia, a disposição final desses resíduos não está

levando em consideração as características relevantes para que haja um descarte adequado. Assim, é interessante conhecer as diferentes classificações e composições.

### 2.4.1 Origem e Composição dos Resíduos Sólidos

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

Assim sendo, percebe-se na literatura uma gama de classificações quanto à origem desses recursos. Dentre os quais pode-se considerar a de Bidone e Povinelli (1999) como uma das mais completas na medida em que os autores conseguem definir claramente que características esses recursos assumem. Conforme Quadro 02 a seguir.

Origem	Característica
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.
Radioativa	Resíduos de origem atômica. Esse tipo tem legislação própria e é controlado pelo Conselho Nacional de Energia Nuclear (CNEN).
Agrícola	Resíduos da fabricação de defensivos agrícolas e suas embalagens.
Entulhos	Resíduos da construção civil, como: vidros, tijolos, pedras, tintas, solventes e outros.

Quadro 02: Classificação dos resíduos quanto à origem.  
Fonte: Bidone e Povinelli (*apud* Azambuja 2002 p.22)

Para que esta classificação quanto à origem possa ser efetivada, é interessante reconhecer quais são os fatores que influenciam as características dos resíduos sólidos, uma vez que existem fatores sazonais afetando diretamente no manejo dos resíduos, na medida em que as formas de descarte devem ser redirecionadas ao atendimento dessa necessidade

emergente. Esses fatores apresentados no Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM 2001) podem ser observados no Quadro 03 a seguir.

FATORES		INFLUÊNCIA
1. Climáticos	Chuvas	• aumento do teor de umidade
	Outono	• aumento do teor de folhas
	Verão	• aumento do teor de embalagens de bebidas (latas, vidros e plásticos rígidos)
2. Épocas especiais	Carnaval	• aumento do teor de embalagens de bebidas (latas, vidros e plásticos rígidos)
	Natal/Ano Novo/ Páscoa	• aumento de embalagens (papel/papelão, plásticos maleáveis e metais) • aumento de matéria orgânica
	Dia dos Pais/Mães	• aumento de embalagens (papel/papelão e plásticos maleáveis e metais)
	Férias escolares	• esvaziamento de áreas da cidade em locais não turísticos • aumento populacional em locais turísticos
3. Demográficos	População urbana	• quanto maior a população urbana, maior a geração <i>per capita</i>
4. Socioeconômicos	Nível cultural	• quanto maior o nível cultural, maior a incidência de materiais recicláveis e menor a incidência de matéria orgânica
	Nível educacional	• quanto maior o nível educacional, menor a incidência de matéria orgânica
	Poder aquisitivo	• quanto maior o poder aquisitivo, maior a incidência de materiais recicláveis e menor a incidência de matéria orgânica
	Poder aquisitivo (no mês)	• maior consumo de supérfluos perto do recebimento do salário (fim e início do mês)
	Poder aquisitivo (na semana)	• maior consumo de supérfluos no fim de semana
	Desenvolvimento tecnológico	• introdução de materiais cada vez mais leves, reduzindo o valor do peso específico aparente dos resíduos
	lançamento de novos produtos	• aumento de embalagens
	Promoções de lojas comerciais	• aumento de embalagens
	Campanhas ambientais	• redução de materiais não biodegradáveis (plásticos) e aumento de materiais recicláveis e/ou biodegradáveis (papéis, metais e vidros)

Quadro 03: Fatores que influenciam as características dos resíduos sólidos  
 Fonte: Instituto Brasileiro da Administração Pública (2001)

Diante deste contexto, cabe a cada órgão responsável pela prestação do serviço público adaptar-se a essas contingências na busca por uma qualidade ambiental da população. Porém, percebe-se, ainda, a necessidade de classificação dos resíduos quanto a outras características e categorias específicas que envolvem, por exemplo, características físicas e composição química.

#### 2.4.2 Classificação dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos surgem das mais diversas atividades (urbana, industrial), todavia se faz necessário definir também a classificação física como seco ou molhado, ou ainda, a composição química desses resíduos, seja ela orgânica ou inorgânica. Para tanto, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT realizou uma classificação que define os resíduos de acordo com suas características essenciais.

Assim, segundo a NBR 10.004/87, podem-se distinguir resíduos sólidos em pelo menos três categorias, quais sejam: resíduos perigosos, não inertes e inertes.

<b>Classes dos Resíduos</b>	<b>Características</b>
Classe I – Resíduos Perigosos	Resíduos sólidos ou misturas de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
Classe II – Resíduos Não Inertes	Resíduos sólidos ou misturas de resíduos sólidos. Que não se enquadram na classe I (perigosos) ou na classe III (inertes). Estes resíduos podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade, ou solubilidade em água.
Classe III – Resíduos Inertes	Resíduos sólidos ou misturas de resíduos sólidos que submetidos a testes de solubilização não tenham nenhum dos seus constituintes solubilizados, em concentração superiores aos padrões de portabilidade de águas, excetuando-se os padrões aspecto, cor, turbidez e sabor. Como exemplo destas matérias podemos citar:

	rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.
--	---

Quadro 04: Classificação dos resíduos quanto à características distintas

Fonte: ABNT (1987)

Diante de todas essas características torna-se perceptível a necessidade de um manejo planejado e equilibrado com as necessidades de uma localidade. Portanto, é importante que haja um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos para que as agressões ambientais não afetem a sustentabilidade da localidade.

Assim, conseguir definir um plano de gerenciamento dos resíduos sólidos é um dos principais desafios que os municípios brasileiros vêm possuindo, visto que o possível desconhecimento em relação às características supracitadas pode prejudicar qualquer alternativa de reestruturar a atual posição municipal neste aspecto.

### 2.4.3 Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos

A partir do momento em que se reconhece a problemática a ser estudada, se faz necessário encontrar formas de gestão e gerenciamento para a mesma. Todavia, é preciso definir o que realmente vem a ser tal função. Assim, identifica-se genericamente que essa fase de controle é tida como o monitoramento de determina prática, ação ou atitude, no sentido de direcioná-la ao objetivo almejado.

Segundo o dicionário Aurélio (2008), a conceituação dada à gestão é “ato de gerir”, já a expressão gerenciamento, de acordo com o dicionário Priberam da língua portuguesa (2009) é o “ato ou efeito de gerenciar”. Nesse sentido, percebe-se que essa atividade envolve a compreensão das reais características a serem gerenciadas para que a mesma seja efetivada.

Outros conceitos relacionados a essas atividades de controle, agora direcionados a problemática dos resíduos sólidos (foco deste estudo), são encontrados no projeto de lei referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, no qual:

Gestão integrada de resíduos sólidos são ações voltadas à busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões políticas, econômicas, ambientais, culturais e sociais, com a ampla participação da sociedade, tendo como premissa o desenvolvimento sustentável;

Gerenciamento integrado de resíduos sólidos são atividades de desenvolvimento, implementação e operação das ações definidas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a fiscalização e o controle dos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

Vale salientar que existe uma relação entre gestão e gerenciamento enquanto forma de atuação, uma vez que a primeira refere-se à performance mais global, pois como observado no conceito supra citado tem como premissa o desenvolvimento sustentável. Assim, verifica-se que para que a gestão possa ser efetivada o gerenciamento tem que ser praticado, na medida em que esse se relaciona a ações definidas.

Desta maneira explica-se a existência desse caráter de integração, que diz respeito ao envolvimento de órgãos públicos e a sociedade civil na busca pelo melhor tratamento dessa questão (MONTEIRO et al, 2001). Para tanto, ainda segundo os autores, percebe-se que a população tem um papel importante de duas formas: participando da remuneração dos serviços e sua fiscalização; e colaborando na limpeza, seja reduzindo, reaproveitando, reciclando ou dispendo adequadamente o lixo para coleta, seja mesmo não sujando as ruas.

Todavia, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2000 p.49) “a responsabilidade pela proteção do meio ambiente, pelo combate à poluição e pela oferta de saneamento básico a todos os cidadãos brasileiros está prevista na Constituição Federal, que deixa ainda, a cargo dos municípios, legislar sobre assuntos de interesse local e de organização dos serviços públicos”. Nas seguintes formas: diretamente pelo município, através de uma empresa pública específica ou, ainda, através de uma empresa de economia mista criada para desempenhar especificamente essa função.

Observa-se, ainda, que o objetivo principal do gerenciamento de resíduos sólidos, apresentado no Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (Monteiro et al, 2001 p.8) “é a elevação da urbanidade em um contexto mais nobre para a vivência da população, onde haja manifestações de afeto à cidade e participação efetiva da comunidade no sistema, sensibilizada a não sujar as ruas, a reduzir o descarte, a reaproveitar os materiais e reciclá-los antes de encaminhá-los ao lixo”.

Portanto, a esquematização do que virá a ser feito em uma localidade, seja por um programa, projeto ou plano, deve ser efetiva levando em consideração os interesses de todos os envolvidos com a atividade de gestão municipal de resíduos sólidos conseguindo equilibrar os aspectos econômicos, ambientais e sociais, sem comprometer o desenvolvimento contínuo da localidade.

Essa formalização das ações e atitudes a serem realizadas em um espaço geográfico, no caso brasileiro, está em tramitação no Congresso Nacional, através da implantação do chamado Política Nacional de Resíduos Sólidos, com um projeto de lei que estrutura essa gestão integrada.

