



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE.  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

MESTRADO EM GEOGRAFIA

**DISSERTAÇÃO**

PEDRO HENRIQUE TORRES MARINHO

**DESCARTE IRREGULAR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA  
INVESTIGAÇÃO SOCIOESPACIAL NA CIDADE DE MACEIÓ/AL**

Maceió  
2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

MESTRADO EM GEOGRAFIA

## DISSERTAÇÃO

PEDRO HENRIQUE TORRES MARINHO

# **DESCARTE IRREGULAR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA INVESTIGAÇÃO SOCIOESPACIAL NA CIDADE DE MACEIÓ/AL.**

Dissertação referente ao processo de obtenção do título de mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia, pertencente ao Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gilcileide Rodrigues da Silva – UFAL

Maceió  
2021

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

M338d Marinho, Pedro Henrique Torres.

Descarte irregular dos resíduos sólidos : uma investigação socioespacial na cidade de Maceió/AL / Pedro Henrique Torres Marinho. – 2021.

101 f. : il. color.

Orientadora: Gilcileide Rodrigues da Silva.

Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 98-101.

1. Resíduos sólidos. 2. Abordagem sistêmica na geografia. 3. Meio ambiente. I. Título.

CDU: 911.3:628.4.032(813.5)

Dedico este trabalho primeiramente a Deus que me deu forças para continuar nos momentos difíceis, dedico também a minha mãe e minhas avós, que sempre estiveram ao meu lado em minhas lutas e realizações.

## AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas passaram por meu caminho deixando suas contribuições, as quais foram de grande importância para mim e para a realização desta pesquisa, e o reconhecimento é a melhor forma de demonstrar a gratidão.

Primeiro, gostaria de agradecer a Deus por ter me sustentado durante todo o meu processo de formação. Agradeço a ele por ter colocado pessoas especiais em minha vida, e para começar, cito minha mãe e minhas avós, mulheres de fibra que me mostraram o que é a vida, me educando no caminho certo, e ressaltando a importância da educação na vida do ser humano, sempre buscando me proporcionar o melhor, mesmo com tantas lutas diárias enfrentadas por elas. Amo vocês, sou o que sou por causa de vocês. Em especial, agradeço ao meu primo Raphael, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando nos momentos difíceis e nas decisões.

Agradeço de coração aos amigos de infância, Victor, Biel, João Cezar, Lucas e Luciano, que sempre estão ao meu lado em todas as situações, os quais aguentaram meus estresses e continuaram do meu lado, pois me entendiam. Obrigado meus amigos, sou grato pelo carinho e compreensão de vocês. Agradeço também aos amigos Igor, Duda e Karol, que também sempre estiveram ao meu lado, me dando palavras de motivação para continuar, além das ajudas de Karol (Sheila) no processo de preparação desta pesquisa.

A Universidade me trouxe grandes surpresas, estresses, decepções, cansaço, mas também me presenteou com a amizade de pessoas fantásticas, que faço questão de agradecer pelas inúmeras vezes que me ajudaram e se fizeram presentes na minha caminhada acadêmica: Alycia, João, Liliane, Maiara, Thiago, Alysson e Manoel. Agradeço a cada um pela amizade e pelo bem que vocês me fazem, e digo que foram fundamentais na conclusão deste trabalho.

Sou grato a todo o corpo que compõe o Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Zeladores, Secretários e Professores. Mas em especial, agradeço à minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gilcildeide Rodrigues da Silva, carinhosamente chamada de Gil, a qual me orientou e direcionou os caminhos a trilhar, sempre com disponibilidade e paciência. Minha gratidão, professora. A senhora é um exemplo para mim.

## **RESUMO**

Este estudo tem como principal objetivo analisar os locais de descarte inadequado de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) nos bairros que compõem a região administrativa 7 da cidade de Maceió/AL e observar os atores que compartilham dessas ações, que trazem sérios danos ao ambiente e a sociedade, alterando a ecologia. Esta situação é uma das grandes problemáticas enfrentadas pelos bairros, e que já percorre gerações. O avanço tecnológico de produtos permite a estes passarem a ter uma maior complexidade em sua composição, logo, mais difíceis de entrarem em processo de decomposição natural. A lógica do consumismo desenfreado se expande como necessidade pela sociedade e impõe novos modelos de sobrevivência e ao uso dos produtos que são, cada vez mais descartáveis, gerando assim, uma exorbitante quantidade de resíduos descartados diariamente de forma inapropriada, e isto gerou diversas discussões embasadas em propostas sustentáveis, as quais estabeleceram definições e leis voltadas aos Resíduos Sólidos. A metodologia apoiada na Abordagem Sistêmica, com o intuito de aplicar um olhar dinâmico a partir da totalidade, e não um pensamento mecanicista dissipador do todo, mas partindo do pressuposto de que o mundo é uma rede, que todas as partes estão em interação. Com base em Bertalanfy (1975), Capra (1996), entre outros. Os procedimentos técnicos contam com leitura de documentos e dados fornecidos pela Superintendência do Desenvolvimento Sustentável de Maceió (SUDES), e dos demais órgãos do Estado que são responsáveis pela limpeza urbana, e a legislação que rege a disposição final dos RSUs. Por fim foi feito um georeferenciamento da região 7 da cidade, onde pudemos observar a aplicabilidade das políticas públicas. Os resultados do estudo contribuem para subsidiar as ações dos gestores e órgãos governamentais, através de uma gestão sistêmica dos resíduos. Além de sensibilizar a população de sua participação na ecologia dos bairros.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos, Abordagem sistêmica, Meio Ambiente.

## **ABSTRACT**

This study has as principal objective to analyze the places of inadequate deposition of Urban Solid Waste (USW) in the districts that compose the administrative region 7 of the city of Maceió / AL, and to observe the contributors which share these actions, which bring serious damages to the environment and the society, altering the ecology. This situation is one of the great problem faced by the districts, which has been going on for generations. The technological advancement of products allows them to become more complex in their composition, hence, harder to enter the natural decomposition process. The logic of rampant consumerism expands as a necessity for the society and imposes new models of survival and the use of products that are increasingly disposable, thus generating an exorbitant amount of waste disposed of inappropriately daily, and this was generated several grounded discussions in sustainable proposals, which established definitions and laws aimed at Solid Waste. The research has its methodology supported by the Systemic Approach, with the aim of applying a dynamic look from the totality, and not a mechanistic thinking dissipating the whole, but starting from the assumption that the world is a net, that all parts are in interaction. Based on Bertalanfy (1975), Capra (1996), among others. The technical procedures include the reading of documents and data provided by the Superintendency of Sustainable Development of Maceió (SUDES), and of the other State agencies that are responsible for urban cleaning, and the legislation that governs the final disposition of the USWs. Finally, a georeferencing of each identified point was made, where we could observe the applicability of public policies. The research will contribute to subsidize the actions of managers and government agencies, through a systemic management of waste. Moreover, making the population aware of their participation to district's ecology.

**Keywords:** Solid waste, Systemic approach, Environment.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>CAPÍTULO 1 – ABORDAGEM SISTÊMICA: TEORIA, CONCEITOS E GEOGRAFIA</b> .....	14
<b>1.1 Abordagem sistêmica e a Geografia</b> .....	27
<b>1.2 - Crise de percepção e Meio Ambiente</b> .....	32
<b>CAPÍTULO 2 – RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA AMEAÇA À SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA</b> .....	37
<b>2.1- Resíduos sólidos: conceitos, marcos normativos e políticos</b> .....	44
<b>CAPÍTULO 3 - A REGIÃO 7 DA CIDADE DE MACEIÓ: ESPAÇOS DO ABANDONO DO LIXO, PRÁTICAS E PERSPECTIVAS</b> .....	59
<b>3.1 Aspectos da Cidade de Maceió e da Região 7</b> .....	59
<b>3.2 Descarte irregular do lixo em Maceió/AL</b> .....	65
<b>3.3 – A Eco alfabetização como proposta educacional</b> .....	76
<b>3.4 Perspectivas dos serviços públicos e ações comunitárias do sistema de coleta e descarte do lixo</b> .....	82
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	96
<b>REFERÊNCIA</b> .....	98

## INTRODUÇÃO

A preocupação com o futuro da existência humana, ao longo dos tempos, permeia o conceito de sustentabilidade ambiental e as suas diversas definições elaboradas por vários autores. Essa preocupação justifica-se pela possibilidade de esgotamento da capacidade da biosfera terrestre em suportar a vida humana no planeta.

De acordo com o cenário da atualidade, pode-se dizer que existe uma convivência forçada entre os resíduos sólidos e os espaços sociais e ambientais, consequências do modo de vida consumista e da falta de planejamento e organização por parte da gestão dos municípios com relação à destinação final dos resíduos, um problema que percorre gerações. Destarte, estes resíduos sólidos tornam-se elementos ativos na dinâmica de construção e transformação do espaço geográfico, modificando as paisagens, deixando um percurso de graves problemas socioambientais que afetam comunidades inteiras e as deixam em situações de alta vulnerabilidade e risco.

Vive-se em um momento histórico, que passa por uma constante evolução do conhecimento humano e técnico, e para compreender as transformações no espaço, se faz necessário emergir um pensamento a partir de uma visão sistêmica de mundo, compreendendo a complexidade da totalidade, sem dissipá-la. Os trabalhos sobre a Teoria Geral dos Sistemas, elaborados por Ludwig Von Bertalanffy e publicados nas décadas de 1940 e 1950, são reconhecidos como pioneiros no que se diz respeito ao aporte teórico do pensamento sistêmico, tendo aplicado conceitos alternativos em diversos campos do conhecimento, que surgiam na época, indo contra ao pensamento mecanicista e analítico proposto por Descartes.

Considerando a compreensão da abordagem sistêmica a pesquisa buscou analisar os locais de descarte inadequado de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) nos bairros que compõem a região administrativa 7 da cidade de Maceió/AL, e observar os atores que compartilham dessas ações, que trazem sérios danos ao ambiente e a sociedade, alterando a ecologia da Cidade.

Desta forma, o embasamento teórico-metodológico apoiado em autores como Capra (1996), Bertalanffy (1975), Christofolletti (1979), Santos (1992), Morin (2000), entre outros. As transformações antrópicas são vistas diariamente, e isto e têm levantando muitas questões, à cerca das mudanças significativas que o planeta vem sofrendo, onde

já se cria uma concepção de nova realidade ambiental. Então, estes pesquisadores citados e outros abordados no decorrer da pesquisa, remetem seus estudos ao entendimento dos sistemas complexos e altamente integrativos, sistemas vivos (organismos, sistemas sociais e ecossistemas), que estão em uma rede de interações, trocando informações através dos fluxos. Parte do pressuposto de que o ambiente não pode estar em um perfeito equilíbrio, pois não é uma máquina com perfeitas engrenagens, mas a partir do desequilíbrio, próprio do sistema ambiental, este tem a capacidade de se auto-organizar. Todavia, as ações antrópicas estão cada vez mais impetuosas, truculentas e irresponsáveis, e o ambiente ficando vulnerável a estas ações, perdendo sua capacidade de auto-organização.

Para a obtenção dos resultados desta pesquisa, de início foi utilizada uma metodologia qualitativa, que de acordo com Lakatos e Marconi (2010, p. 139) se constitui em: “um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”, com o intuito de não só descrever a realidade, mas interpretá-la a partir das relações socioespaciais. Partindo também do acúmulo de experiências práticas vividas para a elaboração das hipóteses que compõem esta pesquisa.

O levantamento bibliográfico relacionado ao tema conduziram os procedimentos práticos, como as visitas à Superintendência de Desenvolvimento Sustentável de Maceió (SUDES) e aos órgãos públicos responsáveis pela limpeza urbana de Maceió, com o intuito de ter acesso aos dados necessários para o cumprimento investigativo desta pesquisa, e assim com o apoio do geoprocessamento elaboramos um mapa para a identificação destes locais e partimos para campo, com o intuito de observar e analisar a dinâmica da paisagem, fazendo correlações com o descarte incorreto dos resíduos sólidos e suas consequências ao Meio Ambiente.

A partir do processo de investigação e observação da paisagem, pude constatar o quanto os resíduos sólidos estão presentes e são de grande influência na vida das pessoas e no meio ambiente, porém, é um inimigo que mesmo com todos os prejuízos que causa ao meio ambiente e a sociedade, passa despercebido por muitos, e não há uma proposta concreta que venha a resolver o problema do descarte irregular do lixo urbano, que se constitui como um dos fenômenos que está inteiramente ligado às relações socioespaciais. E esse despejo a cada dia cresce, por conta do consumo desenfreado da sociedade e da

falta de Planejamento do Município, além de não existir um saber ambiental (LEFF, 2001) por grande parte da população, o que gera uma falta de percepção e de solidariedade para com as gerações futuras (SACHS, 1993).

Em determinadas áreas dos bairros há acúmulos de lixos, localizado ao lado de uma creche municipal que abriga cerca de 200 crianças com faixa etária de 0 a 5 anos. E na mesma rua uma escola da rede pública estadual. O depósito irregular é feito com resíduos sólidos de toda natureza, tanto orgânicos quanto e inorgânicos. As consequências são fortes odores poluição do solo, proliferação de vetores e outros riscos à saúde e ao meio ambiente.

O termo sustentabilidade vem ganhando destaque nas discussões desta nova realidade em que se vive, com o intuito de despertar na sociedade um olhar voltado para o meio ambiente e as gerações futuras, para que também tenham o direito de usufruir deste meio que atualmente é tão devastado e desvalorizado. São diversos os exemplos de alteração da ordem global, e estes não podem ser tratados isoladamente, mas devem ser entendidos a partir da totalidade, observando as relações com as áreas que normatizam a sociedade: econômica, social, política, cultural e ambiental. Existe uma grande dificuldade em conceber verdadeiramente uma proposta de sustentabilidade ambiental, são muitos os fatores que impedem o desenvolvimento desta proposta. Uma sociedade sustentável, de acordo com Viederman (1992) é “aquela que assegure a saúde e a vitalidade da vida e cultura humana e do capital natural, para o presente e futuras gerações”. Sendo assim, não há como desenvolver esta ideia sem resolver antecipadamente as problemáticas atuais, não afetando os direitos das futuras gerações. E isto deve ser feito de forma não-linear, observando as correlações entre tempo e espaço, e esta situação não permite um estudo isolado das partes. Por isso, que a abordagem sistêmica é importante para se entender a problemática ambiental da atual geração.

Na ciência geográfica, esta que tem como objeto de estudo o espaço e suas relações e interações, a abordagem sistêmica tem grande importância, pois, como visto, esta facilita no entendimento dos conjuntos complexos, e a partir dela se compreende as redes de interligação, os sistemas. Esta abordagem abriu portas para a Geografia como ciência, dando exatidão nas pesquisas e fortalecendo seu entendimento da realidade e do espaço vivido. Para se compreender os acontecimentos e fenômenos que sucedem no

espaço, se faz necessário observar componentes conceituais da análise geográfica como paisagem, território, lugar e região nas relações sociedade e natureza.

Assim como no mundo todo a população do Brasil tem crescido nas últimas décadas, e este crescimento vem acompanhado de uma falta de planejamento por parte do poder público, e isto tem levantado uma problemática acerca da geração de resíduos e sua destinação final, onde podemos traçar relações intrínsecas com o meio ambiente e as consequências geradas.

A conjuntura atual da sociedade está baseada no elevado consumo e se caracteriza pela produção de um alto número de objetos e produtos, estando concomitante a uma redução dos recursos naturais, sobretudo dos não renováveis e a produção de resíduos de natureza variada, o que representam riscos ambientais e sociais (PRECIOSO *et al.*, 2005, p.01). Estes objetos criados se tornam, cada vez mais, descartáveis e possuem uma maior complexidade em sua formação, levando muito tempo para entrarem em processo de decomposição, e isto vai gerando uma grande acumulação de resíduos,

Corroborando com esta afirmativa, a realidade da problemática da deposição final dos resíduos sólidos é uma situação que por muitos anos aflige as redes municipais, e na cidade de Maceió também não é diferente, pois a capacidade de intervenções antrópicas transparece de forma nítida através da observação da paisagem. É muito comum ver-se o acúmulo inadequado de resíduos sólidos urbanos (RSUs), basta percorrer alguns bairros, que são denunciados pela paisagem o descarte irregular, formando verdadeiros lixões a céu aberto. As explicações no entorno desta problemática podem estar vinculadas ao crescimento desordenado da cidade, ausência de conscientização ambiental e principalmente a carência de infraestrutura e de políticas públicas que visem uma melhor gestão dos resíduos sólidos. Não há uma busca por soluções eficazes, mas, meros paliativos, que não atendem de forma total a situação, trazendo apenas reparos momentâneos.

A pesquisa está organizada em três capítulos, no primeiro apresentamos a teoria do Pensamento Sistêmico, que foi norteadora para o desenvolver deste trabalho, no capítulo foi elaborado um processo histórico de implementação desta abordagem como teoria científica, e como esta influência no entendimento dos acontecimentos socioambientais na contemporaneidade.

No capítulo segundo, foi feita uma discussão acerca das consequências geradas pelo descarte irregular dos resíduos sólidos ao Meio Ambiente, traçando relações intrínsecas com a sociedade contemporânea. No início, foi apresentado um recorte histórico do processo de descarte de resíduos no ambiente, após, com base na Geografia, buscamos compreender as implicações causadas pelos resíduos no Espaço. Por fim, apresentamos uma proposta de gerenciamento sistêmico dos resíduos sólidos, com base na sustentabilidade ambiental.

No terceiro capítulo, a discussão é feita a partir do descarte irregular de resíduos na região administrativa 7. Neste, o processo investigativo é descrito, além de análises dos dados e informações fornecidos pela Superintendência de Desenvolvimento Sustentável de Maceió (SUDES), a partir de um georreferenciamento das áreas estudadas. Por fim, a legislação municipal dos resíduos sólidos é apresentada e discutida, onde analisamos sua aplicabilidade no dia a dia.

A gestão sistêmica baseada na proposta da própria Política Nacional de Resíduos Sólidos traça objetivos e resultados de estudo da totalidade e das relações presentes, desde a concepção do material, até seu momento final como resíduo. As secretarias governamentais não podem ser descentralizadas, mas integradas. É a partir da evolução do conhecimento e dos estudos desta nova realidade ambiental, que se cria a “percepção da realidade por meio de uma visão sistêmica e o desenvolvimento de aplicações metodológicas a partir do novo paradigma da complexidade têm propiciado avanços em diversos campos da ciência”. (GRIPP, 2004, p.7).

## **CAPÍTULO 1 – ABORDAGEM SISTÊMICA: TEORIA, CONCEITOS E GEOGRAFIA**

Diariamente vemos que de forma rápida e agressiva a sociedade vem interferindo de forma exorbitante na dinâmica natural do planeta, e como consequência, causa a alteração da ecologia dos sistemas, a qual o ser humano também é integrante, partimos do pressuposto de que todos estão interligados e inter-relacionados em uma teia, e todos tem uma determinada função, onde cada ação reflete em um efeito, seja ele positivo ou negativo.

Para a compreensão desta proposta nos apoiaremos em alguns autores que possuem teorias explicativas desta forma de ver o mundo. As mudanças são visíveis aos olhos e têm levantando muitas questões, as quais fortalecem a ideia de o planeta vem sofrendo constantes mudanças, e muitos pesquisadores se apoiam na ideia de que estamos na vigência de uma nova realidade ambiental, e aqui podemos destacar Fritjof Capra (1996), e demais cientistas da atualidade que serão citados no corpo deste texto, os quais possuem grandes obras com embasamento sistêmico, onde se pode observar que as ações antrópicas apresentam-se cada vez mais influentes no ambiente.

Desmatamento, poluição (da água e ar), queimadas, mudanças climáticas, degradação dos solos, se encaixam como alguns dos exemplos, que envolvem problemáticas de ordem global, as quais não podem ser tratadas isoladamente, mas, através de suas interações e implicações, não apenas natural, mas também ambiental, social, econômico e político, ou seja, para entendermos alguma situação, precisamos observar a complexidade do todo, estudar todas as partes que compõem a totalidade.

No período da Idade Média, a ciência passou por um período de grande estagnação, pois ela estava forçadamente pautada nos paradigmas estabelecidos pela Igreja. A fé cristã era a principal base de explicações para os fenômenos da natureza, esta era uma forma de dominação, a qual buscava explicações que facilitassem uma harmonização entre o Homem e o ambiente. Nos feudos encontravam-se pequenas ocupações, que eram autossuficientes produtivamente, pois através de ações locais junto ao meio em que se vivia, utilizavam só o necessário para a vida em comunidade, visto que naquele período pouco se falava em mercado, trocas etc. Existiam dois aspectos fundamentais que este modelo de vivência o qual a ciência também estava atrelada, o

primeiro é o que Capra denomina de visão orgânica da natureza e que Santos (1997) denominou de meio natural:

As pessoas viviam em comunidades pequenas e coesas, e vivenciavam a natureza em termos de relações orgânicas, caracterizadas pela interdependência dos fenômenos espirituais e materiais e pela subordinação das necessidades individuais às da comunidade (CAPRA, 1982, p. 49)

O segundo estava baseado na ótica da apreensão e compreensão do ambiente, que foi dado por uma ordem divina de criação. Por longos anos esta forma de pensar perdurou. É a predominância dos fenômenos da natureza sob as atividades da sociedade, um mundo natural.

Em meados dos séculos XVI e XVII, em contraponto a estas noções divinais, surge a revolução científica, associada principalmente aos nomes de Galileu, Descartes e Newton, provocando grandes mudanças na visão de mundo medieval, até então baseada na teologia cristã, neste período de transição, de acordo com Capra:

A noção de um universo orgânico, vivo e espiritual foi substituída pela noção do mundo como uma máquina, e a máquina do mundo tornou-se a metáfora dominante da era moderna. (CAPRA, 1996, p34)

Então, esta noção de organismo vivo foi sendo substituída pelos princípios das exatas e da lógica. Galileu foi um dos primeiros a desenvolver as observações pautadas em cálculos matemáticos, e elabora a lei da Queda dos Corpos pautado experimentação, sendo uma característica fundamental deste método a busca de explicar os fenômenos naturais. Segundo CAPRA (1996, p.34), “Galileu Galilei expulsou a qualidade da ciência, restringindo esta última ao estudo dos fenômenos que podiam ser medidos e quantificados”.