### 2.4.3.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS

Tornou-se perceptível, ao longo dos anos, o crescimento pela preocupação com as questões ambientais. O artigo 255 da Constituição Federal de 1988 preconiza que “todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Nesta perspectiva, a gestão integrada dos resíduos sólidos surge como a atividade de relacionamento entre aqueles envolvidos com a problemática, nas suas várias características. Assim, como forma de estruturação ou formalização das ações e atitudes a serem postas em prática, o PNRS assume o papel de normalizador, dispondo as diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos no país. (VER QUADRO A SEGUIR)

<p>DISPOSIÇÕES PRELIMINARES</p> <p>I - proteção da saúde pública e da qualidade do meio ambiente;</p> <p>II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos, bem como destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos;</p> <p>III - desenvolvimento de processos que busquem a alteração dos padrões de produção e consumo sustentável de produtos e serviços</p> <p>IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias ambientalmente saudáveis como forma de minimizar impactos ambientais;</p> <p>V - incentivo ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;</p> <p>VI - gestão integrada de resíduos sólidos;</p> <p>VII - articulação entre as diferentes esferas do Poder Público, visando a cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;</p> <p>VIII - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;</p> <p>IX - 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;</p> <p>X - preferência, nas aquisições governamentais, de produtos recicláveis e reciclados;</p> <p>XI - transparência e participação social;</p> <p>XII - adoção de práticas e mecanismos que respeitem as diversidades locais e regionais; e</p> <p>XIII - integração dos catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam o fluxo de resíduos sólidos.</p> <p>XIV – educação ambiental.</p>
---

Quadro 05: Disposições Gerais do Capítulo 1 do projeto de lei PNRS

Fonte: Congresso Nacional

A partir do momento em que for aprovado, o PNRS irá direcionar as práticas nacionais de cada município enquanto prestadores de serviço de limpeza, de maneira tal que conseguirá organizar a problemática no país. Assim sendo, se faz necessário identificar como se encontra a situação, atualmente, para que em um futuro próximo o país possa melhorar seus indicadores quanto à disposição e tratamento dos resíduos sólidos.

#### **2.4.4 A questão dos resíduos Sólidos no Brasil – breve descrição**

As questões ambientais sofrem influência direta da atividade humana no meio ambiente. Desde os primórdios da humanidade torna-se possível (através de registros históricos) identificar que a dificuldade que existiram, e ainda existem, na adaptação humana quanto aos diversos tipos de poluição.

Em se tratando diretamente da problemática dos resíduos sólidos, foco de estudo, identifica-se na antiguidade clássica informações sobre esta temática. Segundo Aizen e Pechman (*apud* Lopes 2006), na Mesopotâmia, por exemplo, o lixo era empilhado em colinas facilitando a fuga contra enchentes ou ainda a observação do gado. Todavia, percebeu-se que essa “convivência” com o lixo causava muitos problemas à população, dentre as quais a disseminação de grandes epidemias.

Diante deste contexto, com a problemática do lixo, ao longo dos anos, merecendo uma maior atenção chega-se ao auge na mudança de foco, a Revolução Industrial. Esse marco histórico incitou o êxodo da população rural para os centros urbanos e causou, segundo Fandini e Fandini (2001), uma maior preocupação com essa temática ambiental.

Desta maneira, assim como o restante do mundo sofria com os problemas causados pelo lixo, no Brasil a situação não era diferente. As formas de manejo destes materiais indesejáveis a coletividade estavam ultrapassadas ou falhas, já que não conseguia suprir a quantidade de resíduos gerados pelos municípios.

Para Lopes (2006), o século XX foi um marco para a problemática dos resíduos sólidos no Brasil por dois motivos, quais sejam: o aumento da população e a migração para as cidades. Segundo a autora, estes fatos podem ser considerados os responsáveis pela mudança no perfil do consumo e, conseqüentemente, pela intensificação do problema no país.

Assim sendo, como forma de descrição e estruturação do perfil do sistema de destinação dos resíduos urbanos no país, os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento

Básico, realizada pelo IBGE em 2000, demonstram que o Brasil encontra-se com os seguintes indicadores quanto ao lixo coletado:

- 59% dos municípios dispõem seu lixo em lixões;
- 13% em aterros sanitários;
- 17% em aterros controlados;
- 0,6% em áreas alagadas;
- 0,3% têm aterros especiais;
- 2,8% têm programas de reciclagem;
- 0,4% provêm reciclagem; e
- 0,2% incineração

Esses dados distorcem a atual realidade, mas conseguem favorecer alguns esclarecimentos. Percebe-se, então, um direcionamento em massa para a destinação maior em lixões, fato que não se mostra como inadequado, porém que traz à tona a necessidade de uma atenção mais focada, visto que as composições dos resíduos diferem em escalas enormes e que cada um dos tipos de materiais precisam estar dispostos de uma maneira específica.

Essa forma de gerenciamento dos resíduos sólidos dentro de uma perspectiva de gestão integrada está de maneira concisa e explícita apresentada no PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) em votação no Congresso Nacional (Ver Quadro 05). Sua aprovação indicará um avanço no tratamento e manejo dos materiais, uma vez que este abrange uma grande quantidade de atores sociais envolvidos com a temática.

Assim, os responsáveis pela prestação do serviço de limpeza urbana, no caso do Brasil - os municípios, necessitam desse conhecimento sobre as diferenças nas composições dos materiais e, mais, devem assumir a responsabilidade em relação à maneira como os resíduos estão sendo dispostos no meio ambiente.

Ao conhecer os conceitos supracitados, percebe-se a relação direta que esses possuem com a problemática levantada. Na perspectiva da qualidade ambiental, o estudo sobre o desenvolvimento sustentável de uma localidade é importante na medida em que cruza as informações mais relevantes existentes na mesma.

Para tanto, a utilização de indicadores de sustentabilidade, bem como de sistemas de indicadores facilita a mensuração desse desenvolvimento seguindo basicamente três critérios

fundamentais, quais sejam: o crescimento econômico, a equidade social e a preservação ambiental.

Partindo do princípio de que essas dimensões necessitam estar equilibradas para que o desenvolvimento sustentável da localidade possa ser considerado favorável. Este estudo se propõe a avaliar apenas uma das dimensões, aquela que envolve a preocupação com os recursos naturais.

Assim sendo, selecionou-se como foco de estudo mais restrito a problemática dos resíduos sólidos. Por se tratar de uma questão amplamente discutida nos âmbitos social, econômico e ambiental. A escolha desta problemática justifica-se uma vez que consegue atender aos requisitos almejados para entender a existência ou não de equilíbrio entre as bases fundamentais da temática.

Para tanto, serão identificados neste estudo as pressões oferecidas pela atividade humana sobre o meio ambiente, a situação na qual o mesmo encontra-se, os impactos que essas pressões geram sobre o estado do ambiente e, finalmente, as respostas que estão surgindo como forma de reduzir ou erradicar a relação negativa entre essas dimensões.

Desta forma, na busca pela operacionalização do estudo, o próximo capítulo aborda os procedimentos metodológicos utilizados para a concretização dos objetivos propostos no sentido de demonstrar como foram desenvolvidas as conclusões da pesquisa.

# 3 Aspectos Metodológicos

---



## CAPÍTULO 3 – ASPECTOS METODOLÓGICOS

---



A pesquisa para que possa ser realizada necessita de procedimentos metodológicos capazes de operacionalizar o estudo. Para tanto, este capítulo serve como esclarecedor de como a presente pesquisa pôde ser realizada.

Estão descritos no decorrer desta seção as características da pesquisa, na qual se demonstra o tipo de classificação utilizada, além da abrangência que a mesma atinge quanto aos seus objetivos propostos. Identifica-se ainda a apresentação dos métodos e técnicas de pesquisa adotadas na efetivação do estudo.

Ademais são explicitadas as etapas que fizeram parte do estudo, destacando-se de forma clara e coesa, como se deu o delineamento da pesquisa, a fim de facilitar e orientar da melhor forma possível, a apresentação e o tratamento dos dados a serem expostos posteriormente.

### 3.1 Caracterização da pesquisa

Existem, na literatura, pelo menos três tipos de classificações distintas para a realização de uma pesquisa. Sem levar em consideração suas subdivisões estas podem ser consideradas como: exploratória, explicativa e descritiva. A primeira refere-se ao aprimoramento de novas idéias. A segunda classificação indica a identificação de fatores que determinam fenômenos. Por fim, a terceira descreve determinado fenômeno.

Neste sentido, a presente pesquisa caracteriza-se como **exploratória**, por proporcionar segundo Gil (1991 p.45) “maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito”, e **descritiva** por apresentar a descrição das características de dada população ou fenômeno em estudo. Segundo o autor existem pesquisas que possuem características das duas classificações. Fato este encontrado neste estudo.

#### 3.1.1 Metodologia da pesquisa

Na literatura são encontrados alguns tipos de metodologias, dentre as quais para questões deste estudo selecionaram-se duas abordagens, quais sejam: quantitativa e qualitativa. A abordagem ou método **quantitativo** caracteriza-se pela utilização de número que representam determinado fenômeno em uma relação de causa e efeito, bem como de técnicas estatísticas para que haja uma maior representatividade em um estudo.

Já a abordagem ou método **qualitativo** não tem a pretensão ou medir unidades ou categorias, sua análise envolve a avaliação das inter-relações existentes entre determinadas variáveis, além da interpretação de dados e fatos. Segundo Oliveira (1997 p.116) “a maioria dos autores não estabelece qualquer distinção entre métodos quantitativos e qualitativos, tendo em vista que a pesquisa quantitativa também é qualitativa”. Para Soares (2003) em alguns casos as duas abordagens ou métodos são complementares.

### 3.2 Técnicas de pesquisa

Para que uma pesquisa possa ser operacionalizada, se faz necessária a utilização de técnicas capazes de facilitar a sua execução. Para Marconi e Lakatos (1999 p.64) “toda pesquisa implica o levantamento de dados de variadas fontes, quaisquer que sejam os métodos ou técnicas empregadas”. Ainda segundo as autoras, a etapa de levantamento é fase que busca recolher informações relevantes à pesquisa de forma prévia sobre o campo de interesse.

O presente estudo utilizou-se, nesta fase de levantamento de dados, de duas técnicas de pesquisa, a saber: documentação direta (com a utilização da pesquisa documental – ou de fontes primárias), além de observação direta.

Na documentação direta, a primeira forma de levantamento, **pesquisa documental**, deu-se pela análise de documentos escritos caracterizados como arquivos públicos e privados, bem como por fontes estatísticas na busca pela identificação da real situação em que a temática se encontra.