A noção de quantificação dos fenômenos estava cada vez mais explícita, e foi nesta proposta em que Descartes se apoiou para desenvolver o método do pensamento analítico, que tinha como base a quebra dos fenômenos complexos em partes isoladas com o intuito de compreender o comportamento do todo, também pode ser denominado de método reducionista ou cartesiano. Em seu método, Descartes reconheceu que matéria e mente como duas substâncias diferentes e autossuficientes, sem nenhuma chance de sofrerem interrelações. Existem quatro regras básicas do pensamento de Descartes:

A primeira consiste em nunca aceitar coisa alguma salvo ideias claras e distintas. Em segundo lugar, devemos dividir cada problema em tantas partes quantas sejam necessárias para resolvê-lo. Em terceiro, os pensamentos devem

seguir uma ordem, do simples para o complexo, e onde não exista ordem devemos estabelecer uma. A quarta regra afirma que devemos sempre verificar tudo cuidadosamente para nos assegurar de que nada foi negligenciado. (RUSSELL, 2001 p. 279)

A visão de mundo como máquina perfeita regida por leis matemáticas exatas e quantificadas, foi incrementada de forma grandiosa por Isaac Newton, cuja grande síntese, a mecânica newtoniana, foi o feito que consagrou a ciência do século XVII. Com as contribuições de Newton toda o aparato físico-matemática foi colocado para o entendimento desta visão mecanicista, tudo para que se pensasse no funcionamento do Universo como um grande maquinário, onde não existiam relações entre as partes, mas estudos isolados e com perfeita exatidão, ou seja, como um todo regido por padrões lineares de ações e reações que se comportavam de forma repetitiva, daí o padrão matemático do pensamento de Descartes. Capra nos diz que:

Para Descartes, o universo era uma máquina...A natureza funcionava de acordo com as leis mecânicas, e tudo no mundo material podia ser explicado em função da organização e do movimento de suas partes. (CAPRA, 1982, p.56)

Vemos que de formas distintas, e em diferentes momentos históricos da evolução do pensamento científico, vários pensadores trabalharam para defender a ideia mecanicista e reducionista, baseados nos parâmetros físico-matemáticos, não podemos negar que muitas descobertas e foram vistas, porém, muitas eram as indagações de fenômenos que aconteciam no mundo que este método não conseguia responder e eram deixados de lado. Na concepção de Capra:

A primeira diferença óbvia entre máquinas e organismos é o fato de que as máquinas são construídas, ao passo que os organismos crescem. Essa diferença fundamental significa que a compreensão de organismos deve ser orientada para o processo (CAPRA, 1995, p.90)

No início do século XX, novos campos do conhecimento são alavancados, a partir das próprias descobertas da ciência, especialmente da física moderna, novos caminhos são abertos para a investigação científica e a necessidade de novas formas de compreensão de mundo emergem com novos modelos conceituais sendo elaborados e colocados em prática. De acordo com Bertalanffy (1975), parece haver necessidade de uma extensão da ciência para tratar daqueles aspectos que são deixados fora da física e se referem às características específicas dos fenômenos biológicos, sociais e comportamentais. Ou seja, era necessário se entender e observar as relações entre as partes que compõem o todo. Bertalanffy (1975, p.130), afirma que “O aparecimento de

modelos – conceituais e em alguns casos mesmo materiais – representando esses aspectos de interação entre muitas variáveis, implica a introdução de novas categorias no pensamento e na pesquisa científica.”

Na primeira metade do século XX surge a primeira noção de sistemas, no âmbito de uma teoria, com os trabalhos de Köhler, sobre a aplicação dos princípios da Física, Lotka, desenvolvendo a Estatística, e Von Bertalanffy, que propôs uma interdisciplinaridade na aplicação da Teoria Geral dos Sistemas em especial com a Biologia (BERTALANFFY apud KRÜGER, 2012).

A Teoria Sistêmica vem com seus pressupostos contrários ao método científico estabelecido por René Descartes, o qual era analítico, lógico, racional e reducionista. Até a metade do século XX era assim que se fazia ciência. A grande revolução proposta pela Teoria Geral dos Sistemas foi a oposição à forma analítica e mecanicista de se compreender o mundo e suas mudanças, pois, o universo não é uma máquina composto por peças com perfeita exatidão, mas algo vivo, que é formado por sistemas, os quais dependem das relações daqueles que o compõem. A teoria continuou valorizando o que já tinha sido preestabelecido, o valor da ciência, a qual era embasada na lógica e na razão, foram acrescentados também, conceitos como organização, auto-conservação, direção, etc., presentes especialmente nos campos biológico, sociológico e do comportamento, os quais não eram valorizados na ciência clássica. Nas palavras de Bertalanffy (1975):

O progresso só é possível passando de um estado de totalidade indiferenciada à diferenciação das partes. (...) Quanto mais as partes se especializam, em certa maneira, tanto mais se tornam insubstituíveis e a perda de partes pode conduzir ao desmoronamento do sistema total. (...) Usando uma linguagem aristotélica, toda evolução, ao desdobrar alguma potencialidade, mata em botão muitas outras possibilidades (BERTALANFFY, 1975, p.99,101 e 102)

Bertalanffy (1975) destaca a importância da sua teoria dos sistemas com o seguinte enfoque:

A teoria geral dos sistemas é uma ciência geral da ‘totalidade’, o que até agora era considerado uma concepção vaga, nebulosa e semimetáfrica. Em forma elaborada, ela seria uma disciplina matemática puramente formal em si mesma, mas aplicável às várias ciências empíricas. Para as ciências preocupadas com as ‘totalidades organizadas’, teria importância semelhante àquela que a teoria das probabilidades tem para as ciências que lidam com eventos aleatórios. (BERTALANFFY, 1975, p.20).

Bertalanffy demonstrou em sua teoria, que os sistemas vivos devem ser vistos como um sistema aberto, ou seja, com continua troca de informações e exportação. Então

ele nos apresenta as primeiras características entre os sistemas fechados e abertos, com base na Teoria dos Sistemas:

Sistemas Abertos: o organismo vivo seria um exemplo de sistema aberto, o qual realiza constante troca de energia com seu meio ambiente (se inter-relaciona), além de troca de informação e matéria a fim de evitar sua decadência; pode alcançar um estado constante de equilíbrio no tempo, desde que sob certas condições, mas o processo continua, e o sistema nunca chegará a um descanso; terá a propriedade de equifinalidade, ou seja, quando ocorrer um estado constante e independente de tempo, esse estado será independente das condições ditas iniciais e dependerá apenas das condições desse sistema. Como exemplo o autor cita os ritmos de transporte e as reações

Sistemas Fechados: de acordo com o 2º princípio da termodinâmica, “eventualmente” para alcançar um estado de equilíbrio, no qual este sistema deverá permanecer constante no tempo e os processos param, ou seja, tal sistema não apresenta as características do aberto, não se relaciona com seu meio ambiente, logo chegará a sua própria destruição; neste sistema é impossível a equifinalidade; também se desenvolve na direção de estados ditos de máxima entropia, ou seja, em estados de probabilidade de desordem crescente, impossível no meio ambiente vivo, pois neste a evolução se desenvolve em estados de maior ordem o que é tratado como “anamorfose”. (BERTALANFFY, 1976, p.55).

A Termodinâmica clássica tinha suas bases voltadas à busca de um equilíbrio, através da física. Segundo a termodinâmica do equilíbrio, podemos dizer que o estado atrativo constitui uma noção estatística que corresponde ao estado de probabilidade máxima de um dado sistema. Em concordância com esta compreensão, (PRIGOGINE; STENGERS, 1997) afirmam:

As estruturas de equilíbrio resultam da compensação estatística da atividade da multidão de constituintes elementares. Elas são, portanto, desprovidas de atividade macroscópica, inertes a nível global. (PRIGOGINE; STENGERS 1997, p.101)

Porém, apenas essas estruturas de equilíbrio não bastam para interpretar os diversos fenômenos estruturais que encontramos na natureza, especialmente de sistemas abertos que sempre estão em movimento, em troca de fluxos, por conta das interações do sistema vivo. Logo esta porposta de equilíbrio, estáticidade, não responde muitas questões.

Quer examinemos uma célula ou uma cidade, a mesma constatação se impõe: não somente esses sistemas são abertos, como vivem de sua abertura, alimentam-se do fluxo de matéria e de energia que lhes vêm do exterior (...) que as constituem como (estrutura) ativa e organizada. (PRIGOGINE et STENGERS, 1997, p.101)

Os sistemas vivos são estruturas que se organizam e também são mantidas fora do equilíbrio, consequência de uma organização termodinamicamente improvável, resultado de uma interação dinâmica de processos que geram a vida como propriedade emergente.

Bertalanffy (1975, p.194) enfatiza o processo de interação dizendo que: “A base do modelo do sistema aberto é a interação dinâmica de seus componentes” e “a teoria termodinâmica dos sistemas abertos é a chamada termodinâmica irreversível.” De Rosnay, J. (1975) *apud* Branco (1989, p.92), exemplifica, por analogia, que energia e entropia estão também presentes nos sistemas econômicos: “O fluxo irreversível que atravessa o sistema econômico (...) circula na forma de bens, de serviços e de trabalho, e sai na forma de calor irrecuperável e de resíduos não reciclados; em outras palavras, em forma de entropia”.

Em resumo, Prigogine (1996, p.30), afirma: “A vida só é possível num universo longe do equilíbrio”, pois não é estático, não é uma máquina, mas um sistema vivo e dinâmico. E Capra (1996) traz uma explicação, que chega à mesma conclusão:

Um organismo vivo é caracterizado por um fluxo e uma mudança contínuos no seu metabolismo, envolvendo milhares de reações químicas. O equilíbrio químico e térmico ocorre quando todos esses processos param. Em outras palavras, um organismo em equilíbrio é um organismo morto. Organismos vivos se mantêm continuamente num estado afastado do equilíbrio, que é o estado da vida. Embora muito diferente do equilíbrio, esse estado é, não obstante, estável ao longo de extensos períodos, e isso significa que a mesma estrutura é mantida a despeito do fluxo em andamento e da mudança dos componentes (CAPRA, 1996, p.149).

Com base na Teoria Sistêmica a abordagem da conjuntura de totalidade ganha noção de ambiente complexo, onde existe uma ordem hierárquica, em que as partes se interligam e definem o todo. Há uma grande dinâmica nas interações, causando uma modificação nas relações e criando novos padrões de organização no sistema. Na definição de Bertalanffy:

Os sistemas são frequentemente estruturados de maneira que seus membros individuais são por sua vez sistemas do nível inferior seguinte. Cada superposição de sistemas é chamada ordem hierárquica. A cada um de seus níveis individuais aplicam-se igualmente os aspectos de totalidade e somatividade, mecanização progressiva, centralização, finalidade, etc.. (BERTALANFFY, 1975, p.108),

De acordo com Boeira (2002) o ambiente natural é constituído por ecossistemas habitados com inúmeros organismos que em interação, evoluíram durante bilhões de anos, usando e reciclando continuamente as mesmas moléculas de solo, água e ar. Para se entender as situações que cercam o planeta, os fenômenos naturais e sociais, é necessário estudar as inter-relações das partes, para que se entenda a complexidade do todo. Corroborando com esta afirmativa, Bertalanffy afirma que:

Na ciência moderna a interação dinâmica parece ser o problema central em todos os campos da realidade. Seus princípios gerais terão de ser definidos pela teoria dos sistemas. (BERTALANFFY, 1975, p.125)

O referido autor explica que os sistemas que se organizam mediante diferenciação progressiva evoluem de estados de baixa complexidade para sistemas de complexidade superior, que é a forma mais óbvia de auto-organização. Tal situação é visível na maioria das organizações sociais. Por isso, a Teoria sistêmica tem bases para compreender os fenômenos físicos e sociais.

Prigogine e Stengers (1997) verificaram que a emergência da auto-organização ocorre no campo da termodinâmica não-linear:

A termodinâmica dos processos irreversíveis descobriu que os fluxos que atravessam certos sistemas físico-químicos e os afastam do equilíbrio podem nutrir fenômeno de auto-organização espontânea, rupturas de simetria, evoluções no sentido de uma complexidade e diversidade crescentes. (PRIGOGINE; STENGERS, 1997, p.207)

A organização desses ecossistemas é fantástica, podemos até considerá-la superior aos das tecnologias da sociedade baseadas em invenções recentes. Para Capra (1996), o meio natural não é só vivo, mas também inteligente: A inteligência dos ecossistemas, em contraste com tantas instituições humanas, manifesta-se na tendência predominante para estabelecer relações de cooperação que facilitam a integração harmoniosa de componentes sistêmicos em todos os níveis de organização, seja ele social, político, econômico, físico, natural ou artificial. Todos em uma organização, que deve ser harmônica, para que o todo esteja em bom estado de vivência. A Teoria Sistêmica abre portas para a execução desta proposta:

As palavras chave da teoria de Bertalanffy são: complexidade e organização, podendo-se dizer que a teoria dos sistemas corresponde, na verdade, a uma teoria da organização, cujos princípios gerais são aplicáveis a quaisquer sistemas, independentemente da natureza dos elementos que os constituem ou das relações entre os mesmos (BRANCO, 1989, p. 60).

Durand (1979), *apud* Branco (1989, p.65) compartilham deste mesmo pensamento com relação aos conceitos fundamentais da teoria dos sistemas a interação e a totalidade, juntamente com a organização e a complexidade.

De acordo com Capra (1996), Kant foi o pioneiro na utilização do termo “auto-organização”, com o intuito de definir a natureza dos organismos vivos, utilizando-o de uma maneira notavelmente semelhante a algumas concepções contemporâneas. Segundo Kant, as partes num organismo não existem apenas para completar ou dar sentido a outras, como numa máquina, as partes também existem por meio de outra. Assim, o organismo

será tanto um ser organizado como auto-organizador.

O padrão de organizacional dos sistemas vivos é mantido pela auto-organização.

Em que:

Um sistema vivo é, ao mesmo tempo, aberto e fechado – é estruturalmente aberto, mas organizacionalmente fechado. A matéria flui continuamente através dele, mas o sistema mantém uma forma estável, e o faz de maneira autônoma, por meio da auto-organização (CAPRA, 1996, p.141).

Entende-se que o princípio da auto-organização, a emergência espontânea de ordem resulta dos efeitos combinados do não-equilíbrio, da irreversibilidade, dos laços de realimentação e da instabilidade do sistema.

Morin (2000) define a auto-organização como um conceito que possibilita um passo a passo de um caminho para se entender a própria vida:

A partir do século XIX, a noção de calor introduz a desordem e a dispersão no âmbito da física, e a estatística permite associar o acaso (no nível dos indivíduos) e a necessidade (no nível das populações). Hoje, em todas as frentes, as ciências trabalham com a aleatoriedade, sobretudo para compreender tudo aquilo que é evolutivo, e consideram um universo em que se combinam o acaso e a necessidade. O princípio de explicação da ciência clássica não concebia a organização enquanto tal. Reconheciam-se organizações (sistema solar, organismos vivos), mas não o problema da organização. Hoje, o estruturalismo, a cibernética, a teoria dos sistemas operam, cada um à sua maneira, avanços para uma teoria da organização, e esta começa a permitir-nos entrever, mais além, a teoria da auto-organização, necessária para conceber os seres vivos (MORIN, 2000, p.28).

É necessário aplicar o conceito da auto-organização para que novas metodologias de pesquisa se desenvolvam, abrindo novos campos da ciência, buscando o entendimento da natureza e suas relações com desenvolvimento tecnológico que é um desafio do presente. Desta forma, expressam-se Nicolis *et al.* apud Prigogine (1996):

A manutenção da organização na natureza não é – e não pode ser – realizada por uma gestão centralizada, a ordem só pode ser mantida por uma auto-organização (...) Uma tecnologia inteiramente nova deverá ser desenvolvida para explorar os grandes potenciais de idéias e de regras dos sistemas auto-organizadores em matéria de processos tecnológicos. (NICOLIS et al.1995, apud PRIGOGINE 1996, p.75)

Na visão sistêmica da vida, proposta por Capra (1982), além desta auto-organização, deve acontecer uma situação denominada de cognição:

A mente – ou, de maneira mais precisa o processo mental – é imanente na matéria em todos os níveis de vida. As interações de um organismo vivo – planta, animal ou ser humano – com seu meio ambiente são interações cognitivas, ou mentais. Desse modo, a vida e a cognição se tornam inseparavelmente ligadas. (CAPRA, 1996, p.144)

Partindo ainda do pressuposto da auto-organização dos sistemas, Maturama (1999) nos trás o conceito de autopoiese, que é a forma de existir de um sistema vivo e

sua maneira de ser uma entidade autônoma. Logo, os sistemas vivos vivem enquanto puderem conservar sua organização, e todas as suas trocas estruturais ocorrem com a conservação de sua adaptação ao meio no qual eles existem. Em outras palavras, os sistemas vivos se auto-regulam, se auto-estabilizam, produzem a matéria prima que necessitam para existirem. Para Capra (1996), a autopoiese, proposta de Maturana é o que ele intitula de padrão da vida.

Com o decorrer dos anos, esta conceituação foi difundida em outras áreas de conhecimento, e logo foi introduzida nas ciências sociais. Na década de 1980, Luhmann utiliza os princípios autopoéticos em um método de observação social, com suas bases voltadas para o método sistêmico. O ponto primordial na teoria de Luhmann (1997) está baseado na identificação dos processos sociais da rede autopoética como processos de comunicação da informação, dentro de um sistema aberto e dinâmico. Segundo ele, os sistemas sociais usam a comunicação como seu modo particular de reprodução autopoética.

A comunicação é o transporte de informação, é importante, no estudo da autopoiese social, considerar o que nos coloca. Branco explica que:

A informação é o que transforma uma situação caótica em uma estrutura organizada, agindo contrariamente à entropia. Em outras palavras, a informação acumulada é neguentropia, ou seja, o inverso da entropia. Ela representa, finalmente, aquele algo mais existente no todo. A destruição do todo através da sua fragmentação por um processo analítico, leva, pois, a uma perda de informação, representada pela geração de entropia. Isso ocorre quer na dissociação dos elementos que constituem um ecossistema (rompendo as suas conexões estruturais e ou funcionais) quer na simples inutilização de um objeto ou utensílio considerado como ‘descartável’ (BRANCO, 1989, p.52)

De acordo com Capra (1996) os sistemas sociais são vivos:

Os componentes de um organismo existem para o funcionamento do organismo, mas os sistemas sociais humanos também existem para os seus componentes, os seres humanos individuais. As sociedades humanas constituem um caso especial de sistema vivo, devido ao papel crucial da linguagem, que Maturana identificou como o fenômeno crítico no desenvolvimento da consciência e da cultura humanas. Organismos e sociedades humanas são, portanto, tipos muito diferentes de sistemas vivos. (CAPRA, 1996, p.171).

De acordo com Maturana e Varela *apud* Capra:

(...) os três tipos de sistemas vivos multicelulares – organismos, ecossistemas e sociedades – diferem, em grande medida, nos graus de autonomia de seus componentes. Em organismos, os componentes celulares têm um grau mínimo de existência independente, ao passo que os componentes das sociedades humanas, os seres humanos individuais, têm um grau máximo de autonomia,

desfrutando de muitas dimensões de existência independente. Sociedades animais e ecossistemas ocupam várias posições entre esses dois extremos. (CAPRA, 1996, p.171).

Segundo ele, ainda existem poucos estudos relacionados à autopoiese de sistemas sociais:

Até agora, a maior parte das pesquisas na teoria da autopoiese têm se relacionado com sistemas autopoieticos mínimos – células simples, simulações por computador e as recém-descobertas estruturas químicas autopoieticas. Muito menos trabalho tem sido dedicado ao estudo da autopoiese de organismos multicelulares, de ecossistemas e de sistemas sociais. (...) O que é comum a todos esses sistemas vivos é que seus menores componentes vivos são sempre células, e portanto podemos dizer com confiança que todos os sistemas vivos, em última análise, são autopoieticos. (CAPRA, 1996, p.170).

Esta dificuldade no estudo da “autopoiese social” se dá em virtude da necessidade de passar do domínio físico para o domínio social, de acordo com as palavras de Capra:

A autopoiese só foi definida com precisão para sistemas no espaço físico e para simulações, por meio de computador, em espaços matemáticos. Com os conceitos, idéias e símbolos, que surgem com o pensamento, com a consciência e com a linguagem humanos, os sistemas sociais humanos existem não somente no domínio físico, mas também num domínio social simbólico. (CAPRA, 1996, p.171).

De acordo com Morin, os sistemas abertos e este fluxo de “informação” dentro do sistema, na sua interação com o ambiente, leva a abordagem passar a ser a do pensamento da complexidade:

Uma nova ordem de complexidade aparece quando o sistema é ‘aberto’, isto é, quando sua existência e a manutenção de sua diversidade são inseparáveis de inter-relações com o ambiente, por meio das quais o sistema tira do meio externo matéria/energia e, em grau superior de complexidade, informação. Aqui aparece uma relação propriamente complexa, ambígua, entre o sistema aberto e o ambiente, em relação ao qual é, ao mesmo tempo, autônomo e dependente. (MORIN, 2000, p.292).

Chamasse de Sistema complexo um conjunto de partes ligadas por suas interrelações. Logo, para identificar um sistema deve-se não somente conhecer as partes, mas também sua dinâmica de relações. Esta ação gera um grande fluxo de informações, com grandes consequências. Estas partes, que são conectadas por uma rede de relações, geram em conjunto uma Unidade Coletiva chamada Sistema, podendo ser reconhecido em diversas instâncias: célula, ecossistema, cidade, computadores, moléculas, corpo humano, meio ambiente e etc... A complexidade vem ganhando espaço na discussão dos sistemas, tanto os naturais, quando os sociais. Para Morin, a complexidade é necessária para se entender a realidade:

O fundamento físico do que denominamos realidade não é simples, oscila entre o ser e o não ser, entre a onda e o corpúsculo (...) o universo já não é (...) ao mesmo tempo, dispersão e cristalização, desintegração e organização. A

incerteza, a indeterminação, a aleatoriedade, as contradições aparecem não como resíduos a eliminar pela explicação, mas como ingredientes não elimináveis de nossa percepção/concepção do real, e a elaboração de um princípio de complexidade precisa que todos esses ingredientes, que arruinavam o princípio de explicação simplificadora, alimentem daqui em diante a explicação complexa, pois, (...) damo-nos conta de que, na ordem do ser vivo, as relações entre elementos ou subsistemas, entre indivíduos ou grupos não dependem de um estreito ajustamento (fitting), de uma estreita complementaridade, mas também de concorrências, competições, antagonismos, conflitos, o que é, evidentemente, fonte de perturbações e desordens. (MORIN, 2000, p.292).

As conexões e interações estruturais e funcionais de sistemas sociais são aleatórias, caóticas, irreversíveis, retroalimentadas e incertas. Sob o paradigma da complexidade,

(...) há que pensar de maneira dialógica e por macroconceitos, ligando de maneira complementar noções eventualmente antagônicas.(...) Precisamos conceber nosso universo a partir de uma dialógica entre ordem, desordem, interação, organização, cada um deles chamando o outro, cada um precisando do outro para se constituir, cada um inseparável do outro, cada um complementar do outro, sendo antagônico ao outro. (MORIN, 2000, p.204 e 334).

De acordo com Capra:

Na nova ciência da complexidade, que tira sua inspiração da teia da vida, aprendemos que o não-equilíbrio é uma fonte de ordem.(...) Nos pontos de instabilidades é que a ordem emerge espontaneamente e a complexidade se desdobra. (CAPRA, 1996, p.155-156)

Sobre a complexidade dos sistemas, explica Morin:

A complexidade sistêmica manifesta-se, sobretudo, no fato de que o todo possui qualidades e propriedades que não se encontram no nível das partes consideradas isoladas e, inversamente, no fato de que as partes possuem qualidades e propriedades que desaparecem sob efeito das coações organizacionais do sistema. A complexidade sistêmica aumenta, por um lado, com o aumento do número e da diversidade dos elementos, e, por outro, com o caráter cada vez mais flexível, cada vez mais complicado, cada vez menos (MORIN, 2000, p.296).

Luhmann (1990) tem um conceito abrangente sobre a complexidade dos sistemas, ao defini-lo como sendo:

(...) um conjunto interrelacionado de elementos quando já não é possível que cada elemento se relacione em qualquer momento com todos os demais, devido a limitações iminentes à capacidade de interconectar-se. (LUHMANN, 1990, p.69)

Assim, de acordo com Fuini (2011):

O sistema, enquanto unidade complexa organizada e conceito piloto, é resultado de interações entre sujeito e objeto em um universo mais amplo,

representando e concebendo unidades complexas constituídas de inter-relações organizacionais entre elementos, ações ou outras unidades complexas, em formas de organização que ligam, mantêm, formam e transformam o sistema, comportando seus princípios, regras, imposições e efeitos. Mais do que isso, os estudos sistêmicos permitem superar dicotomias e a organização disciplinar do conhecimento ao encadear a análise das formas de organização física e de organização das idéias, valores, cultura. (FUINI, 2011, p.46)

Na obra *Pensamento Sistêmico: o novo paradigma da ciência*, caso neste conjunto de elementos não ocorram tais interações, não se pode considerar isto um sistema:

Um conjunto de elementos, no qual não se evidenciam as interações entre as partes, não pode ser considerado como um sistema e é então passo a passo, colocando-se juntos elementos cujas características mantêm-se as mesmas, quer sejam dentro ou fora do conjunto, valendo-se então para ele o princípio da somatividade. Já o sistema, como totalidade de partes com suas inter-relações, constitui-se instantaneamente e não só a característica dos elementos dependem das relações específicas no interior do complexo.

Nesta nova visão de mundo e de realidade que nos cercam, em que as relações dos organismos vivos com seu meio ambiente são de grande valia, devemos observar através de um novo paradigma, o qual o austríaco Fritjof Capra, tem dado uma nova compreensão científica e filosófica própria para os sistemas vivos, além de sistemas sociais. Capra (1995) denomina seus estudos como uma “concepção sistêmica da vida” com base nas relações e integrações. Para ele, uma visão de realidade nasce da interrelação e interdependência essenciais de todos os fenômenos, ou seja, os físicos, psicológicos, sociais e culturais e ambientais. Capra (1995) explica a concepção sistêmica em sua obra *Ponto de Mutação*, em destaque esse trecho:

Os sistemas são totalidades integradas, cujas propriedades não podem ser reduzidas às de unidades menores. Em vez de se concentrar nos elementos ou substâncias básicas, a abordagem sistêmica enfatiza princípios básicos de organização. Os exemplos de sistemas são abundantes na natureza. Todo e qualquer organismo desde a menor bactéria até os seres humanos, passando pela imensa variedade de plantas e animais é uma totalidade integrada e, portanto, um sistema vivo... O que se preserva numa região selvagem não são as árvores ou organismos individuais, mas a teia complexa de relação entre eles (CAPRA, 1995, p.260).

Então, compreende-se que nesta nova visão sistêmica da vida, a natureza não é fechada, formando assim um sistema cujas partes não devem se isolar, tratando-se de um perfeito sistema aberto. Em consonância com esta ideia, Filho e D’ottaviano destacam:

Que em geral um sistema não é completamente isolado do seu meio ambiente, pois tudo o que entra ou sai do sistema vem do, passa por ou sai para o meio ambiente, sendo a fronteira o lugar onde se dá essa passagem de importação e de exportação. Contudo pode-se admitir a existência de sistemas que não

interagem de qualquer modo com o meio-ambiente; nesse caso esses sistemas são caracterizados como fechados e isolados. Pode-se admitir também a existência de sistemas com elementos particular e totalmente sensíveis às contingências ambientais; nesse caso esses sistemas são caracterizados como abertos. (FILHO; D'OTTAVIANO, 2000, p.296)

Os autores convergem na perspectiva de ambiente, enquanto um sistema que nunca será isolado de seu meio, pois é local de passagem de importação e exportação e conseqüentemente deve ser um sistema aberto, em é necessário que aconteça uma harmonia entre os seus membros. Mas, esta ação harmônica, somente será possível, se o homem encontrar meios de estar em equilíbrio com o ecossistema, o qual ele é parte. A natureza é viva, e capaz de se auto-organizar, de se regular, fugindo do caráter estático e mecânico proposto pelas leis físico-matemáticas, a natureza evolui com suas próprias leis, basta que a sociedade coopere com uma evolução sadia. Podemos também, nos apoiar em Silveira (2002) que apresenta algumas orientações de como deve ser o equilíbrio entre o homem e a natureza:

Seria, contudo o homem um ser pensante isolado no interior de uma natureza grandiosa, mas bruta? Fechar-se em si mesmo não parece ser o melhor modo de encontrar ao contrário, para compreender a si mesmo e ao seu pensar o homem só o fará compartilhando de toda a Natureza. Deverá procurar comparar-se com as diversas formas que se lhe aparecem buscando nelas e em si mesmo as múltiplas manifestações de uma mesma realidade dinâmica e em constante evolução. Deve, pois, compreender-se como expressão específica de um fenômeno geral, fruto de uma mesma origem e destinado a um mesmo fim. Compartilhar então de toda natureza, numa grande sinfonia, cada ser expressando-a segundo um modo que lhe seja próprio.... Assumir formas encontrando estados mais adequados de equilíbrio para a energia disponível é, no atual estado evolutivo da Terra, a grande fonte de admiração nosso espírito:- é tudo que ele é, é expressão de um processo que envolve a todos! (SILVEIRA, 2002, p. 24-5)

A visão sistêmica estabelecida por Capra nos mostra que o Universo é como uma “teia” que tem como princípio as inter-relações de seus elementos, interconectados, mas, se este sistema, perder a interação com seu meio, será seu fim, por isso que surge a ideia de perfeita harmonia. A sociedade precisa compreender que o Ambiente não é submisso às suas vontades, mas todos estão na mesma teia, e se acontecer esta desregulação proposital, todos são afetados. Para o pensamento do cacique Seattle em carta ao Presidente dos Estados Unidos, Franklin Pierce:

De uma coisa sabemos, a terra não pertence ao homem, é o homem que pertence à terra, disso temos certeza. Todas as coisas estão interligadas, como o sangue que une uma família, tudo está relacionado entre si, tudo quando agride a terra, agride os filhos da terra, não foi o homem quem teceu a trama da vida. Ele é meramente um fio da mesma. Tudo o que ele fizer a terra, a si próprio fará. (SEATTLE, 1855, p.01)

Na obra Teia da Vida, encontram-se outras explicações e contribuições sobre pensamento sistêmico:

De acordo com a visão sistêmica, as propriedades do todo, essenciais de um organismo, ou sistema vivo, são propriedades do todo que nenhuma das partes possui. Elas surgem das interações e das relações entre as partes. Essas propriedades são destruídas quando um sistema é dissecado, física ou teoricamente em elementos isolados. Embora possamos discernir partes individuais em qualquer sistema, essas partes não são isoladas, e a natureza do todo é sempre diferente da mera soma de suas partes. (CAPRA, 1996, p.60)

## **1.1 Abordagem sistêmica e a Geografia**

Na Geografia a abordagem sistêmica tem grande importância, pois, como visto, esta facilita no entendimento dos conjuntos complexos, assim como os da organização espacial. Visto que o objeto de estudo desta ciência é o Espaço geográfico, no qual, segundo Santos (2002) denomina como “um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não consideradas isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá”. A proposta de aplicar as perspectivas sistêmicas nas questões geográficas foi de grande valia para o desenvolvimento e dinamização da denominada Nova Geografia.

Para se compreender os acontecimentos e fenômenos que acontecem no espaço, se faz necessário observar todas as partes da teia, com base nas relações entre sociedade e natureza. Assim, Santos deixa explícito que:

O espaço, objeto essencial dos estudos geográficos, sendo considerado como um sistema, todo espaço, independente de sua dimensão, seria assim susceptível de uma análise correspondente. Haveria assim, entre os diferentes e os sistemas correlatos, uma espécie de hierarquia; e isto contribuiria para explicar as localizações e polarizações. (SANTOS, 2002, p. 78).

Quando se aplica a abordagem sistêmica aos estudos relacionados ao espaço geográfico todos os aspectos são observados, como uma totalidade organizada em paisagens, territórios, regiões e lugares. A área física possui uma tradição e se desenvolveram pesquisas nesta área, mas também se faz necessária a compreensão do conhecimento dos processos tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais, ou seja, a relação entre as ações da sociedade e as reações que estas causam no meio, dentro de um ecossistema.

Na década de 1930 a ideia de ecossistema ganha destaque nos estudos da abordagem sistêmica, com relação às perspectivas ambientais. Segundo Fuini (2011, p.46), “nos estudos dos ecossistemas destaca-se, sobretudo, o exame das relações e processos que têm relação com os organismos, considerando as relações ecológicas, as peculiaridades estruturais da biocenose, os elementos abióticos das relações com os organismos e os elementos biocêntricos.”

O conceito de ecossistema apresenta um avanço ao propor uma unidade de estudo com elementos em interação e transformação, num todo complexo e hierarquizado. Conceitos vitais para a posterior compreensão sistêmica na Geografia, porém o fato biológico ainda prevalecia sobre o fato geográfico, pois não considerava a intervenção humana como parte da estrutura biocenótica, o que limita o próprio conceito de ecologia e sua proposta de compreensão do meio ambiente, onde o foco principal é o meio natural. (VICENTE; PEREZ FILHO, 2003, p. 333).

A aplicação da teoria dos sistemas abriu portas para os estudos em diversas áreas na Geografia, dando maior exatidão nas pesquisas e fortalecimento para esta ciência, propiciando a criticidade em diversos conceitos ligados às geociências ou às ciências humanas.

Bertrand (1968), na sua Geografia Física Global, conceitua geossistema como um tipo de sistema aberto, hierarquicamente organizado, formado pela combinação dinâmica e dialética de um potencial ecológico (geomorfologia, clima, hidrologia), de uma condição de exploração biológica natural (vegetação, solo, fauna) e das atividades ditas antrópicas. Partindo dessa abordagem, o autor propôs a adoção de escalas espaciais diferentes – em ordem decrescente são elas a zona, o domínio, a região, o geossistema, o geofácies e o geotopo, estes dois últimos classificados a partir de critérios biogeográficos e antrópicos. (SALES, 2004, p. 130).

No âmbito da geociência, a perspectiva sistêmica trouxe grandes contribuições para a construção de seus paradigmas:

Na Geomorfologia, por exemplo, o ponto de partida é atribuído a Strahler (1950, p. 676), quando escreveu que um sistema de drenagem ajustado talvez seja melhor descrito como um sistema aberto em estado constante, que difere de um sistema fechado em equilíbrio, pois o sistema aberto possui importação e exportação de componentes. Neste contexto, e como ponto inicial, destaca também a teoria dos Ciclos de Erosão de Davis destacando os aspectos morfogenéticos do relevo. Ao expor as bases da teoria do equilíbrio dinâmico em geomorfologia, J. T. Hack (1960) também utilizou a ideia de sistemas abertos, mas Chorley (1962) procurou sistematizar e esclarecer a necessidade da abordagem sistêmica aos problemas geomorfológicos, destacando as preocupações com a dinâmica e o equilíbrio nos sistemas. Contribuições sucessivas vêm sendo realizadas no estudo dos sistemas ecológicos, mostrando a aplicabilidade da noção de ecossistema. Conceitos sistêmicos têm sido também aplicados à análise morfométrica e topológica de redes fluviais, e as bacias hidrográficas começaram a ser focalizadas como unidades

geomorfológicas fundamentais, tendo em vista o funcionamento integrado de seus elementos. (CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 12)

Neste período atual, o espaço adquire as noções de técnica e tempo, viabilizando a construção de um sistema de pensamento que busca entender este espaço geográfico como uma totalidade sistêmica.

A utilização de ferramentas e aportes técnicos sempre foram muito importantes para a Geografia, dado o seu caráter de apreensão e compreensão da organização espacial de diferentes elementos, passando por instrumentos de mapeamento e representação do ambiente, através de: mapas; cartas; fotografias aéreas, imagens de satélite, programas de computador, e outros. Mais recentemente destaca-se a disseminação do uso dos SIGs (Sistema de Informações Geográficas) como sistemas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente a informação. (VICENTE; PEREZ FILHO, 2003, p.340).

As técnicas estão cada vez mais evoluídas, a ciência e a tecnologia se unem para responderem questões da sociedade, porém, nem todos possuem as mesmas oportunidades de uso, um problema causado pela grande desigualdade social existente no globo. Há alguns anos, o mundo passa por mudanças exorbitantes, causadas pelo processo de globalização.

Parte-se do princípio que o período associado ao processo de globalização envolve uma universalidade de eventos e convergência dos momentos através da expansão material e cognitiva do chamado “meio técnico-científico-informacional”. Integram-se os lugares de forma desigual, mas combinada e interdependente, no processo de totalização e homogeneização dos espaços globalizados. (FUINI, 2011, p.47)

A questão da observação da totalidade foi de grande importância para Santos (1993), na análise geográfica da complexidade de fatores considerados no estudo do contexto espacial, olhando a totalidade como um conceito abrangente, por isso importa fragmentá-la em suas partes constituintes, mas sempre considerando a inter-relação entre estas.

Todas as partes de uma totalidade devem ser definidas através do exame de um processo específico em um dado contexto espacial. Forma é o aspecto visível de uma coisa, ao arranjo ordenado de objetos, a um padrão. Tomada isoladamente, trata-se da mera descrição de fenômenos ou de um de seus aspectos num dado instante do tempo. Função sugere uma tarefa ou atividade esperada de uma forma, pessoa, instituição ou coisa. Estrutura implica a inter-relação de todas as partes de um todo; o modo de organização ou construção. Processo pode ser definido como uma ação contínua, desenvolvendo-se em direção a um resultado, associando os conceitos de tempo (continuidade) e mudança. A forma pode ser imperfeitamente definida como uma estrutura técnica ou objeto responsável pela execução de determinada função. As formas são governadas pelo presente, tendo por anteparo o passado, surgindo dotadas

de certos contornos e finalidades-funções. Deste modo, a função é a atividade elementar de que a forma se reveste, sendo as formas resultantes de processos passados ocorridos na estrutura subjacente. Ao se refletir sobre os diferentes tipos de estruturas, aí estão as diferentes formas reveladas (naturais e artificiais) que ficam, por sua vez, sujeitas à constante evolução. (SANTOS, 1992, p.95).

Conforme Santos (2002), o estudo dos sistemas, há pelo menos vinte anos, tem sido utilizada pelas ciências humanas, e a Geografia foi uma das últimas ciências a se utilizar deste aporte metodológico. De acordo com Fuini (2011), no contexto de Geografia humana e econômica, as contribuições iniciais sobre a utilização da análise sistêmica são difusas, destacando os trabalhos de Berry (1964) sobre as “cidades como sistemas dentro de sistemas de cidades”, de Haggett (1965), sobre a análise locacional em Geografia, e de Harvey (1969) e Hurst (1968).

As cidades e suas interfaces são incluídas em estudos baseados em termos sistêmicos. Um sistema se define por um nóculo, com as relações entre a periferia e o centro, e as características impostas à periferia. É através desta observação e estudo da rede, a qual pode ser considerada como uma teia interligada, e somente a partir deste esquema teórico que é possível apreender sistematicamente as articulações do espaço e reconhecer sua própria natureza.

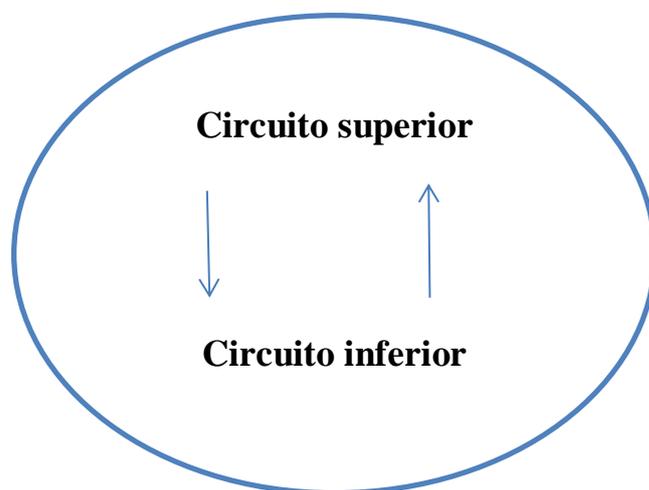
Cada sistema espacial e as localizações correspondentes aparecem, então, como um resultado de um jogo de relações; a análise será tanto mais rigorosa quanto sejam capazes de escapar às confrontações entre variáveis simples que na maioria das vezes levam às análises causais ou as relações de causa e efeito que isolam artificialmente certas variáveis e impedem de abranger a totalidade das interações. Sempre um sistema substitui um outro porque o sistema espacial é sempre a consequência da projeção de um ou vários sistemas históricos. (SANTOS, 2002, p. 79-80).

Neste contexto pode-se aplicar a teoria dos Circuitos da economia urbana, elaborada por Milton Santos (1971, 1972), com o intuito de explicar de forma sistêmica os fenômenos econômicos e sociais que circundam a sociedade. Santos (2003) elabora conceitos para o entendimento das dinâmicas que acontecem nos sistemas urbanos, o surgimento de dois circuitos econômicos responsáveis pelo processo de organização do espaço urbano, dois subsistemas: “o circuito superior ou moderno” e o “circuito inferior”.

O circuito superior é resultado direto da modernização tecnológica e seus elementos mais representativos são os monopólios. A maior parte de suas relações ocorre fora da cidade e da área que a circunda porque este circuito tem um quadro de referências nacional e internacional. O circuito inferior consiste de atividades em pequena escala e diz especialmente referência a população

pobre. Contrariamente ao circuito superior, o inferior é bem sedimentado e goza de relações privilegiadas com sua região. (SANTOS, 2003, p. 126).

### **Sistema Urbano – Cidade.**



Esquema 1- Os Circuitos da Economia Urbana  
Fonte: Santos (2003).

Dentro da atual conjuntura do processo de globalização em que se vive, torna-se cada vez mais necessário o uso de métodos sistêmicos para abordagem das questões trabalhadas pela Geografia e entendimento do espaço. E vale ressaltar que a Geografia adota um caráter interdisciplinar frente às novas posturas e processos da sociedade, aplicando a abordagem sistêmica como uma ferramenta facilitadora do movimento de integração e inter-relação, e não de homogeneização, das observações e estudos sobre o espaço geográfico visto enquanto totalidade sistêmica integradora dos objetos físicos e técnicos e as ações econômicas, sociais e culturais que dão valor e constituem as formas, funções e estruturas. (FUINI, 2011, p.50)

O exercício da apreensão da totalidade é um trabalho fundamental e básico para a compreensão do lugar real e epistemológico que, dentro dela, têm as suas diferentes partes e aspectos. (...) Uma interdisciplinaridade que não leva em conta a multiplicidade de aspectos com os quais se apresenta aos nossos olhos uma mesma realidade, poderia conduzir à construção teórica de uma totalidade cega e confusa, incapaz de permitir uma definição correta de suas partes, agravando o problema de sua própria definição como realidade total. Isto supõe que se reconheça um objeto à Geografia e que se hajam identificado suas categorias fundamentais. É bem verdade que as categorias mudam de significação com a história, mas elas são uma base e guia permanente para teorização. Partindo do objeto da disciplina, o espaço, considera-se o processo de produção do espaço como produto histórico. (SANTOS, 2002, p. 141).

Tudo está interligado, onde o meio sofre interferências antrópicas e vice versa, não aparado por um equilíbrio perfeito, mas um desequilíbrio causado pela dinamização do sistema aberto, que recebe um fluxo intenso de informações.

## **1.2 - Crise de percepção e Meio Ambiente**

Como visto no decorrer da discussão a desordem ambiental causada pelas ações antrópicas desenfreadas são cada vez mais comuns e visíveis, uma grande insustentabilidade que acarreta graves danos ao meio ambiente, uma proposta que corre em volta do consumismo desenfreado, o lucro ultrapassa os valores humanos e ambientais. Este fenômeno é tratado por Capra (1996), como uma crise que engloba toda a humanidade, uma crise de percepção. Para ele, esta crise:

{...} deriva do fato de que a maioria de nós, e em especial nossas grandes instituições sociais, concordam com os conceitos de uma visão de mundo obsoleta, uma percepção da realidade inadequada para lidarmos com nosso mundo superpovoado e globalmente interligado. Há soluções para os principais problemas de nosso tempo, algumas delas até mesmo simples. Mas requerem uma mudança radical em nossas percepções, no nosso pensamento e nos nossos valores. E, de fato, estamos agora no princípio dessa mudança fundamental de visão do mundo na ciência e na sociedade. (CAPRA, 1996, p.22).

O conceito de percepção está ligado à maneira de sentir e observar a si mesmo como um ser que faz parte de uma teia chamada universo. De acordo com Penteadó (2010), os sistemas de percepções geram sistemas de comportamentos, de modo que a ação consciente é interdepende do que é percebido no meio. Assim, decorre da visão de mundo obsoleta, onde as coisas perdem o valor, são cada vez mais descartáveis, tudo está ultrapassado, uma visão criada pela sociedade em geral, que inviabiliza o avanço de propostas sustentáveis em prol da utilização desenfreada dos recursos naturais.

A compreensão linear mecanicista, instaurada em meados do século XIX na ciência, trouxe inúmeros benefícios e avanços tecnológicos para a sociedade, porém também é causadora dos reflexos de “crises” que circundam a humanidade. Um modelo fragmentador que visava a separação das partes para compreendê-las, partindo da perspectiva de que os sistemas sociais são como máquinas com engrenagens que se encaixam perfeitamente. E a partir disto originou-se a ideia de padronização do contexto de mundo, característico da crise de percepção.

Há inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre os saberes separados, fragmentados, compartimentados entre disciplinas, e, por outro lado, realidades ou problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais,

multidimensionais, transnacionais, globais, planetários (MORIN, 2003, p.13).

Não há como entender o mundo tratando suas partes isoladamente, pois as relações entre sociedade e meio são fundamentais para a busca de soluções das várias situações que cercam o planeta. A separação das partes acontece porque a mentalidade reducionista é útil para o entendimento de algumas situações das exatas, mas completamente inadequado para outras, como a compreensão da complexidade da vida.