Já a segunda técnica, a **observação direta**, foi a técnica utilizada com um caráter diferencial, uma vez que, ainda seguindo o pensamento das autoras anteriormente citadas, a observação direta não participante caracteriza-se quando “o pesquisador toma contato com a comunidade, grupo ou realidade estudada, mas sem integrar-se a ela: permanece de fora”, ou seja, realiza suas avaliações mas não se deixa envolver pelas situações.

### **3.3 Delineamento do estudo**

Como o objetivo do estudo está em elaborar um diagnóstico da qualidade ambiental quanto à problemática dos resíduos sólidos foram necessárias algumas etapas para a realização do mesmo, caracterizadas na seguinte seqüência: escolha do sistema (Indicador PEIR), coleta de dados e tratamento e análise dos dados.

#### **3.3.1 Escolha do Sistema de Indicadores da Sustentabilidade**

O conceito de desenvolvimento sustentável encontra-se em construção, com uma complexidade circundando a temática. Todavia, pode-se dizer que o mesmo se refere ao atendimento das atuais necessidades da população sem comprometer as gerações futuras.

Para tanto, o conceito apresenta dimensões passíveis de serem manipuladas para que o equilíbrio, objetivo primordial do tema, consiga ser alcançado. É necessário equiparar o crescimento econômico, a equidade social e a preservação ambiental.

Nesse sentido, ao assumir como objetivo o diagnóstico da qualidade ambiental de Campina Grande em relação aos resíduos sólidos gerados, nada mais do que conveniente, em se tratando da busca pela mensuração destas características, a utilização de um sistema de indicadores relacionado à temática.

Dentre os diversos sistemas de indicadores de sustentabilidade, selecionou-se o Indicador PEIR – Pressão-Estado-Impacto-Resposta. Criado pela OCDE esse indicador busca entender como ação humana age sobre o meio ambiente da seguinte forma: os indicadores de pressão identificam que atividades afetam diretamente na manutenção dos recursos naturais, os indicadores de estado apresentam como se encontra efetivamente o meio ambiente diante dessas ações humanas, os de impacto explicita os efetivos impactos que o estado do ambiente vem sofrendo em relação as pressões e, por fim, os indicadores de resposta demonstram quais estão sendo as ações para controle ou prevenção da atividade agressiva do homem ao ambiente.

Percebe-se, assim, a relação direta entre as dimensões na medida em que uma influencia a outra. É a questão da causalidade, a relação de causa e efeito. Nesta perspectiva, é de suma importância conhecer detalhadamente cada uma dessas dimensões abordadas no presente estudo.

- Indicadores de Pressão – Representam as pressões que meio ambiente sofre diante da atividade humana como, por exemplo, a produção dos resíduos sólidos que cada vez mais aumenta. Para o Instituto Nacional de Ecologia (apud Rufino 2002) “os indicadores de pressão são classificados em dois grupos: de pressão direta e de pressão indireta”. A primeira classificação envolve as externalidades geradas pela atividade humana, já o segundo tipo refere-se às tendências das atividades que geram externalidades ambientais, como é o caso da concentração de metais pesados na água. Nesse sentido, para questões de análise desta dimensão serão avaliados dentre outros as variáveis: Resíduos Sólidos Urbanos gerados (t/ano) e Resíduos gerados *per capita*.

Segundo Rufino (2002) a agregação das variáveis – indicadores – formará o índice relativo aos resíduos sólidos ( $I_{RS}$ ), determinado pela seguinte expressão matemática, proposta pela FAEMA:

$$I_{RS} = \sum (q_i \times p_i)$$

Onde,

$q_i$  = porcentagem do tipo de resíduo gerado no município;

$p_i$  = fator de peso atribuído para o tipo de tratamento dado ao resíduo.

Disposição e/ou Tratamento	Fator de Peso
Inexistência	0
Vazadouro a céu aberto	0,1
Aterro controlado	0,5
Aterro sanitário	0,8
Aterro industrial	1,0
Incineração	1,0
Reciclagem	1,0

Quadro 06: Fatores de peso  
Fonte: FAEMA (apud Rufino 2002)

Ao realizar o cálculo entre a quantidade de lixo produzido e o fator de peso encontra-se como resultado o índice de resíduos sólidos que pressionam o meio

ambiente. Esse cálculo facilita identificar o tamanho da pressão da atividade humana sobre o meio ambiente.

Neste sentido, como forma de classificar a qualidade ambiental de um município criou-se parâmetros através de uma escala de 0 – 100 dividida em cinco campos para identificar a qualidade do ambiente. Para questões deste estudo, realizou-se a adaptação desses valores para a análise da problemática de resíduos sólidos dentro de um contexto escolhido. (VER QUADRO A SEGUIR).

Irs	Faixa
Ótimo	85,01 – 100,00
Bom	70,01 – 85,00
Intermediário	50,01 – 70,00
Ruim	25,01 – 50,00
Péssimo ou Crítico	0 – 25,00

Quadro 07: Faixa de Valores  
Fonte: Adaptado de Rufino (2002)

Após a realização do cálculo do Índice de Resíduos Sólidos torna-se possível classificar qual a situação das pressões sobre o meio ambiente ao utilizar os critérios supracitados, bem como levar em consideração que esses valores seguem os parâmetros na realização de sua análise.

- Indicadores de Estado – Representam a situação no qual o meio ambiente se encontra e o efeito sobre a qualidade de vida da população. Para Rufino (2002 p.22) “os indicadores de estado descrevem a qualidade do ambiente, bem como a quantidade e o estado dos recursos naturais”. A análise dessa dimensão pode ser realizada, por exemplo, com a identificação da área (ha/ano) afetada pela disposição dos resíduos. Além da relação entre os resíduos gerados e os resíduos manejados adequadamente.
- Indicadores de Impacto – Representam quais são realmente os prejuízos que o meio ambiente sofre pela atividade agressiva de pressão humana. Podem ser avaliadas nesta dimensão, as consequências da problemática dos resíduos sólidos, seja social, econômica ou ambiental.
- Indicadores de Resposta – Representam quais ações, práticas e atitudes estão sendo realizadas pela gestão integrada entre os órgãos públicos e a sociedade civil.

Estas respostas podem ser relacionadas a mudanças ou gastos com propósitos ambientais (RUFINO, 2002). Como representado na figura 04 às respostas podem ser direcionadas tanto para as pressões sofridas pelo meio ambiente como para o estado e o impacto sofridos pelo mesmo.

### **3.3.2 Coleta, Tratamento e Análise dos dados.**

Para que as informações contidas neste trabalho pudessem ser coletadas, muitas foram as fontes de dados consultadas. Pesquisas acadêmicas (projetos, monografias, artigos científicos, teses, dissertações), *sites* da Internet (IBGE, SNIS, OPAS), arquivos de imprensa (noticiário escrito em revistas ou jornais), bem como dados conseguidos direto na fonte, tanto na Prefeitura Municipal de Campina Grande como em uma das instituições que trabalha com a coleta seletiva do lixo no município, denominada COTRAMARE.

Depois de coletados das principais fontes de dados envolvidas com o tema, organizados para o alcance dos objetivos propostos e direcionados a análise em suas diferentes dimensões, estes dados e informações tornam-se mais relevantes para questões de entendimento do autor, facilitando ao mesmo a realização da triangulação dos dados (primários, secundários e observação) no desenvolvimento dos resultados e das discussões. Em seqüência, o tratamento foi realizado levando em consideração as diferentes características.

Com o cálculo do Índice de Resíduos Sólidos pôde-se identificar a real situação do município em relação às pressões sofridas pelo ambiente pela ação humana. As demais informações e indicadores puderam identificar os indicadores de estado, os de impacto e os de resposta.

Desta forma, a análise da sustentabilidade utilizando-se o sistema de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta pôde ser realizada na identificação de como se encontra a qualidade ambiental do município de Campina Grande, tendo como foco de estudo restrito a problemática de resíduos sólidos. Os resultados e discussões podem ser encontrados nos próximos capítulos.

# 4 Apresentação e Análise dos Resultados

---



## CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS



O presente capítulo apresenta os resultados encontrados pela pesquisa, bem como as devidas análises, buscando compatibilizar os dados coletados com os interesses do estudo. Essa fase trata da maneira encontrada para que o problema de pesquisa e os objetivos, propostos no início do trabalho, possam ser atendidos.

Com o intuito de entender a influência da qualidade ambiental na sustentabilidade do município de Campina Grande, o estudo se propõe a elaborar o diagnóstico, utilizando um sistema de indicadores da sustentabilidade, que contemple as dimensões e variáveis necessárias neste sentido.

Para tanto, dentre as muitas formas de abordagens quanto à qualidade ambiental, aquela que se mostrou mais propensa ao atendimento dos objetivos da pesquisa refere-se à problemática dos resíduos sólidos.

Com o conceito de sustentabilidade envolvendo a necessidade de equilíbrio entre dimensões fundamentais, para que as gerações futuras possam usufruir da mesma forma que a atual, a problemática dos resíduos sólidos reflete diretamente a busca por esse equilíbrio na medida em que a mesma sofre uma abordagem mais direcionada.