O pensamento cartesiano fundamentou uma sociedade que acredita que o mundo é um baú de recursos a serviço do “desenvolvimento” econômico. Um rio intocado ou uma floresta milenar são recursos não aproveitados. Essa crença orienta o desenvolvimentismo que é cego por só saber ou querer olhar para fragmentos tortos da realidade como o PIB. Apaixonamos-nos tanto pelas máquinas e acreditamos tão cegamente na ciência reducionista que em todo lugar que olhamos só conseguimos ver máquinas. Pessoas, organizações, comunidades e ecossistemas são vistos como tipos particulares de sistemas mecânicos (TAVARES, 2019, p.1).

É no entrelaçar dos diversos fenômenos da existência que o reducionismo da crise ignora o emaranhado de ações e retroalimentações, a qual, entendida e percebida, conduz ao desabrochar da sensibilidade ecológica, e mais tarde, resulta na individuação, e conseqüentemente no fenômeno da insustentabilidade. (MAFESSOLI, 2010, p.89).

A monopolização do pensamento, gerado pelas propostas de mundo globalizado mecanicista, envolto pelos avanços tecnológicos sem planejamento cria uma padronização de pensamento, que se torna estático, mórbido, sem nenhuma percepção da vida. De acordo com Santos (2001), o ser humano perpassa por um momento de esquizofrenia para com o território, onde o ambiente deve estar ao dispor da humanidade, à serviço das facetas lucrativas, partindo da percepção de que o homem está em dissonância com o meio.

O racionalismo fará, da representação, a realidade. Desse modo, ele destrói toda convivência, toda participação, toda correspondência poética com as coisas, naturais ou sociais. A representação é causa e efeito da distância, da separação, da solidão gregária que caracteriza a modernidade que termina. Através de um paradoxo instrutivo, a representação inverte-se em coisa esclerosada, enrijecida, sem vida Não é mais o povo, mas, sim, o Estado que é representado. Estado desconectado que, então, não é autoridade. Quer dizer, não sabe mais fazer crescer (autoritas) aqueles de quem se supõe que ele é fiador. (MAFESSOLI, 2010, p.79).

Esta visão linear racional fracionada limita a visão do campo de ação das diversas inter-relações e torna a sociedade passiva diante dos expostos da modernidade.

Essa linearidade transluz não apenas um entendimento simplificado dos fenômenos, mas tal condição fracionada secreta ausência de pensamento crítico e alienação. O modo de consumir em excesso, por exemplo, demanda exploração das matérias-primas em excesso. O movimento consumista, entretanto, é motivado/influenciado por diversos fenômenos. A compreensão complexa abrange esses diversos fenômenos, como, por exemplo, entender o consumismo pela sedução dos produtos e/ou status que eles garantem e/ou a compra que gera inveja e/ou a compra que satisfaz algum capricho estético, e assim por diante. A complexidade continua a desembaraçar os fenômenos e encontra na sedução deliberada dos produtos ramificações que interessam à psicologia, à psicanálise, ao vendedor, ao profissional de publicidade e propaganda, e a há um sem número de epistemologias, ciências e questões de negócios envolvidas. E esse exercício se estende às diversas inter-relações. (PENTEADO, 2010, p.02).

De acordo com Navarro e Cardoso, a conjuntura atual da sociedade:

(...) reflete as insuficiências e antinomias do processo histórico das revoluções industriais e suas estratégias de acumulação de riqueza, tais como a realidade dos riscos globais, compreendendo os ecológicos, ambientais, os políticos econômicos e os sociais francamente associados. (NAVARRO e CARDOSO, 2005, p.69).

Corroborando com esta afirmação, Mafessoli apresenta algumas características da crise de percepção:

Separação - dominação. São essas as duas características do mito do Progresso. São essas as raízes do paradigma moderno. A natureza torna-se um “ob-jeto” (o que é colocado a nossa frente) dominada por um “sub-jeito” (substancial) autossuficiente e, principalmente, que representa uma Razão soberana, fundamento do desenvolvimento científico, depois tecnológico. É por e graças a essa racionalização generalizada da existência (Max Weber) que se rompeu a participação mágica, a correspondência mística que o homem, nas sociedades pré-modernas, mantinha com seu ambiente natural. (MAFESSOLI, 2010, p.79).

Portanto é preciso que haja uma sensibilização da forma perceptiva do ambiente, para que a população volte a ter a condição de conectividade com seu entorno, com a percepção de que tudo está interligado, e todos vivem em uma única teia, dissipando o imaginário de que o ambiente é subserviente às vontades antrópicas.

É necessário que haja uma relação de reciprocidade, participação e solidariedade incondicional para com o próximo, a fauna, a flora, a vida em toda sua totalidade. O nosso tempo pede a superação do modelo mental reducionista, esse que permeia todas as esferas da sociedade moderna. É necessário entender a sua limitação e mergulhar profundamente em um novo

tipo de conhecimento: um informado pelos sistemas vivos. (TAVARES, 2019, p.01).

A partir do momento em que se compreende o sentido de Teia da Vida, se tem a quebra de paradigmas implementados pelo pensamento reducionista mecânico, ou seja, por mais que a mente humana iludida crie estigmas ou disparidades geradores de litígio, a concepção de estarmos subterraneamente vinculados uns aos outros, com os ecossistemas e com todas as partículas deste planeta se torna fundamento para o entendimento e organização solidária em sociedade. (GARCIA e SOARES, 2019, p.11). Em consonância com este pensamento, Capra faz uma complementação a partir do estudo da totalidade, apoiado na abordagem sistêmica:

Entender a interdependência ecológica significa entender relações. Isso determina as mudanças de percepção que são características do pensamento sistêmico - das partes para o todo, de objetos para relações, de conteúdo para padrão. Uma comunidade humana sustentável está ciente das múltiplas relações entre seus membros. Nutrir a comunidade significa nutrir essas relações. (CAPRA, 1996, p.231).

Essa visão de Capra gerada com base nos princípios da abordagem sistêmica dá impulso ao conceito de Eco-alfabetização, considerado um caminho muito bem sucedido e concebido nas áreas que circundam a sociedade, com o anseio de propor uma alternativa sustentável para a preservação dos recursos naturais.

A Eco-Alfabetização é a educação que tem uma proposta pautada na satisfação das necessidades humanas sem prejudicar as próximas gerações, iniciando pela compreensão dos princípios básicos que regem a vida na Terra (MESSINA & RICHTER, 2010, p.9).

De acordo com Capra (2003) para alcançar um mundo sustentável, primeiro é preciso disseminar na sociedade uma definição operacional do que é sustentabilidade ecológica, partindo da percepção de que a natureza tem como característica indissolúvel o mantimento da vida, o modo de vida da sociedade deve ser planejado de modo a não interferir nessa capacidade da natureza. O segredo está em reconhecer que as comunidades, mesmo no ápice da insustentabilidade, podem ser moldadas e reestruturadas sob a perspectiva sustentável e sistêmica. Esse entendimento se tornou conhecido como alfabetização ecológica (DACACHE, 2004). Um dos ensinamentos transmitidos pela abordagem sistêmica é o reconhecimento das redes que constituem um padrão básico de organização dos sistemas vivos. Este sistema de redes também pode ser um aparato para a compreensão dos sistemas sociais. Compreender sistemas vivos nos leva a compreender relações, o que não é fácil para nós por que é algo que vai contra o

método científico tradicional da cultura ocidental (CAPRA, 2003 apud DACACHE, 2004).

Corroborando com Capra, Debache nos diz que:

Segundo Capra precisamos de um currículo escolar que ensine as nossas crianças esses fatos fundamentais da vida. Por estar fundada no pensamento sistêmico a alfabetização ecológica é muito mais do que educação ambiental, ela oferece arcabouço para abordagem sistêmica escolar. O novo entendimento do processo de aprendizagem também envolve o entendimento de que toda aprendizagem é fundamentalmente social (DACACHE, 2004, p.32).

A partir da teoria sistêmica é implementada uma nova forma de ver o mundo como complexo, sendo uma saída para a elevada crise de percepção enraizada na humanidade. Os princípios da ecologia são os princípios de organização comuns a todos os sistemas vivos. São padrões básicos da vida. É claro que existem diferenças entre ecossistema e as comunidades humanas, não se pode aprender sobre valores humanos nos ecossistemas, contudo pode-se aprender como viver de forma sustentável, sabedoria essencial a alfabetização ecológica (DACACHE, 2004).

## **CAPÍTULO 2 – RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA AMEAÇA À SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA**

O presente capítulo objetiva apresentar o processo histórico da relação existente entre os resíduos sólidos e a formação do espaço. Muitas transformações foram e são perceptíveis aos olhos e se perpetuam até os dias atuais, as quais trazem pontos inconsequentes com relação ao manejo e a destinação final dos resíduos sólidos, formando uma bagagem de prejuízos para a ordem ambiental e social na contemporaneidade. Para que haja uma melhor compreensão dessas mudanças, que envolvem aspectos culturais, econômicos, sociais e ambientais é necessário relacioná-las com os acontecimentos dos diferentes períodos históricos, fazendo uso da abordagem sistêmica, esta que aguça e estimula o olhar para a totalidade, e assim aplicar as devidas relações entre espaço e tempo. Compreendendo os resíduos como elementos de construção e degradação do espaço geográfico nos diferentes períodos, relacionando com a legislação e as formas propostas pelo poder público para o gerenciamento destes na área de pesquisa.

É pertinente fazer um recorte histórico, para entender as transformações do espaço e a construção das paisagens, cabe ressaltar que nem sempre houve produção de resíduos em larga escala e nem grandes alterações no ambiente, pois a humanidade já passou por um período de nomadismo, onde não existia ainda o domínio das técnicas, eram coletores, ou seja, permaneciam em um determinado local por um curto período, não dava tempo de produzir grandes quantidades ou acumular resíduos.

Como todo organismo vivo, o homem, para sobreviver, necessita de matérias e energia, elementos considerados aqui como insumos obtidos do processo de apropriação da natureza e transformados em bens ou mercadorias prontas para satisfazer os requerimentos básicos ou primários. Dessa forma, a humanidade tem se reproduzido por mais de um milhão de anos, num processo evolutivo traduzido na especialização somática, que lhe permitiu o desenvolvimento da capacidade de ubiquidade, traduzida na possibilidade de seu assentamento em todo o planeta. Ao mesmo tempo, ganhava em cultura, facilitadora das condições indispensáveis para se apropriar do espaço e assegurar sua sobrevivência, onde quer que se fixasse territorialmente. (BERRIOS, 2006, p.17)

Com o passar dos anos, as técnicas foram sendo aprimoradas, trazendo melhorias para a vida da sociedade, mas, houve a falta de planejamento neste processo, o que provocou inúmeros problemas ambientais, trazendo prejuízos para o equilíbrio ecológico da humanidade (CAPRA, 1996). Com base na teoria dos sistemas, pode-se dizer que o

ser humano é um sistema aberto, caracterizado como um consumidor de matéria e energia, vindas dos alimentos e do ar que respira, tornando-se um local da realização do processo transformação de energia e fluxos, o que resulta em ações, movimentos corporais e atividades mentais realizados diariamente (BERRÍOS, 2006).

Desde a mais antiga formação e organização humana, as necessidades com relação ao consumo estavam ligadas intrinsecamente ao grau cultural e temporal em que a comunidade estava inserida. Por exemplo, no período Neolítico, as necessidades eram ligadas à coleta alimentícia, caça, e a outras de caráter simples, vinculadas à satisfação física e espiritual de cada comunidade ou grupo social. Para isso, o homem se valia de elementos tecnológicos singelos baseados no uso da rocha, ossos, conchas, penas, madeiras e outros materiais de fácil obtenção e degradação (BERRÍOS, 2006). Esta produção de fluxos e transformações era envolvida por uma tecnologia simples, gerando assim um resíduo de fácil decomposição natural.

A Idade Média, com o modo de produção do feudalismo, teve suas bases iniciais voltadas para o trabalho agrícola, com uma relação entre o Senhor Feudal (proprietário da terra) e o Vassalo (servo) que trabalhava nas terras em troca de sua subsistência. Neste período, era notável a paisagem rural e a produtividade não era tão alavancada. Quanto aos resíduos, eram de baixa quantidade e sem dificuldades de decomposição, todavia, não havia uma preocupação de como e onde tratar desses resíduos. Com o passar das décadas, pode-se notar uma evolução tecnológica, e isto possibilitou um aumento na produtividade, e excedentes de produção foram gerados, passando a ser comercializados. (MASSUKADO, 2004).

Em consonância com esta afirmação, Pereira (2005) diz que a urbanização da Idade Média foi formada com pessoas recém-saídas do campo, acostumadas a uma economia de autossustentação, uma vida do campo e pacata, onde geralmente os rejeitos eram reaproveitados como adubos, forragens ou lavagens para animais. Por sua utilidade imediata, os dejetos não eram vistos como perigosos ou nocivos à saúde e ao ambiente.

Desde as primeiras organizações humanas, muito tempo se passou muitas técnicas, costumes e necessidades evoluíram, o conhecimento científico alcançou um patamar extraordinário, com descobertas marcantes para a sociedade.

A evolução na ciência e tecnologia vem com a proposta de tornar a vida humana mais confortável em seu cotidiano, e assim, com o aperfeiçoamento constante das técnicas houve grande transformação nos modos de produção, estruturas sociais, modos comportamentais, ideologias e atitudes mentais (SALOMON, SAGASTI E SACHS, 1996). Um desenvolvimento que vinha crescendo com grande velocidade e trazendo consigo um novo modo de produção e de vida, que já se espalhava pelo ocidente: O capitalismo, que foi fortalecido especialmente em meados do século XVIII com a ascensão da Revolução Industrial.

O comércio dos produtos abriu portas para as migrações e troca e venda de mercadorias, com um grande fluxo de pessoas, e isto gerou a criação de uma nova classe, a burguesia, composta pelos artesões, mercadores e donos de comércios, dando origem ao sistema de produção baseado no lucro.

Todas essas mudanças foram visíveis na época, se materializaram no espaço e a paisagem que era rural, começa a dar lugar para a paisagem urbana. Com a ascensão da urbanização, o comércio e a população cresceram, mas este crescimento não foi acompanhado por um planejamento e mudanças de hábitos, e muitos dos que tinham os costumes de descarte de resíduos no meio rural, o qual não era feito em larga escala, continuaram despejando da mesma forma, com maior escala no meio urbano, nas ruas da cidade, e este espaço não tinha a capacidade de digerir os resíduos produzidos pela população, que levava aquelas ações como uma prática normal. E isto desencadeou a proliferação de diversas doenças e pestes, que causaram uma situação traumática para a população naquele período.

Com isso, as lideranças viram a importância de um serviço de limpeza e do zelo pelo despejo correto dos resíduos e a partir daí surgiram os serviços públicos referentes à limpeza urbana, foram criados e serviços de armazenamento, coleta e disposição final.

Na Itália, uma das partes mais urbanizadas da Europa no final da Idade Média, o controle do lixo era levado especialmente a sério. Em Siena, por exemplo, a municipalidade contratava porcos para manter as ruas mais ou menos limpas, enquanto em Bolonha a disposição do lixo foi regulamentada por uma série de leis, desde o século XIII até o XVI. (BURKE, 2001, p.2).

Então, podemos destacar que o descarte dos resíduos sólidos ao Meio Ambiente teve um forte momento de ascensão a partir da Primeira Revolução Industrial no decorrer do Séc. XVIII, onde esse descarte crescia de forma desordenada e sem planejamento. De

acordo com Massukado (2004), antes da revolução industrial os resíduos sólidos eram constituídos basicamente por matéria orgânica, o que possibilitava a sua absorção pelo meio ambiente sem grandes prejuízos.

A partir da Revolução Industrial, com a introdução das fábricas a produção começou a ser realizada em larga escala. Neste momento, uma quantidade cada vez maior de novos produtos foi introduzida no mercado, acarretando considerável aumento do volume e da diversidade de resíduos gerados nas áreas urbanas. (MUSSUKADO, 2004, p.1).

Este período causou grandes mudanças referentes à capacidade produtiva do ser humano, o que implicou no uso abusivo dos recursos naturais, acarretando o aumento da produção de mercadorias, distribuição, elevado consumo e geração de resíduos no ambiente, pois o que não estava ao alcance do pensamento econômico do século XIX foi a ideia de que o descarte do consumo também iria fazer parte do ciclo produtivo (STROH, 2009). Nunca mais a Terra e a humanidade foram as mesmas, “a noção de um universo orgânico, vivo e espiritual foi substituída pela noção do mundo como máquina, e a máquina do mundo tornou-se a metáfora dominante da era moderna” (CAPRA, 2003, p.34).

O cume expansivo da febre consumista veio com os ideais capitalistas impostos à revolução industrial e trouxe dinamização, aceleração na produção e colocação dos objetos no mercado, que eram oferecidos à grande massa populacional, a qual era incitada por um imaginário do status consumidor, ou seja, quem tem maior poder de compra, mais bem visto será na sociedade, além do que existia um grande aparato tecnológico de inovação por trás dos objetos cada vez mais descartáveis, e que também contavam com diversos mecanismos de persuasão e convencimento.

Atualmente pode-se dizer que toda essa estrutura foi quadruplicada. Como consequência deste acelerado processo de evolução tecnológica na comunicação, informação e técnicas de mercado embasadas no capitalismo, o fenômeno da Globalização tem cada vez mais se findado no mundo contemporâneo, o mundo está interligado, muitas mudanças sociais e culturais foram atribuídas à sociedade, as quais deliberaram costumes na maioria deles, inversos aos preceitos da sustentabilidade.

(...) a intensificação das relações sociais em escala mundial, que ligam localidades distantes de tal maneira que acontecimentos locais são modelados por eventos ocorrendo a muitas milhas de distância e vice-versa. Este é um processo dialético porque tais acontecimentos locais podem se deslocar numa direção inversa às relações muito distanciadas que os modelam. A transformação local é tanto uma parte da globalização quanto a extensão lateral

das conexões sociais através do tempo e espaço. Assim, quem quer que estude as cidades hoje em dia, em qualquer parte do mundo, está ciente de que o que ocorre numa vizinhança local tende a ser influenciado por fatores – tais como dinheiro mundial e mercado de bens – operando a uma distância indefinida da vizinhança em questão. (GIDDENS, 1991, p. 69-70)

“... os homens da opulência que originam uma cultura material na forma de bens e locais de consumo” (FEATHERSTONE, 1995, p.25). Esses homens já “... não se encontram rodeados... por outros homens, mas mais por objetos... Vivemos o tempo dos objetos... existimos conforme o seu ritmo e em conformidade com a sua sucessão permanente” (BAUDRILLARD, 1991).

Assim como no mundo todo, a população brasileira tem crescido nas últimas décadas, e este processo não foi acompanhado por um planejamento urbano, além do sistema de produção vigente, o capitalista, o que tem levantado uma problemática acerca da geração do lixo e sua destinação, onde podemos traçar relações intrínsecas com o meio ambiente.

Não é necessário se dirigir a um grande centro urbano para observar o problema, pois tem sido endêmico em diversas partes do país, resultando em um grande problema ambiental e de saúde pública.

A [...] maioria dos municípios coloca os resíduos [...] a céu aberto desrespeitando as normas [...] lançam diretamente o lixo em rios, mangues, lagos ou oceano por considerar estas áreas de baixo valor comercial ou sem utilidade prática [...] métodos que [...] são os mais agressivos em termos ambientais. (BERRÍOS, 1991, p.121).

A Constituição Federal determina em seu Artigo 225:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações. (Brasil, 2004) § 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados. (BRASIL, 1988, p.26)

Este direito apresentado na constituição deve ser zelado e protegido através da criação de políticas públicas que tragam projetos eficazes com relação ao descarte dos resíduos, preservando o Meio Ambiente, através de um gerenciamento adequado. Assim

como promover propostas de conscientização da população e também aplicar a lei e as devidas punições aos infratores.

Com a aceleração do processo consumista, criaram-se demandas, orientando costumes, fabricando modelos, definindo estilos, divulgando produtos e serviços, a mídia passou a fazer parte do nosso dia a dia, interferindo no nosso modo de viver e pensar. Segundo Dias, “A Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra em 1779, desencadeou o processo de urbanização, mudando significativamente a vida das pessoas” (DIAS, 2002, p.116). Assim como as novas técnicas de industrialização, a criação das cidades sem planejamento e estruturação, e principalmente a febre do consumo exacerbado que impera e domina grande parte das sociedades no mundo, propondo uma constante renovação material, cria uma forma banal de valor das coisas, que resulta no descarte e substituição compulsória dos objetos.

Os problemas inerentes aos resíduos sólidos e sua destinação final, estão além de soluções técnicas, resolvidas apenas através do uso de maquinário para a remoção dos resíduos ou da geração de investimentos. Estas soluções são meros paliativos que deliberam resultados momentâneos para a problemática. Logo, é necessário aguçarmos uma visão socioespacial (NEVES, 2009), onde devemos analisar o modelo de produção e o modelo de desenvolvimento, cultura, e como estes atuam com relação ao meio em que se vive, buscando compreender a importância da sistematização das ações e suas interferências no meio.

Os Resíduos sólidos representam um importante tema para estudos e pesquisas das relações da sociedade e meio para que possamos compreender as causas que levam ao despejo incorreto destes no Meio Ambiente. Historicamente, ele é símbolo de degradação e degenerescência dos objetos, do que não tem mais valor econômico ou afetivo, daquilo que é resultante da transformação e/ou do consumo de materiais.

Na visão de Burke (2001), tudo tem uma história, uma vez que tudo sofre mudanças no decorrer do tempo, seja o clima, a maneira de sociabilidade, os sonhos, os ideais de limpeza e até os resíduos, através de sua dimensão temporal, retratam a história de uma sociedade, passam a ser um reflexo do seu consumo, da sua relação íntima com o meio, e esta indissociabilidade resulta na formação do Espaço Geográfico.

O significado do lixo enquanto objeto de estudo para a Geografia ultrapassa, portanto, as questões da degradação ambiental e inserem-se numa

problemática que desvenda a própria história da sociedade e da organização do espaço geográfico. O interesse da Geografia está na inegável dimensão espacial que o lixo possui, destacando-se pela caracterização no espaço de sua presença e movimentação, pela sua produção, transporte, estocagem e eliminação. Também se revela através das paisagens marcadas pelos lixões, pela sua acumulação em terrenos baldios, nas margens dos rios e de rodovias e pela desagradável visão do lixo nos espaços públicos (NEVES, 2009, p.02).

Nesta perspectiva, é válido fazer uma análise da relação sociedade-resíduos sólidos através da Geografia e das ferramentas que esta nos oferece e do poder de análise conferido ao espaço enquanto instância da sociedade. Com o intuito de firmar uma discussão acerca do déficit no manejo e destinação final dos resíduos sólidos, Berríos (2006), apresenta uma síntese dos desajustes que acontecem nas instâncias que compõem a teia em que a sociedade está inserida.

no meio ambiente, incluindo aqui, as agressões aos quatro sistemas naturais; 2) na sociedade, considerando-a como agente que produz resíduos e como paciente que recebe o rigor dos impactos e outros aspectos como os de geração de emprego, dos catadores de rua, etc. 3) na economia, ao analisar o dispêndio da matéria e da energia contidas no lixo, sua reciclagem industrial e custos operacionais do serviço; e 4) no espaço geográfico, salientando a carência de locais para instalar plantas de tratamento, falta de locais para a sua disposição final, problemas na coleta urbana e outros. Temos a convicção de serem solucionáveis todos os impactos ocasionados pelo mau manejo dos resíduos, tanto por parte dos indivíduos, como do poder público. Para isso é mister contar com consciência ambiental, com vontade política e com alguns recursos econômicos. (BERRÍOS, 2006, p.25).