Ao levarem-se em consideração as consequências que a problemática assume, percebe-se uma relação direta entre esta e as dimensões da sustentabilidade, quais sejam: social, econômica e ambiental. (VER FIGURA 05)

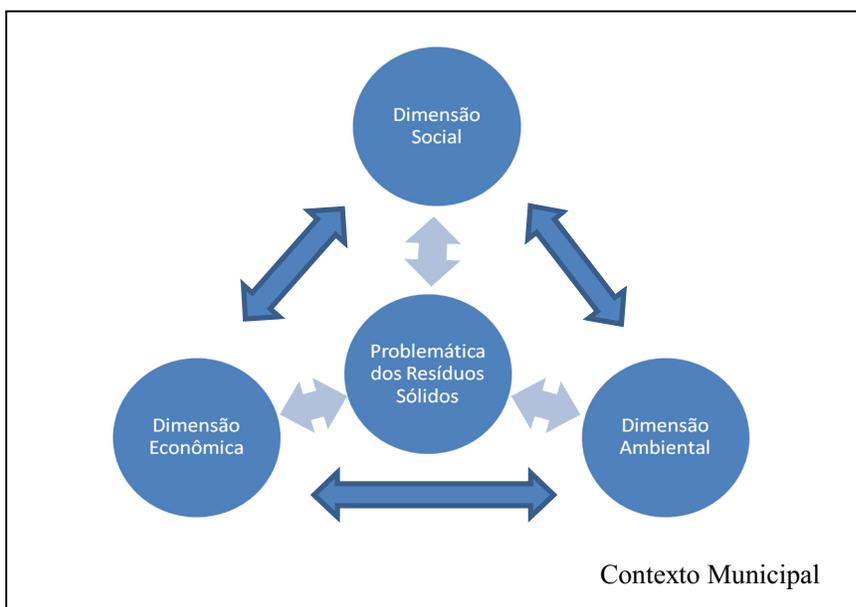


Figura 04: Relação entre a sustentabilidade e Resíduos Sólidos Urbanos  
Fonte: Elaboração Própria (2009)

Como se pode observar, a Figura 05 ilustra as relações existentes entre os constructos, levando em consideração o contexto ao qual a problemática está inserida, no caso o municipal. As relações de ação e reação, influência e consequência evidenciam de forma clara a visualização especial que deve ser dada a problemática em questão. E, portanto, devem ser estudadas e entendidas como determinante na busca pela sustentabilidade. Vale salientar, que para questões desse estudo será abordada apenas a dimensão ambiental.

Para tanto, as discussões e análises apresentadas a seguir buscam mostrar essa relação direta entre as temáticas e desenvolver informações passíveis de serem utilizadas em estudos posteriores. Serão abordados a caracterização do município estudado em relação ao tema, além da efetiva aplicação do sistema de indicador PEIR (Pressão-Estado-Impacto-Resposta).

#### **4.1 Contextualização de Campina Grande - PB**

O município de Campina Grande está situado na Região Geográfica da Borborema, na Mesorregião do agreste paraibano ocupando uma área territorial de 621 Km<sup>2</sup>. Sua população equivale a 381.422 habitantes, segundo dados do IBGE (2008), quantidade que chega a duplicar em período de festas (São João, Festival de Inverno, Encontro da Nova Consciência Cristã).

Partindo do princípio de que a geração intensiva de resíduos se dá pelo aumento da população, das necessidades e do consumo, identifica-se no município uma produção alta de resíduos, ainda mais com este novo contingente, já que durante os eventos locais a produção de materiais é crescente. Portanto, percebe-se que há uma modificação no perfil da localidade quando o volume de lixo excede o normal.

Vale salientar, ainda, que o município não possui uma unidade de processamento desses resíduos adequada, uma vez que o local de descarte dos mesmos se dá a céu aberto, no que é definido como **lixão**. A unidade de processamento campinense está funcionando desde 1992, porém vem apresentando algumas características indesejáveis para uma melhor disposição do lixo. (Ver Figura 06, a seguir).



Figura 05: Foto de Satélite do Lixão de Campina Grande  
Fonte: Google Maps (2009)

Localizado próximo a BR 230 na saída para o sertão, o lixão afeta diretamente a qualidade ambiental do município, uma vez que além de afetar o meio ambiente, propriamente dito, esse descarte a céu aberto prejudica a qualidade do ar, dos aquíferos localizados próximo, bem como a população, pois está se aproximando da BR e do Aeroporto.

A instituição responsável pela prestação de serviços de limpeza é a Prefeitura Municipal de Campina Grande - PMCG. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2006) a prefeitura dispõe de equipamentos (caminhões – compactador, poliguindaste, tipo basculantes, carroceria ou baú, ferramentas, etc.) necessários ao recolhimento do lixo gerado pela população campinense. Todavia, a mesma não realiza coleta seletiva.

Ainda segundo o estudo, existem catadores trabalhando no lixão de Campina Grande distribuídos da seguinte forma: 40 com idade até 14 anos e 240 com idade superior a 14 anos. A pesquisa apresenta também que a prefeitura possui alguns trabalhos sociais para com esses trabalhadores. Nesta perspectiva, percebendo uma situação indesejável no município, será identificado como a problemática está afetando a qualidade de vida no município.

#### **4.2 Aplicação do sistema de indicador PEIR (Pressão-Estado-Impacto-Resposta)**

Considerado um dos mais populares e um dos mais utilizados por estudos acadêmicos, o indicador ambiental PEIR consegue expor de maneira direta como dada localidade se encontra em relação às questões ambientais existentes. O estudo da qualidade ambiental, seja quanto a poluição do ar, da água, do solo ou de outras questões, leva em consideração a

intensidade com que o meio ambiente se encontra. Desta maneira, a seguir são detalhadas as dimensões contidas nesse sistema de indicador para que se possa entender a real situação de Campina Grande.

#### **4.2.1 Indicadores de Pressão**

Os indicadores de pressão representam as influências diretas ou indiretas que a atividade humana gera sobre o meio ambiente. Segundo Van Bellen (2002 p.53) esses indicadores “representam ou descrevem pressões das atividades humanas exercidas sobre o meio ambiente, incluindo os recursos naturais”. Percebe-se que a influência humana no meio ambiente pode assumir proporções enormes ao passo que afeta a qualidade de vida da sociedade.

Ao observar-se a população total de Campina Grande, identifica-se que a geração de resíduos sólidos segue a ordem de **743g/dia** por habitante (SITE UNIVERSITI, 2008). Situação preocupante, visto que essa quantidade gera uma grande pressão no meio ambiente. Porém, existe outro ponto a se considerar, o fato de que essa estimativa pode não levar em consideração as mudanças no consumo da população (fragilizando essa estatística), podendo a mesma chegar a um patamar ainda maior.

Nesta perspectiva, havendo relação direta entre a produção de materiais e as pressões realizadas pela atividade humana, o cálculo do índice de resíduos sólidos ( $I_{RS}$ ), que envolve a quantidade em percentual produzida em dado período em relação a um fator de peso definido pela FAEMA (Fundação Municipal de Meio Ambiente, 1999), consegue expressar de maneira concisa como se encontra estruturada a problemática dos resíduos sólidos num dado espaço geográfico.

A metodologia abrange as diversas formas de disposição do lixo, considerando as várias características que cada um possui e, dessa forma, pondera qual possui mais importância. Foram considerados, em ordem de adequação do menor para o maior, respectivamente: vazadouro a céu aberto, aterro controlado, aterro sanitário, aterro industrial, incineração e reciclagem.

Nesse sentido, tomando como base de dados a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos (SOSUR), órgão pertencente a PMCG (2007), o  $I_{RS}$  pode ser calculado. Vale salientar que os dados apresentados no Quadro 07 representam, apenas, os dados oficiais da prefeitura

municipal, não estando inclusos aqueles referentes a formas de disposição realizadas por cooperativas ou qualquer instituição envolvida com a temática.

$$I_{RS} = 50,32 \times 0,1 + 43,56 \times 0,1 + 4,47 \times 0,1 + 1,39 \times 0,1 + 0,26 \times 0,1 = 10,00$$

Resíduos	Quantidade (TON/ano 2007)	Quantidade (%)	Fator de Peso	Índice Parcial
Domiciliar	76.128,19	50,32	0,1	5,031876469
Entulho/Lixo de ponto	65.907,79	43,56	0,1	4,356334462
Caixas Estacionárias	6.758,92	4,47	0,1	0,446747131
Podação	2.109,67	1,39	0,1	0,139443731
Lixo Hospitalar	387,28	0,26	0,1	0,025598206
Total	151.291,85	100,00	-	<b>10,00</b>

Quadro 08: Cálculo de Índice de Resíduos Sólidos  
Fonte: Prefeitura Municipal de Campina Grande (2007)

Os resultados apresentados no quadro apontam que o Índice de Resíduos Sólidos de Campina Grande assume o valor de **10,00**. Isto equivale a dizer que todos os materiais coletados são dispostos totalmente a céu aberto, intensificando a pressão da atividade humana sobre o meio ambiente e, conseqüentemente, caracterizando a forma de disposição como de caráter agressivo, visto que apresenta uma situação indesejável ao município.

Seguindo os critérios da metodologia FAEMA (*apud* Rufino, 2002), o  $I_{RS}$  ideal ou ótimo para um município, refere-se ao manuseio sustentável dos materiais coletados. Por exemplo, é notável ser mais favorável ao meio ambiente que um material seja reciclado ou incinerado, do que disposto de maneira equivocada em vazadouros a céu aberto ou em aterros sanitários, já que essas últimas formas de disposição afetam mais o ambiente.

Partindo dessa linha de pensamento, a Figura a seguir exprime a situação na qual o município se encontra. Percebe-se à distância em que Campina Grande está do ideal no que diz respeito à problemática de resíduos sólidos.