Seguindo este pensamento, na Geografia o significado do lixo vai muito além das questões voltadas à degradação ambiental e estas se inserem numa problemática que perpassa a história da sociedade e da organização do espaço geográfico. Segundo Corrêa (1997), o meio ambiente é entendido a partir de três dimensões que se encontram relacionadas. A princípio, como “resultado material da ação humana, tratando-se da segunda natureza, da natureza transformada pelo trabalho social”; em seguida, como uma agregação de fixos e fluxos e, por fim, por considerar que “um homem qualificado pelas suas relações sociais, na cultura, seu ideário, mitos, símbolos, utopias e conflitos, [...] é produtor e usuário do meio ambiente, mas também, por meio dele, algoz e vítima” (CORRÊA, 1997, p. 154).

Esta situação está infundida nas paisagens, marcadas pelos grandes lixões, pela sua acumulação em locais inapropriados, que por anos e anos vão se constituindo e se consolidando, tornando-se local comum para o despejo de resíduos da população. Segundo Santos (1994, p. 66), verifica-se que a noção de paisagem não se cria de uma só vez, mas por acréscimos e substituições; a lógica pela qual se fez um objeto no passado era a lógica

da produção daquele momento. Uma paisagem é uma escrita sobre a outra, é um conjunto de objetos que têm idades diferentes, é uma herança de muitos diferentes momentos. “... ela permite manter uma relação viva entre o homem e a natureza que o envolve imediatamente. A paisagem desempenha o papel de mediação, que permite a natureza subsistir como mundo para o homem” (BESSE, 2006 p. 82).

Dessa forma, todo o percurso histórico dos Resíduos Sólidos e dos avanços que envolvem o tema, nas últimas décadas receberam um grau de importância, que desencadearam discussões e acordos a cerca do gerenciamento destes. Todavia, apesar dos progressos desenvolvidos, a questão dos Resíduos e suas consequências à sociedade e ao ambiente permanecem preocupantes. Logo, representa um desafio diário às populações, a criação de novos valores, éticos e culturais, com o intuito de reorganizar economias e reorientar o estilo de vida dos consumidores, através de: Revalorização, Reestruturação, Redistribuição, Redução e Reutilização. Há uma necessidade de mudanças de hábitos para que o sistema ambiental tenha preservada a sua capacidade de autoorganização e que o ser humano se enquadre dentro da teia como um participante e não como o proprietário. E só assim haverá chances de se garantir um futuro social e ambiental para as futuras gerações.

## **2.1- Resíduos sólidos: conceitos, marcos normativos e políticos**

No Brasil existe um grande desafio com relação a gestão dos resíduos sólidos, pois são quase raros os casos de manejo correto e destinação final adequada dos resíduos, seja pelos Estados e Municípios não possuírem elementos e técnicas necessárias para a preservação ambiental, pelo descaso da saúde pública ou pela cultura do despejo incorreto da própria população (NEVES, 2009), o que causa exorbitantes problemas na ordem ambiental, inúmeras situações são vistas diariamente. Considera-se inadequado todo resíduo descartado no chão, ruas, lagos, praias, rios, praças, escolas e qualquer outro local passivo de ilegalidade (TAVARES, 2008).

Em meados do século XX, indivíduos criaram um olhar crítico para com esta situação, então grupos e entidades foram introduzidos e empenhadas na luta por políticas públicas direcionadas ao manejo correto dos resíduos sólidos e a sustentabilidade ambiental. Nesta perspectiva uma nova ordem econômica mundial, voltada ao desenvolvimento sustentável, tem sido buscada por meio de organismos internacionais.

O período da década de 70 pode ser considerado o da ascensão nas discussões voltadas ao manuseio e destino dos resíduos, pois ficou marcado na história devido à realização da conferência de Estocolmo, que foi decisiva na criação e materialização das primeiras políticas públicas voltadas ao manejo dos Resíduos Sólidos no Meio Ambiente, tendo como base inicial a coleta e disposição final. Na década de 80, desenvolveram-se ações no sentido de destruição e pré- tratamento dos materiais (BROLLO, 2001).

Em 1992, foi realizada no Rio de Janeiro foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – ECO/92, onde 178 países selaram um acordo de responsabilidade para com políticas públicas objetivadas em desenvolver formas adequadas para lidar com os resíduos, propondo a ação conjunta dos Governos, Indústrias e a Sociedade em geral, para redução da geração e do uso de descartáveis.

Em 2010 aconteceu um grande marco em defesa do meio ambiente, a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305, que foi uma grande conquista e trouxe inúmeros benefícios para o que se refere à gestão dos resíduos sólidos, que segundo (Nascimento, 2017, p.20) se destacam: “a abordagem sistêmica, logística reversa, responsabilidade compartilhada, ênfase na redução e reutilização dos resíduos e educação ambiental”.

Para que haja um entendimento do tema, é necessário se embasar no que se define como Resíduos Sólidos, e qual sua eficácia para a conclusão desta pesquisa, pois este se trata de um material variável, que sofre alterações ao longo dos anos (BIDONE, 2001). Diante disto, com o passar dos anos muitos foram os conceitos para atribuir uma definição para o objeto central de estudo desta pesquisa. Assim, algumas definições de órgãos e autores serão apresentadas para a abertura de uma discussão. Na década de 70, Sewell (1978), afirma que Resíduos Sólidos são:

Materiais indesejáveis pelo homem que não podem fluir diretamente para os rios ou se elevar imediatamente para o ar. Todo resíduo que gerado do uso de materiais, manufatura, construção, preparo de alimentos, recreação, agricultura e de diversas atividades que usam os materiais e posteriormente deles se descartam. Dependendo de que tipo de material se trata e de onde estão essas sobras são denominadas de refugo, sucatas, entulhos, restos e esgotos. Já o termo resíduo sólido é utilizado para sobra de matérias, refugo e detritos, resíduos sólidos ou líquidos de atividades industriais, comerciais, minerativas, agrícolas e comunitárias, excluindo material sólido ou dissolvido presente no esgoto doméstico. (SEWELL, 1978, p.256)

No decorrer da mesma década a comunidade européia definiu que resíduo é: “toda a substância ou objeto cujo detentor se desfaz ou tem a obrigação de se desfazer, em

virtude de disposições nacionais em vigor” (BIDONE, 2001). Seguindo esta ordem temporal, com base na legislação francesa na lei de número 75-633, de 15 de julho de 1975, em 1993 Girod também criou uma definição para resíduos: “todo resíduo de um processo de produção, de transformação ou utilização, toda a substância, matéria, produto, ou mais te todo bem móvel abandonado ou que seu proprietário o destina ao abandono”. De acordo com LIMA (1995) a composição dos resíduos sólidos é de extremo grau de complexidade, difícil de se chegar a uma conclusão. Porém, o autor o definiu como “todo e qualquer resíduo que resulta das atividades diárias do homem na sociedade”. PHILIPPI JR (1997) também contribui para se achar um conceito que atribua definições aos Resíduos, e assim ele afirma que estes se caracterizam como: “qualquer mistura heterogênea de materiais ou restos destes, oriundos dos mais diversos tipos de atividades antrópicas que são descartados por não apresentarem utilidade quanto ao uso previsto”. Para a Organização Mundial de Saúde resíduo se enquadra como “Qualquer coisa que o proprietário não quer mais, em certo momento, e que não apresenta um valor comercial corrente ou percebido” (BIDONE, 2001).

As legislações que regem o gerenciamento de resíduos são caracterizadas e normatizadas por uma regulamentação geral para resíduos sólidos, o que apresenta uma grande complexidade no entendimento desta temática. Como se pode ver no Art. 3º da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que os define como:

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento em rede pública de esgotos ou de corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, p.03)

Todavia, a ABNT NBR 10004/04, que classifica os resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública considera,

[...] resíduos sólidos: Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços 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 [...]. (BRASIL, 2014, p.07)

Para Cavinatto (2003),

A palavra lixo deriva do termo latim *lix*, que significa “cinza”. No dicionário, ela é definida como sujeira, imundície, coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor. Lixo, na linguagem técnica, é sinônimo de resíduos sólidos e compreende os materiais descartados pelas atividades humanas. (Cavinatto, 2003, p. 6).

Fazendo uma interpretação das definições, pode-se observar que duas fazem uso de alguns termos para denominar o resíduo: Semicólido, líquido e até gasoso. E isto dificulta a compreensão da população com relação ao que é o resíduo, pois muitos se utilizam do manejo destes para sua sobrevivência, pela venda das sucatas para a reciclagem. A maioria das pessoas, não entende a proposta que a norma trás, pois logo classificam qualquer tipo de resíduo como sinônimo de lixo, “coisa que se varre da casa, da rua, e se joga fora” (FERREIRA, 2001, p.462). No dia-a-dia veem-se inúmeros exemplos da falta de conscientização e entendimento da população, em diversos pontos da cidade, onde criam locais cômodos para alguns, utilizados para o despejo de seus resíduos. E assim, viciam estes lugares para maiores despejos, aumentando em grandes proporções os desgastes ao meio ambiente. Corroborando com esta perspectiva, Giuberti afirma que:

Uma grande parte da população ainda tem dúvidas quanto ao destino adequado dos resíduos ou não o dispõe corretamente por falta de vontade ou consciência ecológica. Isso pode ser comprovado pela quantidade de material reciclável que é destinada aos aterros sanitários, pelos entulhos e restos de construção civil dispostos em terrenos baldios ou áreas públicas e pelos resíduos de saúde como seringas usadas enviados para reciclagem. Poucos sabem que medicamentos não devem ser descartados em pias, ralos, vasos sanitários ou no lixo orgânico pelo seu potencial de contaminação e que o óleo residual de frituras também não deve ter este tipo de descarte. Do mesmo modo, as caçambas, estruturas metálicas próprias para o recebimento provisório de resíduos de construção, também chamados resíduos inertes pelo seu baixo grau de contaminação e interação com o solo, recebem todo tipo de material como resíduos orgânicos, recicláveis, eletrônicos comprovando a afirmação de que as pessoas querem ficar livres de seus resíduos não se importando se o destino dado a eles esteja ambientalmente correto ou não. (GIUBERTI, 2011, p.341)

Um dos grandes problemas que percorre gerações é justamente esta questão, de como gerenciar os resíduos corretamente. Muitos não têm um espaço adequado para este serviço, e não promovem um programa de conscientização para a população, além de fazerem uso de uma política descentralizada e desintegrada.

Partindo do pressuposto de que “a abordagem sistêmica permite [...] a efetiva resolução de problemas a partir de um extenso olhar para o todo, em vez de uma análise

específica das partes” (CAVALCANTI; PAULA, 2006, p. 3), uma gestão que faz opção pela descentralização, vendo a situação de forma cartesiana e não sistêmica, dificilmente conseguirá buscar uma solução palpável que atenda todos os lados que compõem a sociedade, gerando assim, paleativos que não sanam o problema, e isto gera exorbitantes prejuízos aos cofres públicos.

De acordo com a NBR 10004:04, seguindo um parâmetro relacionado a periculosidade os resíduos são classificados em:

1) Resíduos Classe I, considerados perigosos em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar: a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. 2) Resíduos Classe II, considerados não perigosos em função de não apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente. São divididos em: a) Resíduos Classe II A – Não inertes, aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou resíduos classe II B, podendo ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. b) Resíduos Classe II B – Inertes, aqueles que quando submetidos a um contato com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

No Brasil existem diversas classificações para os resíduos sólidos, cada uma delas estabelece um parâmetro classificatório. A seguir serão expostas tais classificações e o parâmetro classificatório de cada uma delas. Para melhor entender e destrinchar, seguiremos Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) classifica os resíduos sólidos da seguinte forma:

Periculosidade:

Resíduos de Classe I – Perigosos: são aqueles que possuem uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, reatividade, corrosividade, patogenicidade e toxicidade. Podendo, devido as suas características, apresentar riscos à saúde pública e/ou ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada. São exemplos de resíduos de classe I os resíduos industriais e hospitalares.

Resíduos de Classe II – A - não perigosos – não Inertes: são os resíduos sólidos que podem apresentar combustibilidade, biodegradabilidade, ou solubilidade em água como características. Enquadram-se nessa classe os resíduos sólidos domiciliares – RSD.

Resíduos de Classe II – B – não perigosos - Inertes: são resíduos sólidos que

quando submetidos ao teste de solubilização não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se os padrões: espectro, cor, turbidez e sabor. Nessa categoria enquadram-se os resíduos de demolição e construção, tais como madeira e vidro (NBR 10.004 da ABNT).

#### Origem:

Classificar os resíduos quanto sua origem, é uma das formas mais utilizadas para entender a dinâmica dos resíduos sólidos, pois é possível reconhecer o gerador e avaliar as medidas de manejo e a responsabilidade pelo gerenciamento (MASSUKADO, 2004).

#### Resíduo domiciliar:

É aquele produzido nos domicílios residenciais. Compreende papel, jornais velhos, embalagens de plástico e papelão, vidros, latas e resíduos orgânicos, como restos de alimentos, trapos etc. Dentro dos resíduos domiciliares, encontram-se alguns denominados como domiciliares especiais, sendo estes: entulhos de obras, baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes. É importante observar que do total de resíduos urbanos produzidos no Brasil, uma parcela de aproximadamente 90.000 toneladas diária é de resíduos sólidos domésticos – RSD (algo em torno de 26 milhões de toneladas por ano). Em relação à geração estima-se que em países subdesenvolvidos a taxa média é de aproximadamente 0,5kg/hab.dia (OLIVEIRA, 1998 apud TAVARES, 2008).

#### Resíduo comercial:

É aquele proveniente dos estabelecimentos comerciais. Restaurantes e hotéis produzem, principalmente, restos de comida, enquanto supermercados e lojas produzem embalagens.

#### Resíduo público:

São os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos. Nas atividades de limpeza urbana, os tipos "doméstico" e "comercial" constituem o chamado resíduo domiciliar, que, junto com o público, representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades (IBAM,

2001).

Resíduo de fontes especiais:

Resíduo industrial; radioativo; de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários; resíduo agrícola; resíduos de serviços de saúde.

Resíduo industrial:

São os resíduos gerados pelas atividades industriais. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, pois estas dependem do tipo de produto manufaturado. Devem, portanto, ser estudados caso a caso. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para se classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não-Inertes) e Classe III (Inertes).

Resíduo de serviços de saúde:

São produzidos em hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde. São eles: agulhas, seringas, sangue coagulado, gazes, bandagens, algodão, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, filmes fotográficos de raios X.

Resíduo de cemitérios:

São resíduos provenientes da operação de cemitérios municipais, os quais são focos de microrganismos, cinzas, excreções humanas, resíduos de operação de necrópoles, roupas, calçados, cadáveres, restos de caixões, varrição, flores, além de resíduos de matéria orgânica em decomposição.

Resíduo de Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários:

Constituem os resíduos sépticos, pois podem conter microrganismo patogênicos que veiculam doenças provenientes de outras cidades, estados, e países citando-se: restos de alimentos, material de higiene e asseio pessoal. O destino final dos resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, necessitam de cuidados especiais, como medidas preventivas e de controle da introdução de agentes promotores de doenças ou epidemias (D'AGUILA, 2003 apud TAVARES, 2008).

Resíduo de origem Agrícola:

São resíduos provenientes das atividades pecuárias, agrícolas, embalagens de adubos, defensivos agrícolas, restos de colheita, ração, esterco animal, embalagens de agro-químicos diversos e outros.

Resíduo Radioativo:

Consistem em resíduos que liberam continuamente partículas minúsculas dotadas de intensa energia, que provocam interações nos cromossomos das células dos seres vivos passando características deficientes na hereditariedade. São provenientes de usinas e submarinos atômicos ou fábricas que empregam substâncias radioativas os quais devem procurar manter esse resíduo em compartimentos seguros e isolados. Assim considerados os resíduos que emitem radiações acima dos limites permitidos pelas normas ambientais. No Brasil, o manuseio, acondicionamento e disposição final dos resíduos radioativos estão a cargo da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN (IBAM, 2001).

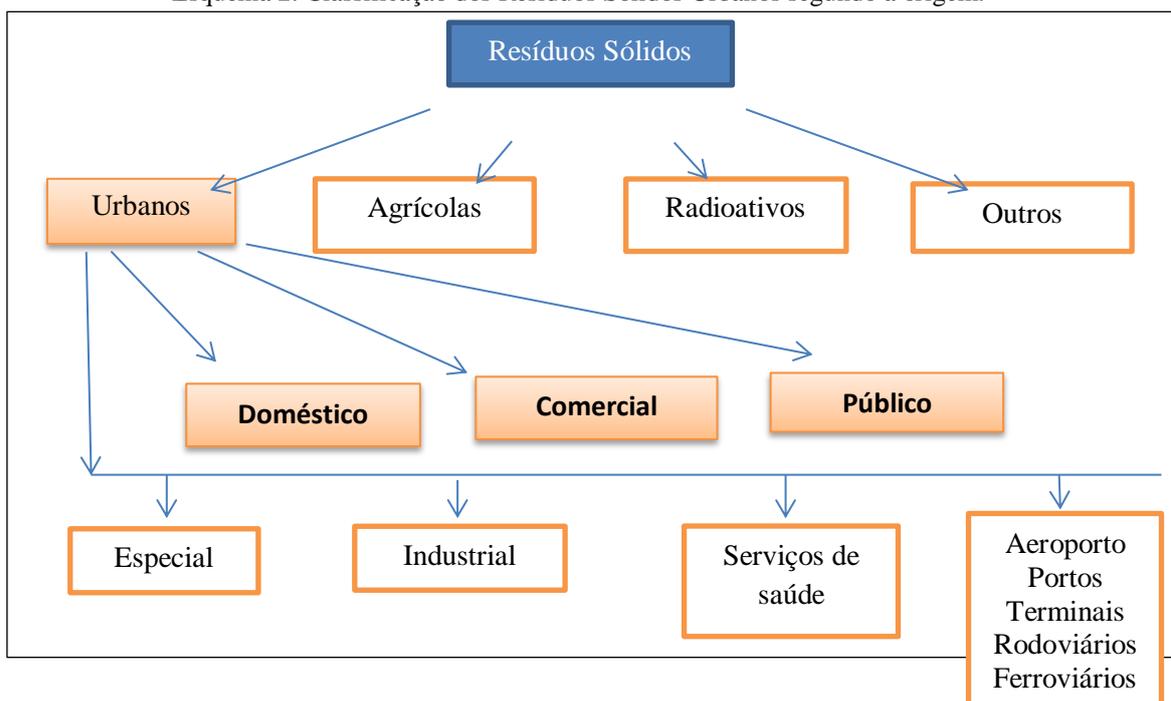
A classificação dos resíduos sólidos, colocada nesta norma, envolve uma identificação criteriosa do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. A segregação dos resíduos na fonte geradora é parte integrante dos laudos de classificação, onde a descrição de matérias-primas, de insumos e do processo no qual o resíduo foi gerado devem ser explicitados. Para Ferreira (1995),

(...) a destinação final dos resíduos traz consigo a polêmica sobre a classificação de resíduos e a determinação do potencial de risco que possam apresentar para o meio ambiente. A classificação de resíduos é uma atividade complexa e, em muitos casos, ainda indefinida mesmo nos países desenvolvidos. Quanto mais perigoso é considerado o resíduo, maiores os cuidados necessários e, como consequência, maiores os custos envolvidos. (FERREIRA, 1995, p.316).

De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, criado em 2010, a identificação e classificação são partes integrantes da etapa inicial do gerenciamento de resíduos sólidos, composto pelas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada.

Por sua vez, o gerenciamento corresponde a uma parte da gestão integrada dos resíduos sólidos, a qual engloba as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social da questão, sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Esquema 2: Classificação dos Resíduos Sólidos Urbano segundo a origem.



Fonte: OLIVEIRA (1998).

Corroborando com a classificação normatizada pela ABNT, (2004) esta pesquisa estará fomentada na observação dos três tipos de Resíduos Sólidos Urbanos destacados no Esquema 1 dentro da região administrativa estudada. A visão sistêmica se faz presente nos princípios que normatizam a política ambiental, reiterados pela Política Nacional visando a observação das variáveis econômicas, sociais, ambientais, culturais, tecnológicas e de saúde. Todas essas interagindo.

Nesta perspectiva temos que a complexidade do mundo que nos rodeia exige a participação de pesquisadores especialistas nas áreas social, econômica, de saúde e do meio ambiente que trazem pontos de vista diferentes e complementares sobre determinado problema ou realidade (RATTNER, 2005, p.4).