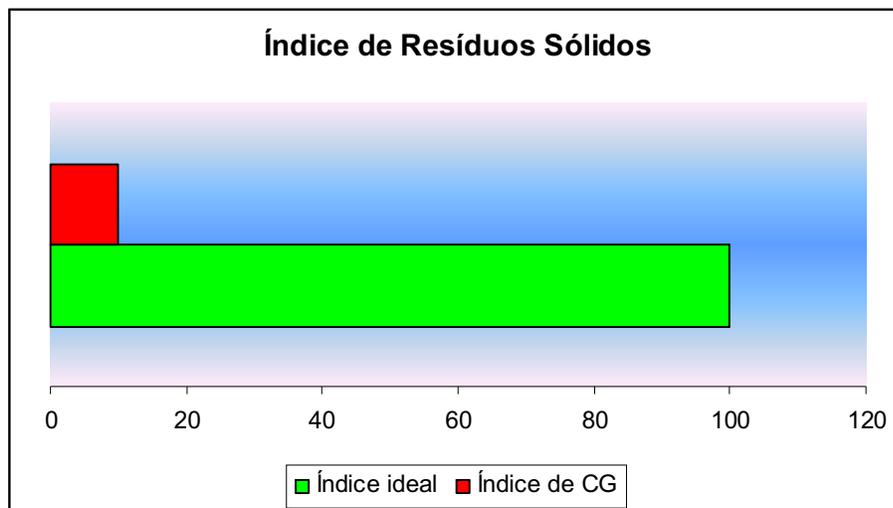


Figura 06: Gráfico referente ao  $I_{RS}$  de Campina Grande  
 Fonte: Elaboração Própria (2009)

Pode-se definir, assim, que a situação do município com relação às pressões realizadas sobre o ambiente é crítica, visto que segundo os dados do órgão responsável pela limpeza pública, o lixão é a única alternativa de disposição dos resíduos e que essa forma é a mais inadequada, e que o valor do  $I_{RS}$  encontra-se dentro do intervalo 0 – 0,25 (Ver Quadro 07). Todavia, deve-se ter em mente que essa circunstância pode ser revertida através de mudança de atitudes, como é o caso de algumas cooperativas, bem como de alguns projetos em cooperação com a universidade, que aos poucos vem conseguindo modificar a consciência da população e, por consequência, o estado no qual o ambiente se encontra.

#### 4.2.2 Indicadores de Estado

Para que se possa reconhecer qual o estado em que Campina Grande se encontra quanto à problemática dos resíduos sólidos, Van Bellen (2002 p.53) afirma que esses indicadores “se referem à qualidade do ambiente e à qualidade e quantidade de recursos naturais”. Ou seja, que os mesmos indicam a situação em que está o meio ambiente.

Como se pôde observar anteriormente, o município possui, oficialmente, apenas uma unidade de processamento dos resíduos, denominado lixão. Com aproximadamente uma área de 35 (trinta e cinco) hectares, o local responsável pela disposição inadequada dos materiais a céu aberto apresenta algumas características que afetam na qualidade ambiental do município.

Indicadores que se referem não apenas a poluição do solo, através da disposição dos resíduos, mas também a poluição do ar (com o lançamento de gases poluentes), bem como poluição da água (como pequenos aquíferos localizados próximos ao lixão). Assim sendo, o Quadro a seguir consegue resumir e destacar quais são essas características indesejáveis.

INFORMAÇÕES SOBRE CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES DE PROCESSAMENTO POR DISPOSIÇÃO NO SOLO		SITUAÇÃO DE CAMPINA GRANDE - PB
Características da unidade de disposição	Tipo de licença obtida: licença prévia/localização/operação/funcionamento	Não Existe
	Cerca	Não
	Instalações administrativas	Não
	Base impermeabilizada	Não
	Frequência da cobertura dos resíduos	Não Informado
	Drenagem de gases	Não
	Aproveitamento dos gases	Não
	Drenagem de águas pluviais	Não
	Recirculação de chorume	Não
	Drenagem de chorume	Não
	Tratamento de chorume na mesma área da unidade	Não
	Tratamento de chorume em área externa à da unidade	Não
	Vigilância	Sim
	Monitoramento ambiental	Não
	Queima de resíduos a céu aberto	Não
Presença de animais na área (exceto aves)	Sim	
Quantidade de moradias existentes na área da unidade de disposição	Não	

Quadro 09: Informações sobre as características de unidade de processamento  
Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2006).

Resultado de uma pesquisa nacional realizada pela SNIS (2006), essas informações expõem a situação na qual se encontra o município (Ver Anexo 01), tornando perceptível o descaso que o local recebe, na medida em que não possui nem ao menos licença ambiental, cerca ou monitoramento ambiental.

Desta forma, pode-se considerar o estado do ambiente como crítico, uma vez que existe apenas um local de disposição dos resíduos coletados, bem como que a quantidade de lixo descartado no ambiente é bastante alta. São 151.291,85 toneladas dispostos a céu aberto (representados pelas Figuras 08 e 09) como resultado da agressiva atividade humana. A situação poderia se reverter através de algumas atitudes, tanto do governo municipal como da população. Porém, de alguma forma existe certa acomodação de ambas as partes.



Figuras 07 e 08: Visualização da situação na qual se encontra o lixão

Fonte: Coelho (2008)

Apesar de possuir condições de mudar essa situação preocupante, a prefeitura municipal prolonga a tomada de decisão sobre alguma alternativa. Existem especulações sobre a criação de um aterro sanitário, um primeiro passo que mesmo incipiente mostra a possibilidade de melhora deste estado. Percebe-se que o aterro, embora melhor do que o vazadouro a céu aberto, não é a melhor alternativa para o descarte dos materiais, porém é uma opção.

Para que o estado pudesse ser considerado aceitável o interessante é que houvesse uma coleta seletiva do lixo, na qual o material passível de reciclagem seguisse um novo ciclo e que os demais materiais pudessem ser incinerados ou compostados, evitando assim o prejuízo ao meio ambiente.

Assim sendo, percebe-se a proporção que uma problemática, no caso a de resíduos sólidos, pode ocasionar sobre uma sociedade. Esta afeta o meio, porém apresenta alguns outros impactos sobre a sociedade. Identificando-os podem-se indicar quais são as respostas que estão em prática ou ainda quais são aquelas que podem ser adotadas.

### 4.2.3 Indicadores de Impacto

Como apresentado pelo dicionário Priberam da língua portuguesa (2009) um impacto pode ser considerado um “efeito de uma ação”. Então, a palavra por si só representa a força que esta dimensão assume. São as conseqüências que as pressões impõem sobre o meio ambiente.

Pode-se perceber em todo o Estado da Paraíba, o descaso que há dos gestores públicos com relação à problemática, haja vista que apenas a grande João Pessoa apresenta mais de uma forma de disposição desses resíduos (PARAÍBA 1, 2009). Na capital paraibana, ainda que não de forma mais ampla, existe uma maior preocupação com os impactos gerados pelas pressões sobre o estado do meio ambiente local.

No município de Campina Grande, o agressivo lançamento dos resíduos no ambiente causa prejuízos não só para o mesmo como também para aqueles que o circundam. Nesse sentido, os principais prejudicados por esse lançamento indiscriminado realizado pela prefeitura municipal são os cidadãos campinenses. Como se verifica nas constatações de um deputado em visita ao lixão.

Riscos à vida humana com a possibilidade do registro de acidentes de trânsito e acidentes aéreos, desrespeito à dignidade humana, (...), degradação do meio ambiente, poluição ambiental, riscos à rede de energia elétrica, presença de crianças e mulheres no ambiente poluído por fumaça e fogo, produtos estragados jogados ao relento, desrespeito ao ser humano, lixo não compactado e devidamente aterrado, animais como urubus, cachorros e outros convivendo com seres humanos, fedentina, incêndios, fumaça e toda a sorte de mazelas (PARAÍBA HOJE, 2009)

Quanto às conseqüências referentes à poluição, percebe-se que o lançamento de gases pela má disposição do lixo é um dos principais responsáveis pela “fedentina” destacada no fragmento acima, bem como a falta de drenagem do chorume (ver Quadro 08) indicam essa característica insalubre daquele ambiente.

Em relação aos perigos de acidente, são várias as reportagens que indicam a insegurança que a população sofre principalmente quanto ao prejuízo que esse manejo errado traz ao trânsito, tanto rodoviário como aéreo (PARAÍBA HOJE 2009, CONTATO RADAR 2006, PARAÍBA 1 2009). No primeiro caso, por estar se aproximando da BR 230 (alça sudoeste) o lixo além de atrapalhar o tráfego favorece a presença de animais que podem da mesma forma afetá-lo. Já no que se refere ao tráfego aéreo, a presença de urubus é o principal agravante, visto que os mesmos podem derrubar um avião.

Pode-se verificar que as proporções que os impactos podem possuir são grandes e que se faz necessário a criação de respostas que consigam diminuir ou até mesmo erradicar tais prejuízos. São muitas as atitudes que estão sendo tomadas. Portanto, intensificar as existentes

e criar novas respostas é um papel que deve ser assumido por toda a população, na busca sempre pela gestão integrada dos resíduos sólidos.

PRESSÃO	ESTADO	IMPACTO
Alta Geração de lixo, principalmente em períodos festivos.	Sem Drenagem de gases	Poluição do Ar
	Sem Aproveitamento dos gases	
	Sem Drenagem de águas pluviais	Poluição da Água (pequenos aquíferos e lençol freático)
	Sem Drenagem de chorume	
	Sem Tratamento de chorume na mesma área da unidade	
	Sem Tratamento de chorume em área externa à da unidade	
	Sem Monitoramento ambiental	Poluição do Solo
	Sem Base impermeabilizada	
	Sem Frequência da cobertura dos resíduos	
	Sem Cerca	Prejuízos para a cobertura vegetal
	Presença de animais na área (exceto aves)	Problemas nos tráfegos aéreo e rodoviário

Quadro 10: Identificação dos impactos gerados pela pressão humana ao ambiente.  
Fonte: Elaboração Própria (2009)

#### 4.2.4 Indicadores de Resposta

Van Bellen (2002 p.54) afirma que esses indicadores “mostram a extensão e a intensidade das reações da sociedade em responder às mudanças e às preocupações ambientais”. Portanto, são as ações e atitudes que a população realiza na busca por amenizar as agressivas pressões que a atividade humana impõe sobre o estado do meio ambiente.

Ao longo dos últimos anos a população tem tomado consciência de que o meio ambiente está sofrendo com as indiscriminadas pressões impostas. Nesse sentido, muitas são as formas de respostas que a mesma pode realizar para que consiga reduzir as consequências antes incentivadas.