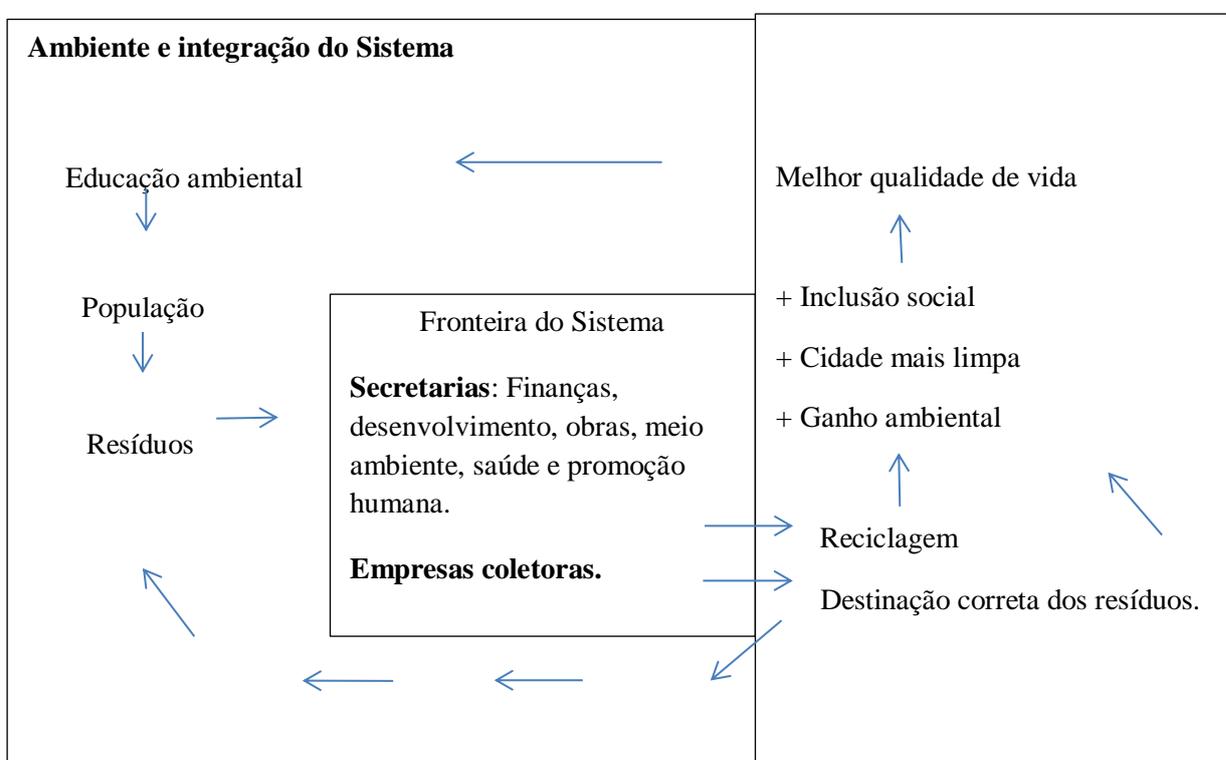
Para se compreender a situação que se apresenta referente aos resíduos sólidos e buscar uma devida solução, deve-se observar a situação de forma sistêmica, dando ênfase às relações que envolvem a integração entre os elementos que cercam o objeto, partindo do princípio da complexidade. Como visto no decorrer da abordagem teórica, os sistemas sociais perpassam por uma aleatoriedade, não obedecendo a uma dinâmica linear (CAPRA, 2002). Então, para melhor se entender as questões relacionadas aos Resíduos Sólidos, objeto de estudo desta pesquisa, se faz necessário o apoio no âmbito da complexidade, da totalidade, observando sua estrutura, processo, seus padrões organizacionais e a constante evolução na sociedade. Esses pontos de observação são de extrema importância para a compreensão de situações que cercam os problemas inerentes ao manejo dos Resíduos

Sólidos e suas políticas públicas.

Com isto, os gestores, ou responsáveis pelas ações que competem ao manejo dos resíduos sólidos de cada cidade devem manter uma constante integração entre os sistemas, “buscando um novo modo de pensar que melhor se coadune com os problemas da sociedade atual” (MARTINELLI e VENTURA, 2006, p.235) com o intuito de contemplar o todo, onde está incluído o município, e assim promover um espaço com boas relações entre suas partes, propiciando uma melhor qualidade de vida para todos. O imaginário de “jogar o lixo fora” deve ser dissipado, pois não existe o “fora”, estamos todos na mesma rede, todos somos prejudicados com o despejo incorreto, seja direta ou indiretamente.

Ainda que haja, um empenho das empresas de coleta para atenderem boa parte da zona urbana, é muito comum encontrar resíduos domésticos depositados em locais inadequados em várias áreas da Cidade de Maceió, o que trás inúmeras consequências negativas à todos os setores da sociedade. Alguns exemplos desses pontos negativos estão ligados: à saúde, a desvalorização de imóveis, além do grande desconforto causado à população do entorno e também a poluição da água, ar e solo (SILVA; LIPORONE, 2011).

Esquema 3 - Diagrama de Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos



Fonte: adaptado de SCHODERBEK *et al* 1990 *apud* CAVALCANTI; PAULA, 2006, p. 7.

Neste esquema se observa a complexidade da abordagem sistêmica aplicada ao manejo dos Resíduos Sólidos, e esta:

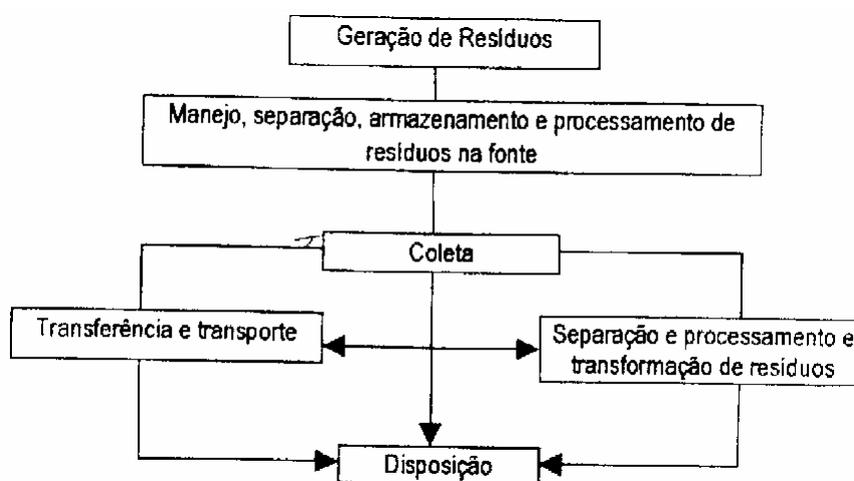
Pode ser compreendida como o número de elementos que fazem parte do sistema, seus atributos, suas interações e o seu grau de organização. A complexidade e o inter-relacionamento são pontos em comum, pois todo o sistema é um pouco complexo, com muitos elementos interagindo, todos organizados para atingir objetivos (CAVALCANTI; PAULA, 2006, p. 3).

Portanto, para que esta abordagem sistêmica possa compreender as interações que ocorrem no Meio Ambiente, é necessário aguçar e colocar em prática as medidas com enfoque nos objetivos, metas, ambiente, recursos, componentes e atividades mantendo o controle de avaliação e execução dos planos e planejamento de mudanças (CAVALCANTI; PAULA, 2006).

A existência de interação ou de relações entre os componentes é então um aspecto central que identifica a existência do sistema como entidade, distinguindo-o de um simples aglomerado de partes independentes umas das outras. Uma vez que um conjunto de elementos, no qual não se evidenciam as interações entre as partes, não pode ser considerado como um sistema e é então comumente chamado de um amontoado. (VASCONCELLOS, 2002, p.199).

Então, a aplicação da abordagem sistêmica é importante no processo de gestão dos resíduos sólidos e em qualquer área de atuação das políticas públicas, tendo em vista que pela forma holística de observar a sociedade, pode-se realizar um diagnóstico preciso do processo, a partir da totalidade, e então definir metas de longo prazo.

Esquema 4 - Diagrama simplificado das inter-relações dos elementos funcionais de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos. TCHOBANOGLUS *et al.* (1993).



Fonte: TCHOBANOGLUS *et al* GRIPP (1993).

Assim, esta problemática não se resolverá apenas com a aquisição de novos materiais e equipamentos para o recolhimento dos resíduos e sua deposição final, pois se vive em uma realidade múltipla complexa, se faz necessário aguçar um olhar sob as interações e os processos, e é preciso considerar de forma continuada a questão técnica do gerenciamento dos resíduos na busca de soluções eficazes, almejando a sustentabilidade de forma sistêmica, e para isso é imprescindível a contemplação da estrutura complexa da realidade urbana, que é aberta às interações e interdependências existentes, é necessário também observar o contexto espacial, a partir da esfera local e ser um agente de transformação na esfera regional, e assim, apresentando exemplos para o global.

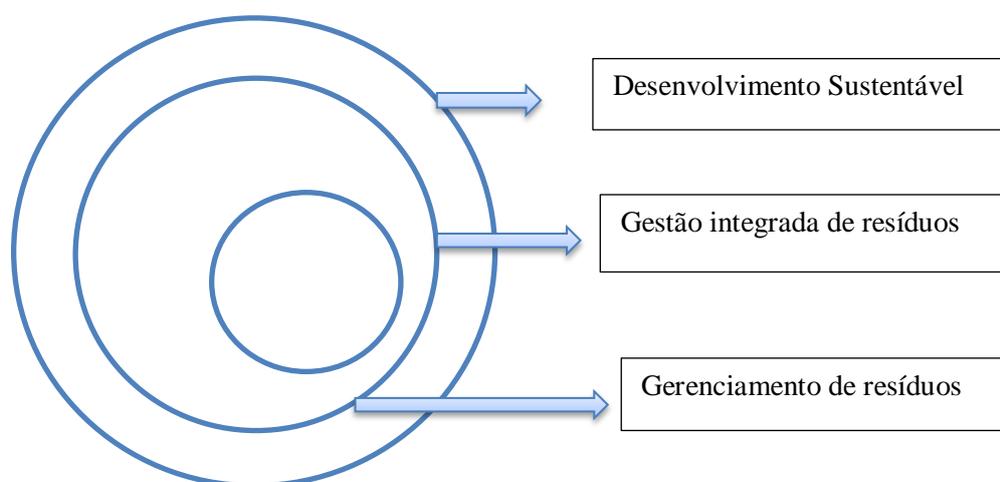
Em outras palavras, mais que o emprego de técnicas e tecnologias apropriadas, o gerenciamento integrado de resíduos, à luz do novo paradigma, defronta-se com a necessidade de internalizar a multidimensionalidade do sistema social e complexificar os princípios da sua metodologia para dar o suporte necessário à sua contribuição na construção de uma sociedade sustentável. (GRIPP, 2004, p.4)

O gerenciamento dos resíduos sólidos é classificado por Tchobanoglous et al. (1993) como a disciplina associada ao controle da geração, estocagem, coleta, transferência, transporte, processamento e disposição dos resíduos, de acordo com princípios ambientais, econômicos, de engenharia e de saúde pública.

Segundo Leite (1997):

(...) gerenciamento de resíduos sólidos refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais da questão, gerenciais, econômicos, ambientais e de desempenho: produtividade e qualidade, por exemplo, e relaciona-se à prevenção, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia e destinação final de resíduos sólidos. (...) O conceito de gestão de resíduos sólidos abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas e à organização do setor para esse fim, envolvendo instituições, políticas, instrumentos e meios (LEITE 1997, p.89).

Esquema 5 - Gestão de resíduos sólidos adequada.



Fonte: Santos, 2006.

As disparidades ambientais causadas pelos resíduos sólidos urbanos já transpassam a escala local para o mundial. Os efeitos são rápidos e logo sentidos e visíveis em escala local, todavia os impactos socioambientais em longo prazo são sentidos em nível global. Sendo assim o gerenciamento de resíduos não deve se ater às simples práticas de gerenciamento e nem deve ser assunto restrito à aquisição de ferramentas e maquinários, mas é necessário o envolvimento da sociedade nas decisões que envolvem este assunto, incluindo-se a comunidade acadêmica- científica, sempre focando na integração dos sistemas, que são abertos, ligados pela comunicação entre os fluxos (SANTOS, 2008).

Atualmente o lixo urbano apresenta-se como mais um dos grandes problemas ambientais porque sofre o planeta, ao lado da questão do aquecimento global, da escassez dos recursos hídricos, do desflorestamento, dentre outros. Entretanto a característica do problema referente ao lixo urbano está desde a sua origem até a sua disposição (destruição) final (SANTOS, 2008. p.1014)

Para que de fato se comece a pensar em uma mudança de hábitos da sociedade, com o intuito de mudar a gritante situação em que se encontra o planeta e desenvolver uma proposta de sustentabilidade, é necessária a modificação do próprio sistema social, e isso só ocorre com a mudança de comportamento no nível dos indivíduos.

A mudança social é uma mudança na configuração de ações coordenadas que define a identidade particular de um sistema social particular. E isso porque a

mudança social só acontece quando o comportamento dos sistemas vivos individuais que compõem o sistema social se transforma de maneira a dar origem a uma nova configuração de ações coordenadas que define uma nova identidade para o sistema social (...) Portanto, se os sistemas vivos individuais que compõem um sistema social não mudam, o sistema social não muda. (MATURAMA, 1999, p.190)

Em consonância com Maturama (1999), Leff (2002) propõe que as questões que envolvem a problemática ambiental estão intrinsecamente ligadas ao caráter social, que foi fundida e está atravessada por um conjunto de processos sociais.

A proposta, para a resolução de problemas concretos ligados ao ambiente e suas relações com a sociedade e também para a implementação de políticas alternativas de desenvolvimento, é necessária a construção de uma racionalidade ambiental que deve ser entendida como:

(...) o ordenamento de um conjunto de objetivos, explícitos e implícitos; de meios e instrumentos; de regras sociais, normas jurídicas e valores culturais; de sistemas de significação e de conhecimento; de teorias e conceitos; de métodos e técnicas de produção. Esta racionalidade funciona legitimando ações e estabelecendo critérios para a tomada de decisões dos agentes sociais; orienta as políticas dos governos, normatiza os processos de produção e consumo e conduz as ações e comportamentos de diferentes atores e grupos sociais para os fins de desenvolvimento sustentável, equitativo e duradouro. (...) Neste sentido, a categoria de racionalidade ambiental é proposta como um conceito heurístico, dinâmico e flexível para analisar e orientar os processos e as ações 'ambientalistas' (LEFF, 2002, p.111 e 127).

De acordo com Jacobi (1997), as discussões associadas aos resíduos sólidos são as que melhor exemplificam as possibilidades de formulação e atuação de políticas públicas, pois possuem inúmeras situações de aprofundamento em torno dos meios e dos fins para que se possa acender um grau de sustentabilidade sócioambiental. Assim ele se expressa:

(...) em nenhuma outra temática existem condições tão favoráveis para estabelecer os vínculos entre a atividade humana e o sistema ecológico, como na forma como uma sociedade administra os dejetos que produz.(...) Uma política de resíduos sólidos pode ser um importante instrumento de conscientização devido à sua proximidade no cotidiano dos habitantes.(JACOBI, 1997, p.35).

Diante do cenário proposto, cabe-nos fazer a indagação: Como repensar um estilo de vida sustentável diante do exposto atribuído ao consumo-descarte? Podemos falar em sustentabilidade sem problematizar a sociedade de consumo, sua tendência à exploração predatória da natureza e sua inevitável produção de lixo? (NOGUEIRA, 2016). São questões urgentes que colocam a demanda por debates entre diferentes agentes sociais a fim de que a dicotomia entre consumo, a produção e a destinação de resíduos sejam

desnaturalizadas e colocadas em pauta para discussão de propostas eficazes para tal problemática, que já percorre gerações.

### **CAPÍTULO 3 - A REGIÃO 7 DA CIDADE DE MACEIÓ: ESPAÇOS DO ABANDONO DO LIXO, PRÁTICAS E PERSPECTIVAS**

O Município de Maceió apresenta inúmeras características político-administrativas, tendo como destaque os âmbitos: Industrial, Social, Cultural e Econômico. A expansão socioeconômica da cidade tem ocorrido de forma desordenada acompanhando o crescimento de unidades comerciais que ocorrem na maioria das vezes sem planejamento (OLIVEIRA, 2004). Essa falta de planejamento desencadeou inúmeros problemas à população, e dentre estes, está o despejo incorreto de Resíduos Sólidos, situação que gera diversas outras questões, que envolvem desde a saúde pública até os impactos ambientais.

Atualmente o lixo urbano apresenta-se como mais um dos grandes problemas ambientais porque sofre o planeta, ao lado da questão do aquecimento global, da escassez dos recursos hídricos, do desflorestamento, dentre outros. Entretanto a característica do problema referente ao lixo urbano está desde a sua origem até a sua disposição (destruição) final. (SANTOS, 2008. p. 1014)

A febre da produção e consumo crescem diariamente, e conseqüentemente, o descarte de resíduos sólidos urbanos acompanha este efeito provocado pelo sistema vigente, e tais efeitos ameaçam o mundo contemporâneo.

#### **3.1 Aspectos da Cidade de Maceió e da Região 7**

Capital do Estado de Alagoas, Maceió está localizada na faixa litorânea, entre as coordenadas geográficas 09°28'14" e 09°42'42" Sul e 35°33'29" e 35°47'38" Oeste. Possui uma área de 503,069 Km<sup>2</sup> e uma população de 1.018.948 habitantes (IBGE, 2019) e uma densidade demográfica de 2.025,46 hab./Km<sup>2</sup>, sendo assim, o município mais populoso do Estado de Alagoas. Limita-se ao Norte com os municípios de Paripueira, Barra de Anto Antônio, São Luís do Quitunde e Flexeiras; ao Sul com Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte e Marechal Deodoro; Leste com o Oceano Atlântico; ao Oeste com Messias, Rio Largo e Satuba (TENÓRIO, 2012 apud ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS DE ALAGOAS, 2012).

Maceió possui uma rica hidrografia, tem uma importante formação lagunar, a Mundaú, ou do Norte, formada com o fechamento do antigo estuário do Rio Mundaú pela restinga de Maceió e pela convergência de inúmeros riachos. São encontrados o Rio

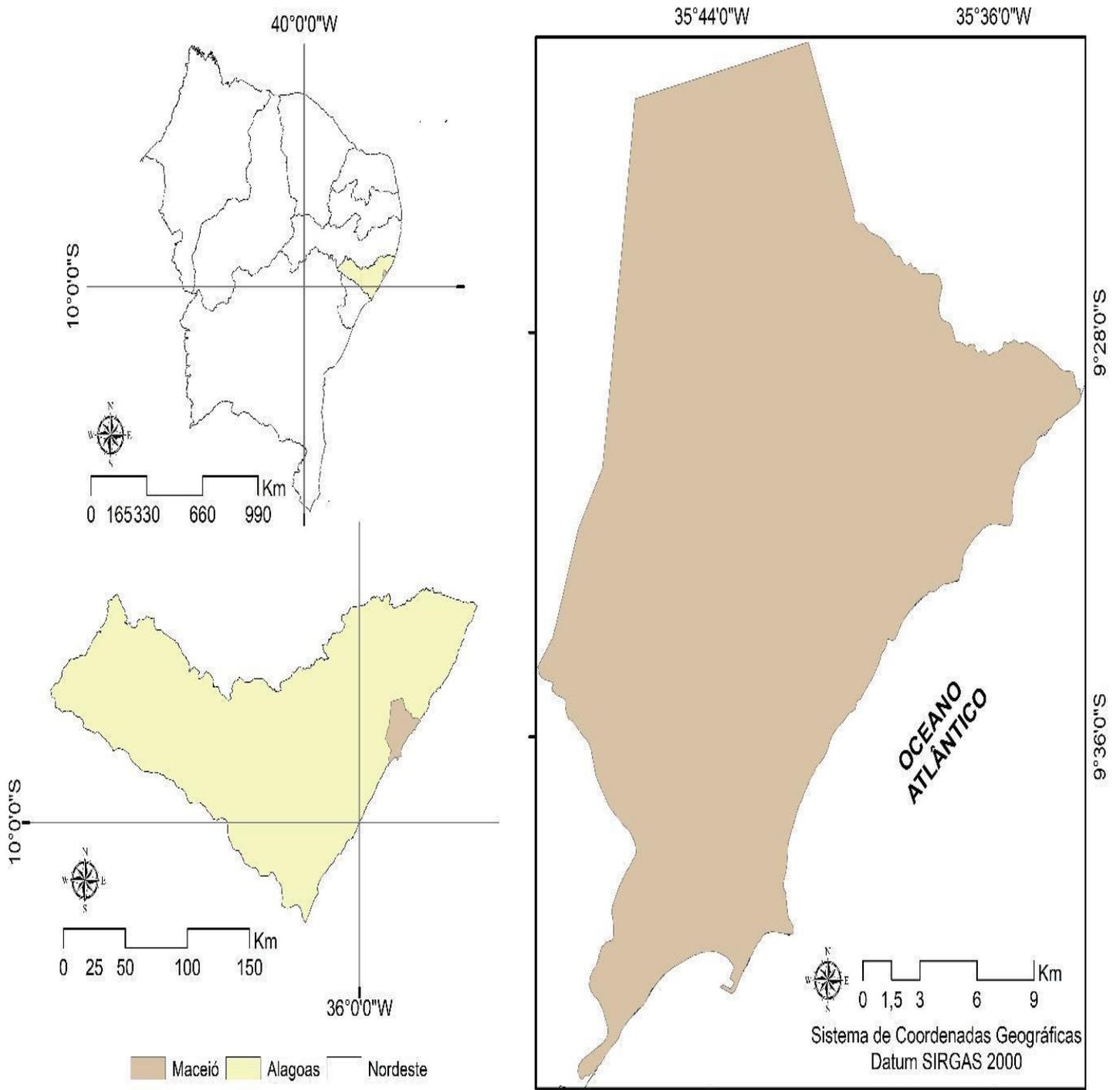
Sauassuí; Rio Santo Antonio Mirim; Rio Jacarecica; Rio Prata; Rio do Messias; Rio Catolé; Rio da Saúde; Rego da Pitanga. (LIMA, 2012 apud ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS DE ALAGOAS, 2012)

Com relação aos solos, os que predominam em Maceió são argilo-arenosos e latossolos, de cor rosa ou vermelho amarelo, de formação geológica do Terciário. Geologicamente duas unidades são destacadas: os sedimentos Terciários pouco consolidados da Formação Barreiras e as aluviões Quaternárias fluviomarinhas (LIMA, 2012 apud ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS DE ALAGOAS, 2012).

Seu clima é Tropical, quente e úmido, típico das zonas localizadas na faixa litorânea. Sua temperatura máxima é de 36 °C, média de 24 °C e mínima de 20 °C. O índice de umidade possui variações de 20 a 60%, tendo umidade relativa do ar entre 75 e 82%. A pluviosidade varia de 3 a 6 meses e a deficiência hídrica de 4 a 5 meses, sendo o período mais elevado com relação a pluviosidade de junho a dezembro e o menos de janeiro a maio (TAVARES, 2008).