Identifica-se que Campina Grande possui uma inadequada unidade de processamento de resíduos sólidos, uma vez que o mesmo é um vazadouro a céu aberto que traz muitos impactos a outras esferas da sociedade. Uma das respostas que vem sendo continuamente discutida é a criação de um aterro sanitário. Apesar de necessário ao desenvolvimento integrado de uma gestão de resíduos, o Ministério Público impõe com urgência a criação do aterro sanitário.

Além disso, políticos estão tomando a frente na busca pela construção dessa nova unidade de processamento do lixo campinense. As discussões estão ocorrendo considerando a possibilidade de realização do projeto para o próximo ano. Fato este que pode ser observado no fragmento do site iParaíba.

O secretário de Planejamento afirmou que duas empresas disputam a execução do Projeto de Engenharia, que deve estar pronto até o primeiro semestre do próximo ano. “Depois desse processo será aberta a licitação para a construção do Aterro, que contemplará três fases: a primeira é a implantação da coleta seletiva em Campina Grande, com a instalação das centrais de triagem; a segunda é a construção do Aterro quando será definido o local adequado; a terceira é a recuperação da área degradada do atual ‘lixão’. O fato é que 2010 será o ano da construção do Aterro Sanitário de Campina Grande”, concluiu (SITE IPARAÍBA 2009).

Este primeiro passo dado é um grande avanço em relação à situação crítica na qual a disposição dos resíduos sólidos em Campina Grande se encontra. Todavia, não se apresenta como a melhor alternativa para o descaso em que se encontra a problemática no município. Segundo as discussões levantadas na academia, é mais interessante uma modificação na maneira de manejo dos materiais. Como afirma Mônica Maria da Silva, professora da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, deve haver “um trabalho descentralizado de gestão do lixo, que tem início com um processo de educação ambiental na sociedade toda” (SITE OLHARCULTURAL 2008).

Nesse sentido, estão sendo realizados trabalhos sociais em todo o município que envolve desde a conscientização da população sobre a necessidade na forma de manejo até a criação de cooperativas que trabalham nessa perspectiva de manuseio sustentável, no qual a principal atividade se dá pela reciclagem de materiais secos.

Atualmente no município são formalizadas duas cooperativas, a saber: a Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis – COTRAMARE e a Cooperativa de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Campina Grande Ltda - CATAMAIS. Essas instituições são responsáveis pelo recolhimento de materiais recicláveis no município.

Segundo dados oficiais da COTRAMARE os bairros atendidos pelo trabalho social são: Catolé, Jardim Paulistano, Prata, Santa Rosa, Jardim 40, Centro e Liberdade, além de doações realizadas por empresas, condomínios e comunidade. Esta cooperativa é composta por famílias vindas do lixão e realiza trabalhos desde 2001 lá mesmo no lixão. Todavia, conseguiram formalização apenas em 2008. É uma instituição que possui regulamento interno com obrigações, punições e recompensas para os cooperados para que as atividades possam ser realizadas da melhor maneira possível.

Essas cooperativas se tornaram possíveis após a realização de projetos entre os catadores e a universidade (UEPB e UFCG). Os mesmos surgem como os responsáveis pela criação da dignidade desses catadores que saem do lixão e vão para as ruas, mas com uma nova perspectiva. Para a assistente social da UEPB, em reportagem no site recicláveis (2008)

Os catadores do lixão, em Campina Grande, trabalham, especificamente, no lixão do bairro Mutirão e tem somente esta atividade como meio de sobrevivência, na grande maioria das vezes. Catadores de rua, geralmente, têm mais de uma atividade e recolhem material em diversas ruas da cidade, lixeiros de empresas, casas, prédios, supermercados, entre outros (SITE REICLÁVEIS 2008).

Os projetos da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) envolvem trabalhos de conscientização sobre a reciclagem de materiais e o ensinamento sobre como realizar a compostagem de materiais orgânicos, considerados uma das maiores porcentagens do lixo gerado no município.

Já o trabalho da Universidade Estadual, além de serem os responsáveis pela criação das cooperativas localizadas na cidade, assume a frente pela busca da disseminação da educação ambiental. Fato defendido por Abreu (2000 p.97) quando ela afirma que o ideal numa localidade “é envolver a comunidade na criação de ideias, personagens e símbolos, que devem estar de acordo com a realidade local” intensificando a educação, ou seja, a busca pela conscientização da sociedade deve ser buscada pela interação direta entre essa e os disseminadores. Estes projetos vêm gerando resultado. Como afirmou a professora Mônica Silva:

Um projeto de educação ambiental realizado por ela nos bairros de Santa Rosa, Centenários, Pedregal, Tambor, Malvinas e Bodocongó, que tinha por objetivo formar multiplicadores em educação ambiental na cidade. A experiência resultou num grupo trabalho de educação com a terceira idade no Centenário, na criação da Associação dos Catadores do Tambor e na criação da maior horta urbana do Brasil no bairro de Santa Rosa. (SITE OLHARCULTURAL 2008)

Assim sendo, com essa nova visão sustentável e ambientalmente educada, a população tem por obrigação realizar uma constante coação sobre o Poder Público na busca por um ambiente cada vez mais saudável. Exigir da prefeitura municipal a construção imediata do aterro sanitário, para que o ambiente não sofra tanto com as pressões, é de suma importância no sentido de melhorar, ao menos um pouco, a qualidade ambiental de Campina Grande.

PRESSÃO	ESTADO	IMPACTO	RESPOSTA
Alta Geração de lixo, principalmente em períodos festivos.	Sem Drenagem de gases	Poluição do Ar	A melhoria na conscientização da população sobre as respostas necessárias as pressões humanas através da educação ambiental.  As discussões sobre a criação de um aterro sanitário para o município.  Criação de Cooperativas que trabalham com materiais recicláveis (COTRAMARE e CATAMAIS).
	Sem Aproveitamento dos gases		
	Sem Drenagem de águas pluviais	Poluição da Água (pequenos aquíferos e lençol freático)	
	Sem Drenagem de chorume		
	Sem Tratamento de chorume na mesma área da unidade		
	Sem Tratamento de chorume em área externa à da unidade		
	Sem Monitoramento ambiental	Poluição do Solo	
	Sem Base impermeabilizada		
	Sem Frequência da cobertura dos resíduos		
	Sem Cerca	Prejuízos para a cobertura vegetal	
	Presença de animais na área (exceto aves)	Problemas nos tráfegos aéreo e rodoviário	

Quadro 11: Identificação das respostas aos impactos e estado do meio ambiente.

Fonte: Elaboração Própria (2009)

#### 4.3 Resumo do sistema de indicadores

A aplicação do sistema de indicador Pressão-Estado-Impacto-Resposta permite o reconhecimento de quais características afetam o meio ambiente de uma localidade. Nesse sentido, como forma de uma verificação global da real situação em que o município se encontra a Figura 10 representa essa visão total para um melhor entendimento da temática.

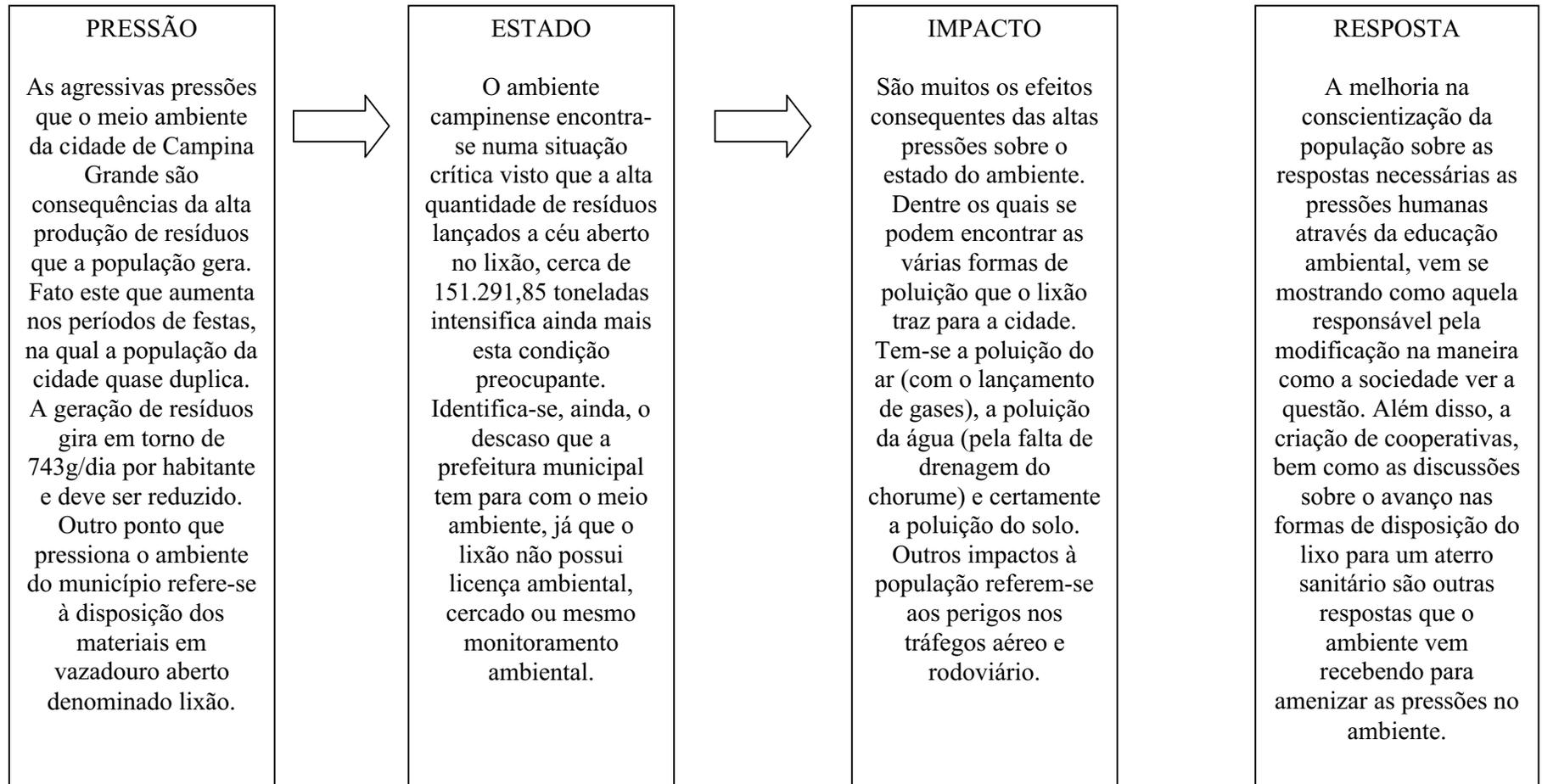


Figura 09: Aplicação do PEIR  
Fonte: Elaboração Própria (2009)

#### 4.4 Diagnóstico Consolidado

O município de Campina Grande, diante de todos os dados anteriormente constatados, insere-se em uma situação crítica em se tratando da problemática dos resíduos sólidos. Por essa temática abranger características influentes na sustentabilidade do município, pode-se afirmar que a mesma é preocupante.