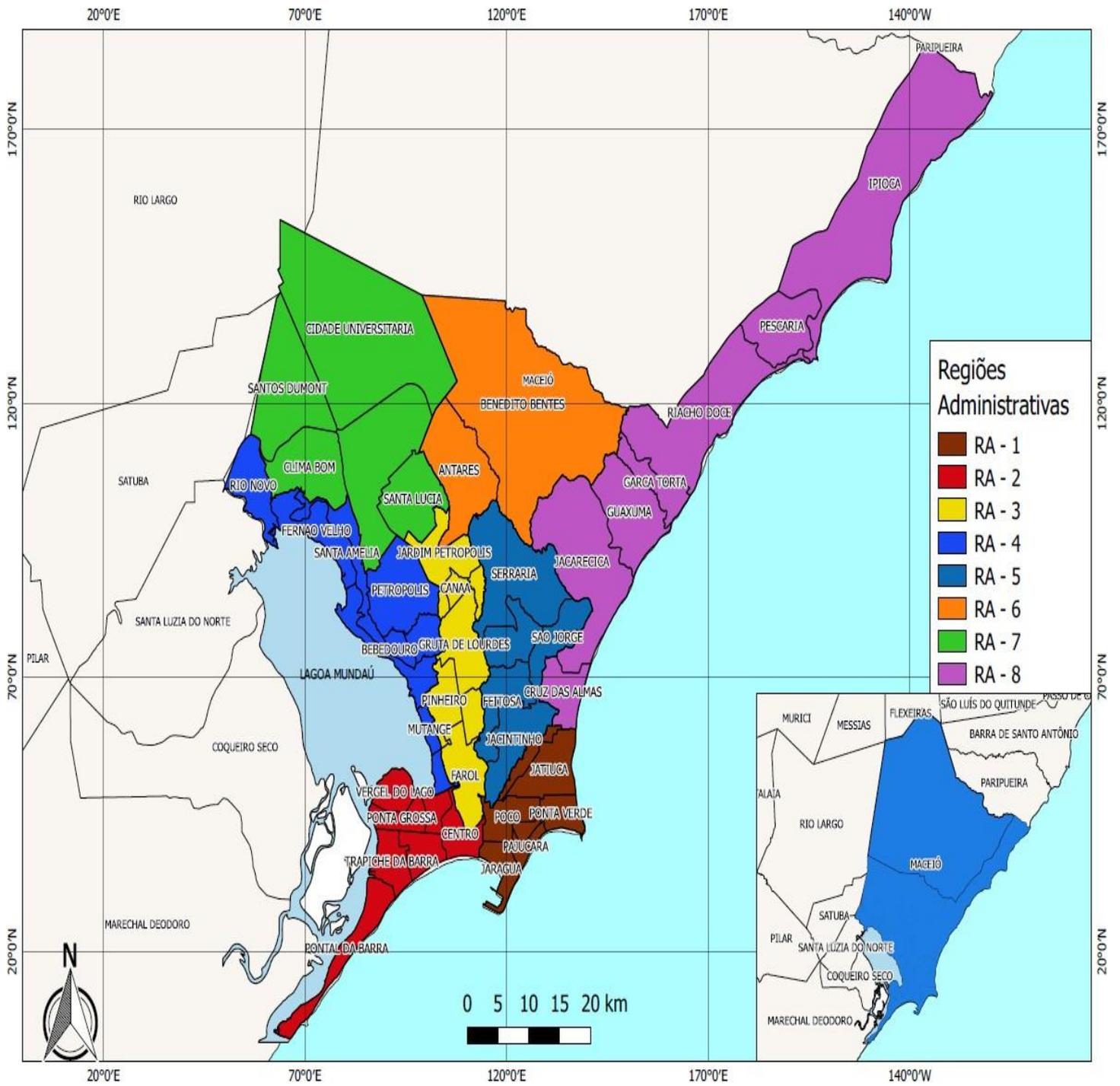
Com relação à economia, um dos principais elementos de sustentação da cidade é a indústria do turismo, nesse seguimento a cidade destaca-se nacional e internacionalmente por conta de suas belezas naturais, sendo considerada mundialmente famosa pelas praias e mares. O comércio da cidade também tem crescido muito nos últimos anos, se estendendo principalmente nos bairros como Ponta Verde e Jatiúca, além da parcela de comércio previamente estabelecida no centro da cidade. Verifica-se também o deslocamento de alguns setores do comércio para a parte alta da cidade, ao longo da Avenida Fernandes Lima e em bairros mais populosos como Tabuleiro do Martins e Benedito Bentes.

Mapa 1- Cidade de Maceió



Fonte: NASCIMENTO (2019)

Mapa 2 – Regiões Administrativas de Maceió



Fonte: Prefeitura de Maceió, 2019

Então, de início foi feito um levantamento bibliográfico envolvendo as temáticas e as teorias que fundamentam a abordagem sistêmica e seus conceitos, sendo esta aplicada também a ciência geográfica e ao ambiente. Após esta busca teórica, foi feita a aplicação sobre o gerenciamento de resíduos sólidos na área de estudo, dando fundamentação ao que diz respeito à sustentabilidade sob a luz da complexidade, por meio dos processos de integração dos sistemas. E assim ocorreu a materialização da construção teórica e idealizada de uma gestão sistêmica de resíduos sólidos na cidade de Maceió. Pois de acordo com Coelho (2001) problematizar o que parece evidente ou natural implica refletir criticamente sobre conceitos, teorias, métodos e técnicas de abordagem.

O interesse em discorrer sobre este tema, se deu por um processo de observação do bairro Tabuleiro do Martins, localizado na região administrativa 7 da cidade de Maceió. E pude notar grandes depósitos de lixo em locais irregulares que por muitos anos trazem prejuízos à população e ao Meio Ambiente, muitas são as reclamações e denúncias, porém, poucas mudanças foram vistas segundo relato de alguns moradores próximos. E através da abordagem sistêmica aplicada à Geografia, pode-se usufruir de ferramentas conceituais que venham a nortear esta pesquisa para reflexão do objeto de estudo, analisando se as políticas públicas de fato estão sendo aplicadas, de modo a favorecer o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida da população.

Após a fundamentação teórica foi feita uma investigação documental, a partir de visitas aos órgãos públicos responsáveis pela limpeza urbana na cidade. Neles buscamos obter dados relacionados a coleta do lixo e ações conscientizantes realizadas na cidade, com o intuito de analisar se as políticas públicas relacionadas à destinação final dos resíduos sólidos estão sendo aplicadas na Região 7 objeto de estudo. O estudo previu ainda, uma visita de campo aos depósitos de lixo irregulares, pois segundo Severino (2007, p. 123) “o objeto/ fonte é abordado em seu meio ambiente próprio, lá serão feitos registros fotográficos da paisagem observada.

As visitas nas instituições escolares próximas, prejudicadas pelo acúmulo de resíduos irregulares, observamos a tipologia do lixo que é descartado, de acordo com a caracterização proposta pela ABNT (2004). E quem são os responsáveis pelo ato. Após, para direcionar nosso estudo de forma espacial, foram elaborados mapas através do georreferenciamento da área de estudo. nos mapas 2 e 3 estarão identificados todos os pontos de descarte irregular na cidade de Maceió. A finalidade consistiu em entender: 1 -

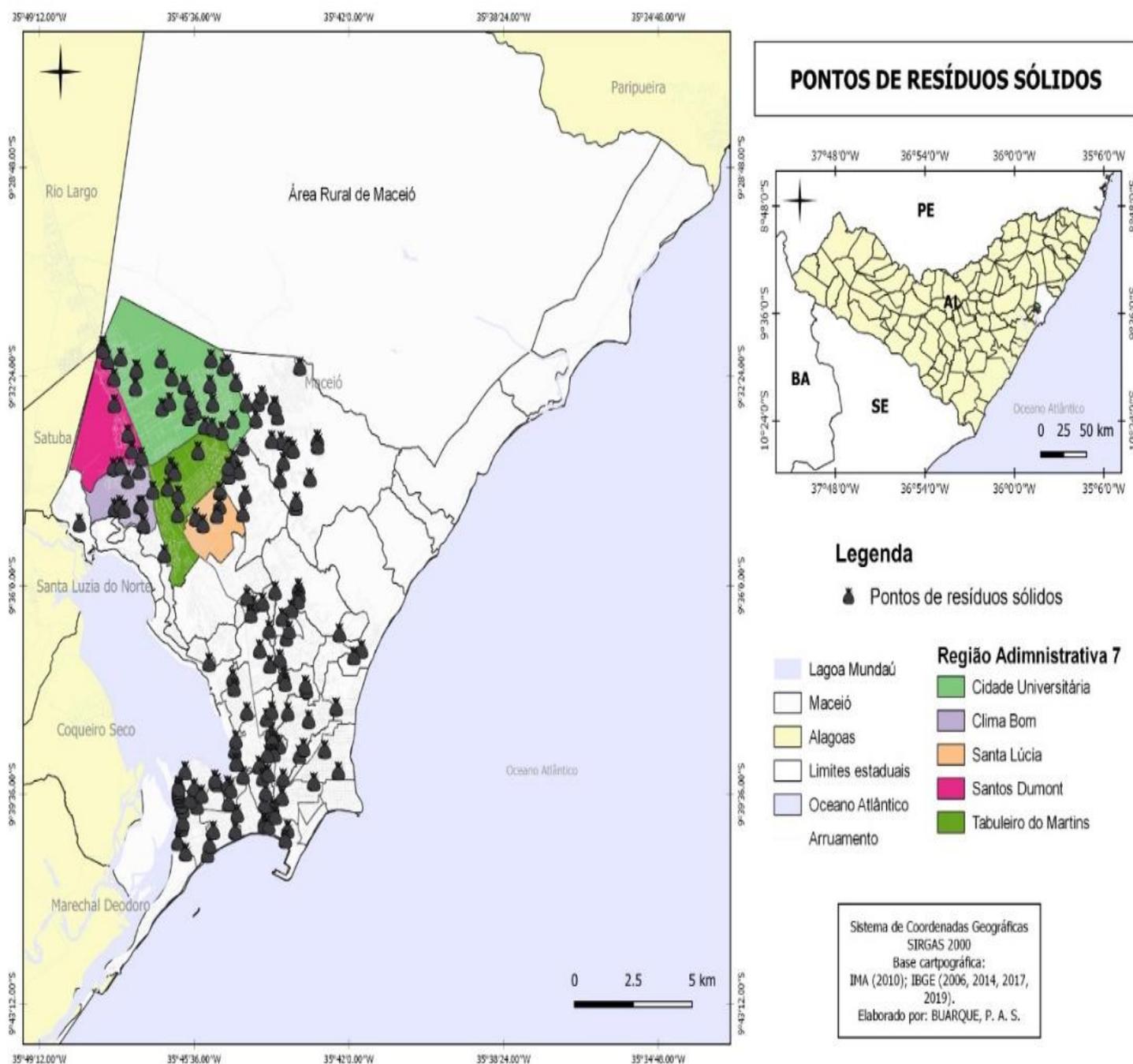
Como o descarte incorreto de resíduos pode influenciar nas relações socioespaciais? 2 – Quais as características dos resíduos sólidos descartados no ambiente e quais as atuações dos órgãos públicos para com o descarte incorreto destes? 3 – Quem são os atores responsáveis por este descarte incorreto? E por que fazem o despejo nestes locais?

A situação é alarmante. Então, através dos princípios da complexidade, embasados no seio teórico da abordagem sistêmica que presa as relações, onde os próprios objetos são redes de relações, embutidas em redes maiores (CAPRA, 1996), aplicada a Geografia, ciência que lida com as questões de organização e relações existentes no espaço, pode-se usufruir de ferramentas que venham a contribuir para refletir acerca dos resíduos sólidos, de modo a favorecer o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida da população.

Por fim, os resultados obtidos foram submetidos à análises e reflexões críticas /teóricas feitas no decorrer de todo o processo investigativo, com enfoque nas leis que regem o descarte dos resíduos e como estas estão aplicadas na realidade espacial vivida. A partir destas leis, buscamos analisar suas competências, contribuições sociais, espaciais e a aplicabilidade destas na área de estudo.

### 3.2 Descarte irregular do lixo em Maceió/AL

Mapa 2- localização dos pontos de resíduos sólidos irregulares em Maceió



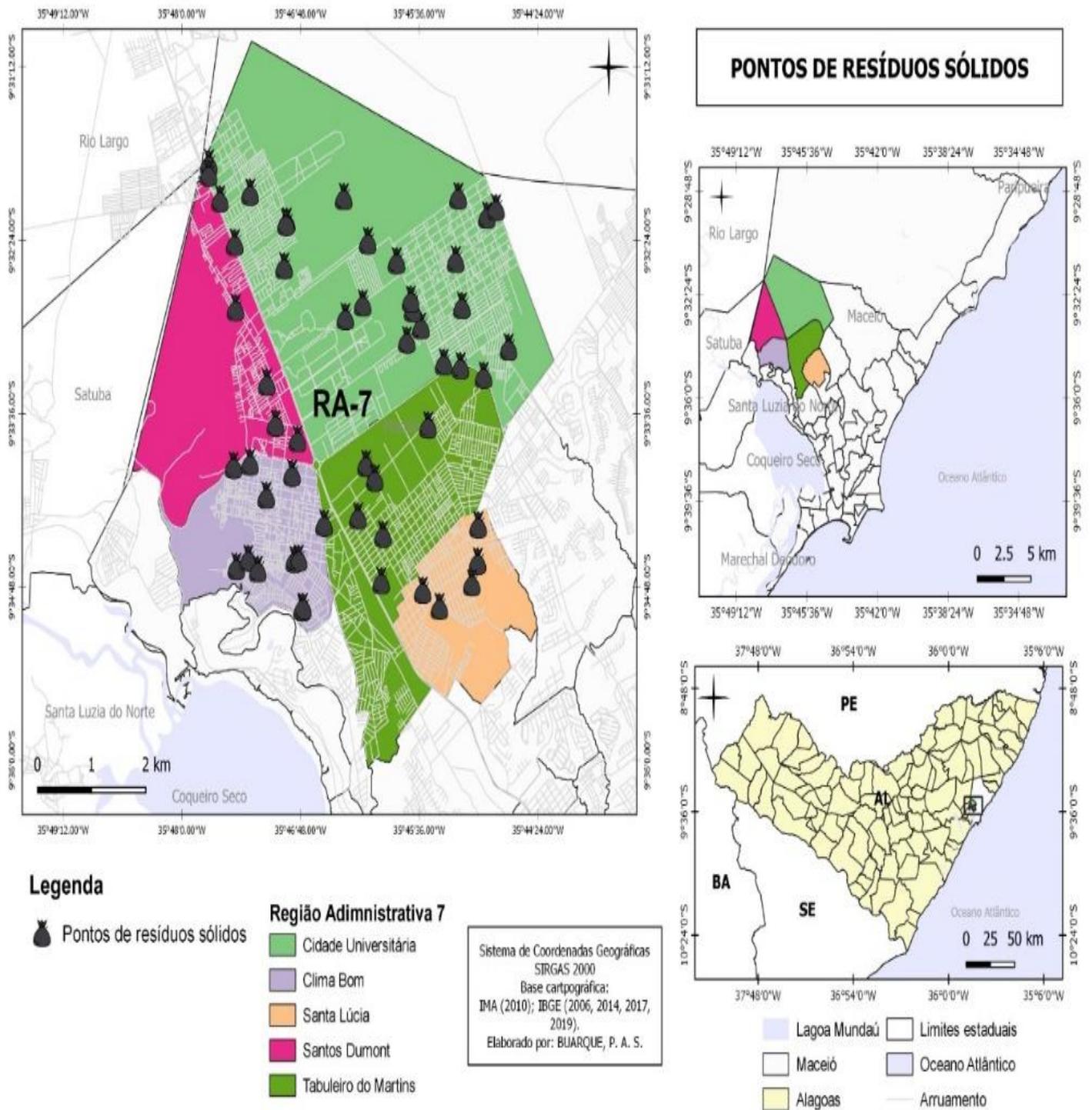
Fonte: SUDES, 2020.

De acordo com dados fornecidos pela Superintendência de Desenvolvimento Sustentável de Maceió (SUDES), Maceió possui 152 locais de despejo irregulares de resíduos como apresentados no Mapa No. 02, locais denominados de pontos críticos de despejo. Segundo a superintendência, esses locais recebem esta nomenclatura por serem casos “sem solução”. Em conversa informal com alguns funcionários do órgão, questionamos quais eram os requisitos e observações para chegarem a constatar um local como um ponto crítico. Em resposta, explicaram que os pontos são aqueles descartes onde ocorrem de forma constante e que já foram realizadas atividades de conscientização e limpeza como tentativa de erradicação da problemática. Mas, não obtiveram resultados positivos, logo, são enquadrados como “sem solução” e colocados na programação do recolhimento semanal de resíduos.

O Município de Maceió está dividido espacialmente em 50 bairros, distribuídos em oito Regiões Administrativas para uma melhor organização, cada uma com suas particularidades. Esta pesquisa compreenderá os bairros que compõem a Região Administrativa 7. Estes são: Tabuleiro do Martins, Clima Bom, Cidade Universitária, Santa Lúcia e Santos Dumont, os quais somam cerca de 224.000 habitantes. Eles passaram por um processo de identificação dos pontos críticos de despejo irregular de Resíduos Sólidos Urbanos, onde foram analisados minuciosamente todos os atores que compartilham e são formadores do cenário dos pontos de despejo de lixo, além da caracterização e tipologia dos resíduos predominantes na paisagem encontrada, cumprindo assim, o objetivo geral desta pesquisa.

Constou-se que a maior parte dos resíduos descartados era de entulhos, classificados de acordo com a ABNT, 2004 como de Classe II B - inertes oriundos de reformas e construção civil. Na maioria das vezes esses resíduos são levados até o ponto de descarte pelos trabalhadores informais com uso de carroças de tração animal, que sobrevivem da fonte desse trabalho de risco. Além de resíduos de origem orgânicos, oriundos de domicílios, restaurantes e lanchonetes. E de origem inorgânica, pneus e pó de plástico.

Mapa 3 – Localização dos pontos de resíduos sólidos irregulares na Região 7



Fonte: SUDES, 2020

Na região 7, encontram-se 51 pontos críticos de descarte e abandono do lixo como apresentado no mapa 3. Observamos que há uma grande normalidade no descarte de resíduos de construção civil, resíduo doméstico e de origem orgânica, o que se tornou uma atitude comum para a população. Tal prática causa grande alteração na paisagem e atrai roedores, vetores e aves de rapina, além de animais domésticos como cães, gatos que procuram alimentos. e conseqüentemente contribuem para disseminar doenças aos moradores (SILVA; LIPORONE, 2011).

Considerando a classificação da norma NBR 10004/2004 da ABNT, que trata da classificação dos resíduos, a maior parte do resíduo de construção civil é inerte, logo apresenta baixa capacidade de contaminação química. Na maioria das vezes a junção desses resíduos é caracterizada pelo alto volume, servindo de abrigo para animais peçonhentos; parte dele tem ainda a tendência de ser carregado pelas águas da chuva potencializando o assoreamento de córregos e rios principalmente se depositados em fundos de vale ou mesmo próximo deles (SILVA; LIPORONE, 2011).

Durante o processo investigativo, visitamos duas instituições educacionais, ambas da rede pública, as quais estavam localizadas ao lado de um corredor que servia de descarte irregular de resíduos, o que trazia inúmeros problemas para alunos e professores, que diariamente conviviam com aquela situação. De acordo com relato dos alunos, aquela situação era antiga, e que além do forte odor, eles se deparavam com a presença de roedores e insetos como baratas, escorpiões e mosquitos no ambiente escolar. Segundo os professores, projetos e solicitações já tinham sido feitos para a retirada do lixo, porém, se tornou um hábito dos moradores realizarem o descarte.

A produção de lixo é intrínseca ao capitalismo industrial de consumo de massas. O recrudescimento exponencial das dimensões contemporâneas da problemática do lixo urbano revela os efeitos induzidos latentes da industrialização de modernidade avançada. Tais efeitos, que já não têm a possibilidade de estar ocultos, manifestam-se como riscos à própria civilização. (STROH,2009, p. 32)

Em alguns dos locais visitados, o ato do descarte acontecia simultaneamente, feito por carroceiros, moradores locais, caminhões e até por bicicletas. Tornou-se uma ação comum entre os infratores, agiam com normalidade e sem receios. Ao conversar com um deles, o mesmo alegou que alegou a falta de responsabilidade por parte da prefeitura no recolhimento dos entulhos, e também a falta de locais para o descarte adequado, além de nos dizer que aquele “lixo” que ele estava depositando ali, não poderia ficar na porta dele,

pois traria malefícios para sua família e vizinhos. Segundo ele, era necessário “jogar fora”, e se livrar daquele entulho. E pelos locais em que visitamos, pudemos perceber que este ideário se faz presente nos demais bairros, pois a maioria constantemente deposita seus resíduos em locais inadequados, porém é necessário deixar claro que não há sentido na expressão: “jogar o lixo fora”, pois estamos em uma única rede sistêmica, a qual necessita da harmonia entre seus participantes e principalmente de uma boa relação entre sociedade e natureza.

Figura 1 – Descarte de Resíduos no Muro da Escola no bairro do Clima Bom



Fonte: Autor, 2019.

Diversas são as causas do descarte inadequado de resíduos nos bairros que compõem a Região administrativa 7 de Maceió, desde a falta de conscientização ambiental, até a ausência de projetos para a reeducação dos moradores e planos para a minimização e erradicação da desordem gerada. Foi observado que alguns pontos de descarte incorreto de resíduos são formados em terrenos baldios, esquinas, vielas e ruas sem fluxo de automóveis onde muitas vezes não é possível o acesso do caminhão de coleta, contudo, tais motivos não dão o direito para a população descartar diariamente os resíduos domiciliares e públicos nas esquinas, pois de acordo com a superintendência

responsável pela limpeza, há um calendário com dias alternados de coleta nos bairros, além da disponibilização de containers para a colocação dos resíduos.

Na maioria dos bairros da região administrativa 7, os pontos de descarte de resíduos são causados, principalmente, por carroceiros que alegam não terem opção para o descarte, e que precisam deste trabalho para a sobrevivência. Mas a situação se torna assustadora, pois com estas ações irresponsáveis, comprometemos o futuro das próximas gerações.

Figura 2 – Urubus no teto da creche



Fonte: Autor, 2019.

O descarte irregular dos resíduos sólidos, é um fator dominante para a disseminação de inúmeros problemas não só para o meio ambiente e para a paisagem, mas também para a saúde pública, pois a partir disto, através surgem diversos agentes responsáveis pela proliferação de doenças sendo, portanto, um problema de caráter sanitário, social e urgente.

Na figura 2 percebe-se a presença de Urubus, estes que são atraídos pelo acúmulo de resíduos orgânicos em estado de decomposição. As aves fazem parte do processo da organização ambiental, pois de forma natural auxiliam na “limpeza” dos locais, conhecidos como “faxineiros da natureza”.

Figura 3- Resíduos de construção civil



Fonte: Autor, 2019.

Figura 4 – Descarte de resíduos pelo morador



Fonte: Autor, 2019.

Essa cena foi registrada no bairro do Clima Bom, em horário de fluxo de pessoas. O descarte irregular era feito constantemente naquele local, segundo alguns moradores carroças e caminhões chegavam diariamente para realizar o ato. Nossa presença causou intimidação no infrator, porém, após nossa saída, ele depositou seu resíduo no local. A limpeza do local é feita regularmente pela prefeitura, porém após dois dias, o espaço já fica totalmente preenchido pelos resíduos. De acordo com os moradores, pessoas de bairros vizinhos também usufruem do espaço para o descarte.

Figura 5 – Resíduos orgânico



Fonte: Autor, 2019.

Lanchonetes e bares das redondezas também depositavam seus resíduos no local, além do descarte de animais mortos. Existia uma forte presença de resíduos orgânicos no local, o que causava um forte odor. Vale ressaltar que essa rua era passagem para muitos alunos que frequentavam a escola e a creche que eram vizinhas. Segundo relato de alguns professores, alguns alunos e funcionários já foram acometidos por doenças respiratórias, contagiosas e virais por conta da forte concentração de resíduos.

Figura 6 – Depósito irregular de resíduos no bairro do Santos Dumont.