São muitas as pressões que a atividade humana impõe sobre o meio ambiente, dentre as quais se pode destacar que o aumento da população (principalmente nos períodos de festas), do consumo e das necessidades humana, gera uma grande quantidade de materiais indesejáveis a sociedade, denominado lixo e, portanto, realiza uma forte pressão ambiental.

Nesta perspectiva, como resultado das constantes pressões impostas pela população o estado em que o meio ambiente encontra-se é preocupante, visto que muitos dos indicadores necessários para a qualidade ambiental favorável ao ambiente, não são verificados no município. Como exemplo, pode-se citar: licença ambiental, drenagem de chorume e gases, monitoramento ambiental, dentre outros, que serviriam como subsídio para a adequada disposição desses resíduos.

Desta forma, os efeitos ou impactos percebidos do lixo para com o meio ambiente e a população como um todo, surge como consequência deste tratamento inadequado dos resíduos no meio ambiente. A poluição é a principal dessas, já que o descarte realizado de forma equivocada afeta o ar (tanto pelo mau cheiro, como pela falta de drenagem dos gases), a água (pela existência de aquíferos próximos a unidade de processamento) e o solo (quando todos os materiais são dispostos a céu aberto, sem nenhum tratamento).

Para que essa situação consiga ser revertida, se faz necessário a conscientização da população, mostrando que a redução na geração do lixo, bem como a forma no manejo dos materiais já consumidos afeta diretamente o meio. Nesse sentido, atividades vêm sendo realizadas pelas universidades campinenses no sentido de educar a sociedade. Além disso, como resultados desse trabalho conjunto entre a universidade e a comunidade (principalmente os catadores que habitavam o lixo) geraram respostas quando foram criadas duas cooperativas: a COTRAMARE e a CATAMAIS.

Assim sendo, a criação do aterro sanitário como forma de melhorar o manejo dos resíduos sólidos, que está sendo discutida entre os representantes do município, apesar de ser um avanço quanto ao lixo a céu aberto, pode não ser uma alternativa tão favorável. O mais interessante para o mesmo seria a efetivação da gestão integrada dos resíduos, a partir do momento em que a conscientização de todos na realização de reciclagem, compostagem ou

incineração dos materiais se mostra como a forma mais efetiva de encaminhamento do lixo, uma vez que não afeta, de forma tão intensa, o meio ambiente.

# 5 Conclusões

---



## CAPÍTULO 5 –CONCLUSÕES

---



Ao longo dos anos, a sociedade mundial vem tomando consciência de que apenas as questões econômicas, por si só, não conseguem desenvolver de maneira equilibrada uma localidade. Deve-se levar em consideração, ainda, as questões sociais, ambientais, enfim o contexto ao qual se está inserido.

Nesta perspectiva, deve-se buscar entender os conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. Temáticas complexas, mas que descrevem a ideal situação a qual um espaço geográfico deve se portar. Genericamente, ser sustentável envolve utilizar informações para que se consiga equilibrar as três dimensões fundamentais da sustentabilidade, a saber: crescimento econômico, equidade social e preservação ambiental.

Entender separadamente essas dimensões é questão de necessidade para que haja um entendimento real da situação na qual se encontra cada área. Dentre estas a que vem recebendo um maior destaque em todo o mundo refere-se às questões ambientais.

Neste estudo optou-se pela problemática dos resíduos sólidos, pois além de influenciar a qualidade ambiental de uma localidade, a mesma age sobre a economia e a sociedade do local analisado. Os resíduos sólidos, popularmente conhecidos como lixo, são materiais indesejáveis à vivência humana por trazer muitas conseqüências a qualidade de vida e bem-estar da sociedade.

Assim sendo, na busca pela compreensão da questão em Campina Grande toma-se como premissa deste estudo que, quanto melhor a situação ambiental de uma dada localidade maior os índices de sustentabilidade da mesma. Nesse sentido, a problemática em questão tende a refletir a relação que a mesma tem sobre a qualidade local. Fato este diretamente verificado, uma vez que no município a situação ambiental é crítica e, por conseguinte, a sustentabilidade direciona-se a níveis baixos.

No intuito de responder ao problema de pesquisa estabelecido, a saber: como a problemática dos resíduos sólidos influencia no nível da qualidade ambiental do município de Campina Grande – PB obteve-se a seguinte conclusão: a relação de influência é direta, já que a problemática tanto afeta a qualidade do ambiente, como o bem-estar da sociedade e a economia municipal.

Essa relação possivelmente não se encontra clara, mas fazendo uma maior reflexão com a ideia de que o meio ambiente, segundo Branco (2003, p.11), pode ser considerado

“como o espaço que reúne as condições favoráveis à sustentação e ao desenvolvimento equilibrado de um grande número de seres vivos”, dentre os quais o ser humano, a mesma pode ser então entendida.

Estas considerações estão diretamente relacionadas com o atendimento do objetivo proposto, ao qual se define como a elaboração de um diagnóstico sobre a problemática dos resíduos sólidos no município de Campina Grande. Ao utilizar o sistema de indicadores da sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta, que trata de questões ambientais diversas, a pesquisa conseguiu gradativamente, atingindo os objetivos específicos, realizar um diagnóstico consolidado sobre a problemática no município.

Os resultados encontrados demonstram que o município encontra-se numa situação crítica, visto que com uma população de quase 400 mil habitantes apresenta apenas uma unidade de processamento dos resíduos gerados. Seguindo as dimensões do sistema de indicadores percebeu-se que as pressões conseqüentes da atividade humana são muito agressivas ao meio ambiente, já que o índice de resíduos sólidos resultou no valor de **10,00**, pois todos os materiais são descartados em vazadouro a céu aberto, ou seja, lixão.

Como resultado dessas pressões o estado encontra-se afetado com apenas uma unidade de processamento dos resíduos. Existem outras variáveis que influenciam este estado dentre as quais: licença ambiental, drenagem de gases e chorume, monitoramento ambiental, etc. são de competência da prefeitura municipal, todavia não estão sendo fiscalizadas e/ou efetivadas de maneira correta.

Conseqüente às pressões humanas e a situação do estado identifica-se o impacto que a problemática gera sobre a qualidade ambiental, poluição do ar, do solo (através do chorume), bem como de pequenos aquíferos localizados próximos. Além disso, percebe-se o risco que o lixão traz para a população tanto por questões sanitárias quanto pela proximidade que o mesmo tem da BR-230 (alça sudoeste da cidade) e do Aeroporto causando, periodicamente pela presença de animais no local, uma série de acidentes.

Para que essa situação possa ser mudada, respostas vêm sendo criadas por vários atores sociais. Por pressão do Ministério Público, a prefeitura está planejando a criação de um aterro sanitário para o ano de 2010. Um primeiro passo para sair dessa situação, porém não a ideal, já que a melhor maneira de manejar os resíduos de forma sustentável refere-se a realização de atividade de reciclagem, compostagem e incineração.

De forma independente, como forma de modificar a condição ao qual se encontra o ambiente, o surgimento de cooperativas de reciclagem tem o papel de iniciar o processo de

conscientização da população, pois por iniciativa das universidades campinenses a educação ambiental está sendo disseminada por todo o município.

Percebe-se dessa maneira, a criação incipiente de uma conjuntura capaz de assumir a gestão integrada dos resíduos sólidos, na qual o órgão responsável pela limpeza pública, no caso a prefeitura, juntamente com as práticas de toda a sociedade conseguem desenvolver e equilibrar os impactos causados pela agressiva geração de resíduos sólidos.

Desta maneira, conclui-se que apesar de apresentar uma atual situação crítica de qualidade ambiental quanto à problemática de resíduos sólidos, o município de Campina Grande tem condição de reverter esta posição e se tornar, levando em consideração a existência de universidades atuantes na comunidade, um exemplo de cidade que maneja de forma sustentável seus resíduos.

Identificou-se como limitações desse estudo a utilização de temas complexos e subjetivos, mas que possuem uma relação intrínseca. No que se refere à metodologia do Pressão-Estado-Impacto-Resposta são raras as formas de aplicação, todavia passíveis de serem adaptadas.

A partir destas considerações, a contribuição maior deste trabalho está em sua originalidade na medida em que conseguiu identificar variáveis ou indicadores que facilitaram a aplicação do sistema de indicação quanto a problemática dos resíduos sólidos. Daí a recomendação principal gira em torno da ampliação desses indicadores no sentido da criação de uma metodologia aplicável a qualquer município, ao se estudar os resíduos sólidos.

Nesse sentido, percebe-se que o estudo segue direcionado a acrescentar e instigar a realização de novas pesquisas que consigam envolver outras abordagens ambientais como: qualidade da água, do ar e do solo (este em relação à cobertura vegetal) para que assim a criação do conhecimento possa seguir um novo ciclo de envolvimento.

# Referências Bibliográficas

---



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---



ABREU, Dora. **Sem ela, nada feito: Educação Ambiental e a ISO-14001**. Salvador: Casa da Qualidade, 2000.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **Classificação dos Resíduos Sólidos: NBR – 10004**. 1987.

AURÉLIO. **Dicionário Online**. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/>>. Acessado em: 13 set. 2009.

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, 2008.

BRAGA et al. **Índices de Sustentabilidade Municipal: o desafio de mensurar**. Nova Economia (p. 11-33). Belo Horizonte, 2004.

BRANCO, Samuel M. **Ecologia da Cidade**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2003.

BRASIL. Congresso. Projeto de Lei Nº 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 ago. 2009.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Constituição Federal, 1988. **Capítulo VI – Do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/225-88.htm>>. Acessado em: 18 set. 2009.

BRÜGGER, Paula. **Dieta Vegana e Sustentabilidade Local**. Nº 17 – ano II. Pensata Animal (On line), 2008.

COELHO, Karina. **Estudantes da UEPB desenvolvem projeto no Lixão de Campina Grande.** Site Universiti, 07 jun. 2008. Disponível em: <[http://www.universiti.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=648&Itemid=56](http://www.universiti.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=648&Itemid=56)>. Acesso em: 13 out. 2009

DIAS, Genebaldo F. **Educação Ambiental: princípios e práticas.** 8. ed. São Paulo: Gaia, 2003.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: responsabilidade e Sustentabilidade.** 1. ed, São Paulo: Atlas, 2008.

FANDINI, P. S. e FANDINI, A. A. B. In: **Lixo desafios e Compromissos, Cadernos Temáticos de Química.** Nova Escola, Edição Especial - Maio, 2001.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

IBGE. População. **Estimativas das populações residentes 2008.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 out 2009.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>>. Acessado em: 15 set. 2009.

LIXÃO compromete segurança em Campina Grande. **Fórum Contato Radar**, 29 jan. 2009. Disponível em: <<http://forum.contatoradar.com.br/index.php?showtopic=41815>>. Acessado em: 21 out. 2009.

LOPES, Luciana. **Gestão e Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos.** 2006. 113 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana. Universidade de São Paulo, 2006.

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.

MARTINS, M. F. **A influência dos índices de desenvolvimento sustentável na competitividade sistêmica:** um estudo exploratório no arranjo produtivo local de confecções em Campina Grande-PB. 2008. 216 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

MONTEIRO, José H. P. et al. **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MPF QUER punição contra Veneziano por causa de aterro irregular em CG. **Paraíba 1**, Paraíba, 09 set. 2009. Disponível em: <[http://www.paraiba1.com.br/Noticia/29061\\_MPF+QUER+PUNICAO+CONTRA+VENEZIANO+POR+CAUSA+DE+ATERRO+IRREGULAR+EM+CG.html](http://www.paraiba1.com.br/Noticia/29061_MPF+QUER+PUNICAO+CONTRA+VENEZIANO+POR+CAUSA+DE+ATERRO+IRREGULAR+EM+CG.html)>. Acessado em: 21 out. 2009.

NA PARAÍBA lixo é tratado de forma irregular – Lixo tem destino irregular em 98% das cidades. **Paraíba 1**. 01 set. 2009. Disponível em: <[http://www.paraiba1.com.br/noticia\\_aberta?id=28714](http://www.paraiba1.com.br/noticia_aberta?id=28714)> Acessado em: 28 out. 2009.

NETO, J.M.; KRÜGER, C.M.; DZIEDZIC, M. **Análise dos indicadores ambientais no reservatório de Passaúna.** In Anais: IX ENGEMA – Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Curitiba, 2007.

OLIVEIRA, S. L. de. **Tratando de metodologia científica:** projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 1997.

OPAS - Organização Pan Americana de Saúde. **Apresentação do projeto GEO CIDADES.** 2007. Arquivo capturado via internet. Acessado em: 15 ago. 2009.

PESQUISADORA da UEPB discute o lixo em Campina Grande. **Olhar Cultural**, Paraíba, 10 mar. 2008. Disponível em: <<http://olharcultural.blogspot.com/2008/03/pesquisadora-da-uepb-discute-o-lixo-em.html>>. Acessado em: 10 out. 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE. **Quadro Demonstrativo da Coleta Ordinária Domiciliar, Lixo de Ponto/Entulhos, Lixo Hosp. Infectante, Caixa Estacionária e Podação – 2007**. Campina Grande: Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, 2009.

PRIBERAM. **Dicionário da Língua Portuguesa Online**. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/DLPO/>>. Acessado em: 13 set. 2009.

PROJETO da UEPB beneficia catadores de lixo de Campina Grande. **Recicláveis: Notícias e Destaques**, Paraíba, 14 jun. 2008. Disponível em: <<http://www.reciclaveis.com.br/noticias/00807/0080714projeto.htm>>. Acessado em: 10 out. 2009.

ROMERO diz que lixão está invadindo a BR-230 em Campina. **Paraíba hoje**, Paraíba, 10 out. 2009. Disponível em: <<http://paraibahoje.wordpress.com/2009/10/10/romero-diz-que-lixao-esta-invadindo-a-br-230-em-campina-pondo-em-risco-a-vida-humana-denuncia-que-menores-estao-e2%80%9ctrabalhando-e2%80%9d-no-lixao/>>. Acessado em: 21 out. 2009.

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, Ignacy. **Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SECRETÁRIO de destaca ações ambientais da PMCG em Congresso de Gestão do Lixo. **iParaíba**, Paraíba, 25 set. 2009. Disponível em: <<http://www.iparaiba.com.br/noticias,165748,5,secretario+de+destaca+acoes+ambientais+da+pmcg+em+congresso+de+gestao+do+lixo.html>>. Acessado em: 21 out. 2009.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnósticos do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. Ministério das Cidades, 2006.

SOARES, E. **Metodologia científica**: lógica, epistemologia e normas. São Paulo: Atlas, 2003.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2002. 235 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.



## ANEXOS



Nome da unidade de processamento	Denominação dada pelo órgão informante a cada uma das unidades de processamento de RSU situadas no respectivo município. Na maioria dos casos, é discriminado o nome pelo qual a unidade é mais conhecida na escala local. Esta informação deve ser preenchida somente no caso de nova unidade de processamento. Informação de natureza descritiva.
Características da unidade de disposição: cerca	Existência de elemento periférico de demarcação dos limites da unidade de disposição e de impedimento à entrada, na mesma, de pessoas estranhas e animais de grande porte. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.
Características da unidade de disposição: instalações administrativas	Existência de dependências destinadas 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. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.
Características da unidade de disposição: base impermeabilizada	Existência de 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. A impermeabilização da base do aterro (plataformas, taludes, etc.) poderá ser feita quer por meio da conformação de uma camada de solo argiloso adequadamente compactada, com espessura adequada a cada circunstância e executada sob controle geotécnico sistemático; quer através da adequada instalação de mantas impermeabilizantes sintéticas, de composição e espessura compatíveis com a natureza dos resíduos a serem dispostos no aterro, e com os procedimentos segundo os quais essa disposição seja feita. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.
Características da unidade de disposição: frequência da cobertura dos resíduos	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. Admitiu-se frequência diária ou semanal. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.
Características da unidade de disposição: drenagem de	Existência de conjunto dos dispositivos destinados a promover a captação dos gases naturalmente gerados em um maciço de resíduos e a

gases	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). Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.
Características da unidade de disposição: drenagem de 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. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.
Características da unidade de disposição: 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. Pode-se citar, a título de exemplo, os seguintes processos de tratamento: sistemas de lagoas de estabilização, filtros biológicos, ou processos mistos. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.
Características da unidade de disposição: 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". Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.
Características da unidade de disposição: vigilância	Existência de vigilantes nos horários diurno e noturno, com a finalidade de resguardar a integridade das instalações e dos equipamentos existentes na unidade de disposição, bem como de impedir a entrada de estranhos na instalação. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.
Características da unidade de disposição: 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. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.
Características da unidade de disposição: queima de resíduos a céu aberto	Existência de queima de resíduos sólidos de quaisquer naturezas sobre a superfície do solo, ou em valas abertas no mesmo, sem qualquer tipo de controle. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.

Características da unidade de disposição: presença de animais na área (exceto aves)	Presença rotineira de animais tais como porcos, vacas ou cavalos na unidade de disposição. Não inclui aves. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.
Quantidade de moradias existentes na área da unidade de disposição	Quantidade de domicílios existentes na área da unidade de disposição, no final do ano de referência, geralmente pertencentes a catadores de materiais recicláveis que ali executam seu trabalho, neste caso com a concordância ou convivência do órgão responsável pela gestão da unidade.
Características da unidade de disposição - tipo de licença obtida: licença prévia/localização/operação/funcionamento	Existência e especificação do tipo de licença ambiental relacionada à unidade de disposição, podendo ser uma das quatro alternativas mencionadas. Tal licença se constitui na existência de documento formal, emitido pelo órgão de controle ambiental com jurisdição sobre esse tipo de empreendimento e que autoriza o funcionamento regular de um empreendimento potencialmente poluidor em determinado local e sob determinadas condições. No caso de aterros sanitários e demais instalações de manejo e/ou tratamento de resíduos sólidos urbanos, a competência pela emissão de tais licenças geralmente cabe ao órgão estadual de controle ambiental.
Características da unidade de disposição: 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. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.
Características da unidade de disposição: tratamento de chorume em área externa à 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 em área externa à da unidade de processamento em questão. Pode-se citar, a título de exemplo, os seguintes processos de tratamento: sistemas de lagoas de estabilização, filtros biológicos, ou processos mistos. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.
Características da unidade de disposição: drenagem de águas pluviais	Existência de conjunto de dispositivos destinados à captação e disciplinamento das águas de chuva em toda área da unidade de disposição, encaminhando-a de forma adequada ao seu curso natural sem prejuízo do meio ambiente. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não”.

Quadro 12: Definições para os indicadores de estado

Fonte: SNIS (2006)