**Fonte:** Monteiro, 2021.

Figura 7 – Acúmulo de resíduos no bairro do Santos Dumont



**Fonte:** Monteiro, 2021

As figuras 6 e 7 foram registradas no bairro do Santos Dumont, lá alguns moradores utilizaram um campo de futebol, conhecido como Campo do Santos, para a realização do descarte irregular, onde alegaram a falta de um espaço apropriado no bairro para a realização do descarte. É um local que poderia ser revitalizado para a criação de um espaço de lazer para a população. De acordo com o líder comunitário, a solicitação de limpeza foi feita, e a prefeitura garantiu que faria o recolhimento dos resíduos, que eram de variadas classificações. Destarte, se não houver fiscalização, punição para os infratores e um trabalho de conscientização ambiental, de forma breve o espaço estará coberto de resíduos novamente.

Figura 8 – Feirinha do Tabuleiro no bairro Tabuleiro do Martins



Fonte: Autor, 2021.

A Feirinha do Tabuleiro é um local histórico no bairro Tabuleiro do Martins de grande fluxo de pessoas e alimentos, que chegam diariamente para a comercialização. Dentro dela, com uma proximidade de mais ou menos dois metros de distância das bancas de alimentos, existe um depósito de lixo irregular. Constatamos que a prefeitura disponibilizou containers para o descarte, porém, o volume de resíduos colocados diariamente ultrapassa o volume suportado pelos containers, formando assim, um grande lixão ao céu aberto. Pudemos encontrar uma grande quantidade de resíduos orgânicos, mas também inorgânicos, depositados por carroceiros contratados ou pessoas vindas por

conta própria. De acordo com alguns feirantes, a prefeitura faz a limpeza três vezes na semana, todavia, o local já se tornou um ponto de descarte viciado pela população das redondezas. Há um forte odor e uma grande poluição da paisagem.

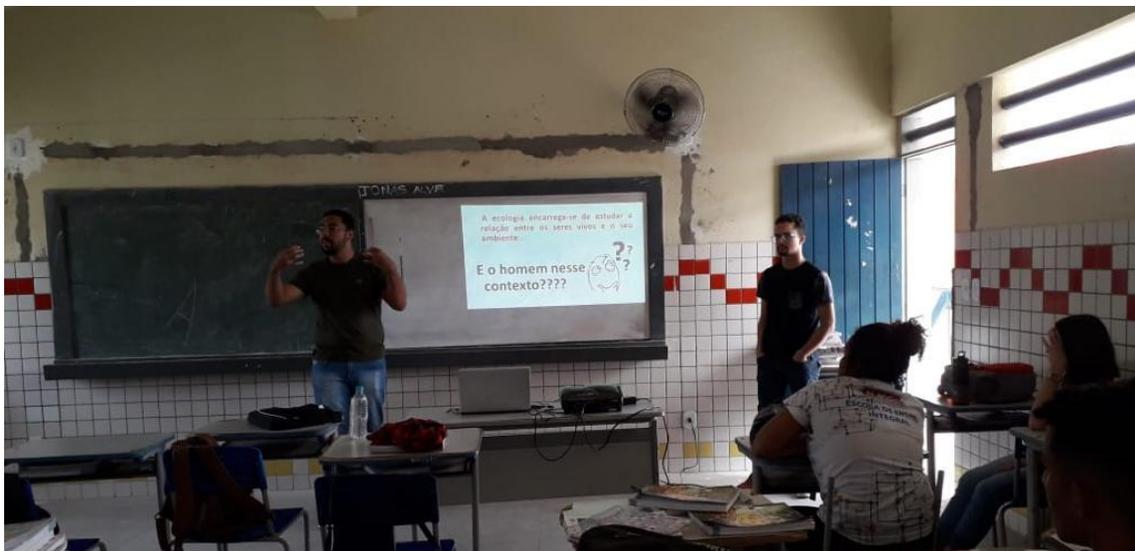
Figura 9 – Serviço de coleta dos resíduos na Feirinha do Tabuleiro



Fonte: Portal TNH1, 2018

### 3.3 – A Eco alfabetização como proposta educacional

Figura 10 – Apresentação do Projeto de Alfabetização Ecológica na escola



Fonte: Rodrigues, 2019

A proposta da educação ambiental levada aos alunos, tem suas bases voltadas para o conceito da Eco Alfabetização, criado por Capra, (2006) com o intuito de abrir caminhos para uma nova forma de educar, com princípios sustentáveis, proporcionando aos educandos, independentemente da idade, uma nova maneira de ler e olhar o mundo ao redor.

Educar para a sustentabilidade ou alfabetizar ecologicamente, significa ensinar ecologia de uma maneira profunda, sistêmica e multidisciplinar. Ademais, implica conhecer não só o metabolismo natural, estudar os impactos das ações antrópicas no meio, mas também o social com a natureza, a repercussão destes impactos na sociedade, redesenhando as estruturas de classe e poder. De acordo com os autores já citados, estar alfabetizado ecologicamente significa “ler” os fenômenos, se apropriar dos conhecimentos básicos da ecologia, ecologia humana, sustentabilidade e o compromisso na solução dos problemas ambientais (LAYRARGUES, 2003, p.52)

De acordo com Capra (1996), um dos maiores desafios desta proposta é criar comunidades sustentáveis que sejam direcionadas a repensar sobre o modo de viver, economia, tecnologia, alimentação, utilização de recursos. É necessário que os alunos entendam o conceito de ecologia e que essas definições sejam fixadas a fim de que se tornem indivíduos alfabetizados ecologicamente, pois só através dela é possível

compreender as múltiplas relações, ambientais, políticas e sociais que se estabelecem entre todos os seres vivos e o ambiente onde vivem, e que tais relações, constituem a teia que sustenta a vida no planeta" (CAPRA, 2006, p.11). Três princípios básicos são colocados por Capra, para que se dê a largada neste pensamento. É de extrema importância que o indivíduo tenha conhecimento de três fenômenos: a teia da vida, os ciclos da natureza e o fluxo de energia que, pois, segundo ele, são fenômenos que possibilitam interação direta com o meio. Destarte, entenderá que teia da vida é que a conectividade e a interdependência entre todos os seres elementares do planeta, que juntos interagem constantemente.

[...] o padrão básico de organização da vida é o da rede ou teia; a matéria percorre ciclicamente a teia da vida; todos os ciclos ecológicos são sustentados pelo fluxo constante de energia proveniente do sol. Esses três fenômenos básicos - a teia da vida, os ciclos da natureza e o fluxo de energia - são exatamente os fenômenos que as crianças vivenciam, exploram e entendem por meio de experiências diretas com o mundo natural. (CAPRA, 2006, p.14).

Capra enfatiza que este primeiro momento é para que os alunos possam se reconhecer como membros na organização dos ecossistemas e com isso se desenvolvam em prol da sustentação da teia da vida, atingindo essa percepção o indivíduo passa a ser considerado eco alfabetizado.

Para tanto é necessário que se tenha domínio de três princípios básicos que regem as comunidades ecológicas (ecossistemas), tais ensinamentos são chamados de princípios da ecologia, princípios de comunidade, princípios de sustentabilidade ou fatos básicos da vida, onde o próprio autor reconhece ser o grande desafio da educação no próximo século (CAPRA, 1996, p.25).

É necessário que sigam cinco parâmetros estabelecidos: o ensino por redes, sistemas aninhados, ciclos, fluxos, e o principal alicerce que embasa a teoria, o Pensamento Sistêmico, o olhar para a totalidade. Corroborando com esta afirmativa, Barlow (2003) ressalta que o pensamento sistêmico permeia todas as áreas do saber e, quando abordado no currículo, frutifica não só dentro de sala de aula, mas por consequência trata a sociedade como um todo.

Assim, a teoria sistêmica é um dos pilares fundamentais para que a eco alfabetização se desenvolva na prática, pois ela proporciona um olhar límpido para estes sistemas permitindo vivenciá-los não só em âmbito educacional, mas na realidade vivida nas comunidades em que se relaciona e ecossistemas vizinhos. (CAPRA, 2000).

De acordo com os autores das definições e pensamentos que regem a alfabetização ecológica, esta tem como intuito formar seres críticos, reflexivos e atuantes, que sejam

capazes de modificar a realidade em que estão inseridos. Defensores do meio ambiente, propondo que os cuidados com o meio físico seja algo natural e arraigado no dia a dia. Ser ecologicamente alfabetizado atravessa as barreiras do simples saber da natureza, requer uma leitura de fenômenos e relações entre sociedade e meio, apropriar-se dos conhecimentos básicos ecológicos, a ecologia humana, sustentabilidade e na solução de problemas voltados ao meio ambiente. (LAYRARGUES, 2003 apud COSTA *et all* 2006, p.25).

Seja em escolas, em comunidades de baixa renda, no meio das ONGS ou das grandes empresas, as práticas de alfabetização ecológica que adotamos têm contribuído muito no cumprimento de nossa missão. Por onde passa, esta educação que alia ciências ecológicas e sociais, história e arte, tem tido o dom de despertar nas pessoas um senso de admiração e respeito por todas as formas de vida e um, até então desconhecido, profundo sentimento de comprometimento ao se perceber parte fundante da intrincada e fascinante Teia da Vida. (MIRIAM DUAİLBI, 2017, p. 04).

Em parceria com professores e alunos, realizamos momentos de planejamento para uma educação ambiental, onde apresentamos a relação entre sociedade e natureza sob a óptica dos princípios sustentáveis. Explicamos as teorias que envolvem o tema e juntos fomos ao local de descarte incorreto para a realização de uma coleta de materiais para análise, pois segundo Severino (2007, p. 123), “a coleta dos dados é feita nas condições naturais em que os fenômenos ocorrem.”

Conforme nos ensina Lefebvre(1975),

A teoria emerge da prática e a ela retorna. A natureza se revela a nós pela prática, pela experiência, e tão somente pela prática é que a dominamos de modo efetivo. A prática, portanto, é um momento de toda a teoria: primeiro e último, imediato e inicial e retorno ao imediato. E vice-versa, a teoria é um momento da prática desenvolvida, daquela que supera a simples satisfação dos conhecimentos imediatos. (LEFEBVRE, 1975).

Corroborando com a importância das experiências vividas no processo investigativo, Villasante propõe que:

As tarefas dos investigadores são sempre referentes a situações que se construíram historicamente. Então, a lógica é mais de ação-reflexão-ação do que de ver-julgar-agir ou daquelas outras formas que começam pelas hipóteses antes que pela paixão pelo conhecimento.(...) Desde um primeiro momento, tem de se partir das experiências convivências nas quais se inscreve qualquer processo. (VILLASANTE 2002).

De acordo com Bourdieu (1998), para construir um objeto de investigação é preciso romper com o pré-construído, o que, para este trabalho, implica em questionar a noção comum de gerenciamento de resíduos sólidos e suas implicações ao Meio Ambiente.

Figura 11: Coleta de resíduos inorgânicos



Fonte: Autor, 2019.

Figura 12: Análise dos resíduos inorgânicos



Fonte: Autor, 2019.

Figura 13: Análise de resíduos inorgânicos



Fonte: Autor, 2019.

Após, os alunos foram orientados a elaborarem cartazes à cerca do assunto, com artes e textos, os quais apresentaram o tipo de material coletado e os prejuízos ambientais e sociais causados pelo descarte irregular dos resíduos. Esta temática nos levou a colocar em prática juntamente com alunos e professores, uma proposta de conscientização, através de uma panfletagem feita nas redondezas da escola, informando a população os desgastes que o resíduo depositado em local inadequado pode trazer para o Meio Ambiente e corriqueiramente à saúde da sociedade.

Figura 14: Panfletagem nas redondezas



Fonte: Araújo, 2019.

Os princípios ecológicos vêm ganhando força e destaque nas discussões educacionais, razão pela qual gestores, professores e demais componentes do corpo escolar precisam compreendê-la e inseri-la junto às atividades escolares. (FREITAS, 2018). Desta forma, vemos o quanto esta proposta é importante para a vida dos alunos, e a partir dela, obtivemos resultados positivos na aplicação das atividades na escola situada ao lado de um dos pontos de descarte incorreto de resíduos estudados. No fim do processo, nos deparamos com alunos prontos para atuarem na conscientização da comunidade e de suas famílias, com um olhar crítico para a importância da preservação do Meio Ambiente.

Muitos municípios já adotam esta proposta como forma de mudança de costumes e reeducação ambiental dentro das escolas, e muitos resultados positivos foram visíveis. O que se mostrava algo inexpressível e inaplicável em escolas brasileiras, na última década vem tomando força provocando uma guinada positiva nos currículos escolares que começaram a pautar as questões sustentáveis em seus conteúdos visando uma conscientização dentro de sala de aula e após esta venha a atingir a sociedade como um todo, pois conscientiza e desenvolve a maneira de compreender e interpretar o mundo (BNCC,2018).

Art. 87. A educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos objetiva

mudanças qualitativas e continuadas das atitudes da população relacionados à gestão e ao gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos e da limpeza urbana, através de um processo educacional consciente, contextualizado e multiplicador. §1º Para cumprimento do disposto neste artigo, o Poder Executivo Municipal deverá: I – realizar regularmente processos educativos sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos, limpeza urbana e preservação ambiental; II – promover processos educativos, utilizando-se de meios de comunicação de massa; III – realizar palestras e visitas às escolas, promover mostras itinerantes, apresentar audiovisuais, editar folhetos e cartilhas explicativas; IV – desenvolver programas de informação, por meio de processos educativos, sobre resíduos recicláveis, resíduos orgânicos e rejeito; V – celebrar convênios ou parcerias com entidades públicas ou particulares, objetivando a viabilização das disposições previstas nesta Seção; VI – desenvolver programa de incentivo e capacitação para transformação de resíduos recicláveis em objetos reutilizáveis; VII – capacitar os profissionais envolvidos com a gestão dos resíduos sólidos no município. (6.933/2019, p.14)

Então seguindo a legislação municipal de Maceió, constata-se que além de um gerenciamento sistêmico dos resíduos, há a necessidade de se apoiar na fundamentação e aplicação da alfabetização ecológica, que se faz estritamente necessária para o desenvolvimento sustentável de uma cidade.

### **3.4 Perspectivas dos serviços públicos e ações comunitárias do sistema de coleta e descarte do lixo**

A política está ligada de forma intrínseca ao poder, ao domínio. De acordo com RIBEIRO (1986, p13), "(...) na linguagem comum ou na linguagem dos especialistas e profissionais, refere-se ao exercício de alguma forma de poder(...)"

Para Santos (2002), as políticas públicas se referem ao conjunto de ações políticas coordenadas, exercidas pelos governos com o objetivo de satisfazer as demandas que lhes são impostas pelos atores sociais e os apoios necessários à sua execução, de forma a afastar a omissão do Estado e dar sustentação e credibilidade, junto aos atores sociais, àqueles que detêm o poder. Vianna (1988), apresenta as fases para uma boa atuação e eficácia das políticas pública, afirmando que há um caminho de desições, constantes inagações e articulações para que se criem o produto das políticas públicas e a partir dele cheguem ao resultado esperado. É necessário que haja: construção de agenda; especificação de alternativas (formulação); escolha de uma alternativa (adoção); implementação; avaliação e reajuste.

A fase de implementação de políticas públicas deve receber um grau maior de

importância, pois é decisiva, e deve ter a participação dos diversos atores que compõem a sociedade.

As vicissitudes da implementação de programas governamentais têm sido entendidas como uma das dimensões cruciais – senão a variável central – para a explicação do insucesso dos governos em atingir os objetivos estabelecidos no desenho das políticas públicas. A implementação revelou-se, portanto, o “elo perdido” nas discussões sobre a eficiência e eficácia da ação governamental. (SILVA *et* MELO, 2000, p.25)

Infelizmente, o processo de implementação de políticas públicas se transformou em um jogo de interesses, então Bardash 1978 define este processo como sendo um jogo, no qual existem jogadores, tática, estratégia e graus de incerteza, definindo-o como:

(...) um processo de interação estratégica entre numerosos interesses especiais, onde todos perseguem seus próprios interesses os quais possuem maior ou menor incompatibilidade com a política traçada, pois cada grupo faz sua própria agenda. (BARDACH, 1978, p.56)

Então, para que as políticas públicas tenham efeito positivo em um governo, ela deve buscar atender as necessidades do todo, entender de forma sistêmica quais são os meios a serem tomados para a resolução de problemáticas que afligem a população, trazendo as tomadas de decisões para a escala local, para a realidade urbana atual do hábitat, que envolvem a descentralização, a desburocratização e a participação do povo.

Cada aglomeração urbana reflete uma teia complexa de relações, com suas raízes históricas, identidades construídas e agrupamentos sociais, culturais e políticos regidos por um conjunto de normas, padrões de conduta e valores. É dentro deste espaço social e cultural que os indivíduos, ao perseguirem objetivos pessoais e coletivos em busca de sua ascensão social, encontram também um ‘sentido para suas vidas. (RATTNER, 2002, p.64)

Dessa forma, podemos entender a aglomeração urbana na perspectiva de um sistema urbano, uma associação combinatória de elementos diferentes afetados e relacionados entre si. Assim, podemos considerar as cidades como ecossistemas.

"Os ecossistemas urbanos podem ser descritos em termos de variáveis interconectadas de tal sorte que, para uma variável dada exista um nível superior ou inferior de tolerância, mas além dos quais se produz necessariamente o incômodo, a patologia e a disfunção do sistema. RUEDA, 1994, p.21).

Um novo paradigma de gestão está emergindo, envolvendo um nível muito mais elevado de capacidade de organização social dos espaços de convivência, logo se faz necessária a aplicação sistêmica no gerenciamento das políticas públicas, esta que deve atingir as mais variadas instâncias da sociedade.

Por longos anos, a cidade de Maceió depositou seus resíduos em um local

denominado de Lixão, o qual era totalmente irregular e prejudicial ao meio ambiente. Consiste na deposição final dos resíduos diretamente sobre o solo, de forma bruta sem nenhum tipo de racionalismo ambiental. Nos muitos casos existentes, os lixões são colocados nas áreas menos povoadas da cidade. Sérias consequências e danos podem ser causados ao meio ambiente e a população, principalmente das circunvizinhanças, pois há um elevado grau de emissão de gases poluentes, a presença de insetos e animais vetores de doenças, o lençol freático contaminado pelo chorume e o desconforto através do mau cheiro, provoca vários problemas de saúde à população circunvizinha.

Vale ressaltar que o grande acúmulo de resíduos sólidos colocados em locais inapropriados e sem tratamento, traz como consequências em qualquer região, além dos diversos impactos ambientais, as doenças como Leishmaniose, Leptospirose, Hepatite, Dengue e Alergias (ROSA *et al*, 2010).

Como dito no parágrafo anterior, os lixões se localizam em áreas de abandono e afastadas das cidades. Todavia, Maceió, até 29 de abril do ano de 2010, depositava seus rejeitos no lixão localizado na parte norte da cidade, no bairro de Jacarecica, numa área de aproximadamente 24 ha., um perímetro de alta valorização comercial e destinação turística, como apresenta Sthoh (2009):

Esse espaço urbano apresenta atipicidade geográfica em relação à localização dos lixões urbanos nas periferias das cidades brasileiras: está situado em local detentor de esplêndida paisagem natural do mar que orla a cidade conhecida como Paraíso das águas, de cujos encantos naturais radicam as atividades econômicas do turismo local e da especulação do solo da costa litorânea em sua porção norte, uma das áreas mais valorizadas da cidade. (STROH, 2009, p. 17)

No dia 30 de abril de 2010, após a desativação do lixão de Jacarecica, aplicou-se a Lei 12.305/2010, a qual estabeleceu prazos e limites temporais para a realização de algumas ações relacionadas a erradicação de lixões e conseqüentemente a disposição final ambientalmente regular dos resíduos até o ano de 2014, e chegando a ser prorrogada até o ano de 2018, segundo a Medida Provisória (MP) 651/2014, requerimento que foi realizado, atendendo a solicitação dos municípios, para que os mesmos tivessem mais tempo de organizar os locais adequados e legais para a deposição final dos resíduos.

Os Aterros são classificados em dois tipos estruturais: o controlado e o sanitário. O Aterro controlado trata-se de uma técnica de armazenar os resíduos sem a realização de nenhum tratamento, nem de coleta de chorume, nem de gás. Já no Aterro Sanitário os resíduos são depositados em células, sendo esta coberta com material inerte, geralmente solo, e providas de drenagem de gás e chorume. O gás coletado é queimado e o chorume

é tratado (ABNT 8419, 1992). Segundo Massukado (2004), o Aterro Controlado apenas minimiza a ação de catadores e a proliferação de vetores, porém não resolve os problemas causados pela liberação de gases (os principais são: Metano - CH<sub>4</sub> e Dióxido de Carbono - CO<sub>2</sub>) e chorume.

Logo, dentre os dois modelos a forma mais adequada de deposição final dos Resíduos são os Aterros Sanitários, pois além de garantir um confinamento seguro em termos de poluição ambiental e proteção à saúde pública, os Aterros Sanitários também são os que geram menos custos dentre todos os métodos de destinação sanitária de resíduos sólidos, necessitando de grandes áreas para que haja uma correta implantação.

Desta forma, Maceió se estruturou e se adequou a norma estabelecida, criando assim um Aterro Sanitário, que pode ser considerado uma forma regular e própria para a disposição final dos resíduos. Está localizado no Bairro do Benedito Bentes, e é administrado pelo Grupo Estre (Empresa Privada). A Central de Tratamento de Resíduos é composta por: Célula domiciliar; Célula de Inertes e Unidades de Reciclagem de Inertes; Compostagem; e Estação de Tratamento de efluentes (ETE), possuindo uma impecável tecnologia e engenharia, sendo um exemplo para as demais capitais do Nordeste.

Antes do aterro sanitário, o lixão de Cruz das Almas era uma montanha de lixo a céu aberto que crescia ao ritmo de 45 mil toneladas ao mês e lançava diariamente cerca de 200 mil litros de chorume diretamente no solo e nos lençóis freáticos. Com o correto tratamento do lixo realizado pela CTR Maceió nesta última década, nada menos do que 5,5 milhões de toneladas de resíduos foram processados, reduzindo drasticamente seu impacto ambiental. (AGENDA A, 2020, p.1)

Figura 15 – Aterro Sanitário de Maceió



Fonte: Agenda A, (2020).

O Aterro Sanitário de Maceió possui uma estrutura avançada, concentrando em uma única área, células que recebem diferentes tipos de resíduos, como lixo domiciliar, entulho de construção civil, lixo vegetal e carcaças de animais. E ainda faz o reuso dos resíduos de construção civil, transformando-os em brita, além do tratamento do líquido chorume, que passa por um processo de filtração, a qual reduz em 98% a carga orgânica da substância, transformando-a em água limpa, reutilizada dentro do próprio aterro, e também lançada aos afluentes marinhos, sem causar impactos ambientais.

A célula domiciliar recebe os resíduos de Classe II A, possui estrutura para a impermeabilização do solo, formada por geocomposto betônico e Manta PEAD 2mm, drenagem do chorume, drenagem de gases e sistema de drenagem de águas pluviais. A célula de inertes recebe os resíduos de Classe II B, proveniente da construção civil, os quais recebem tratamento na Unidade de Reciclagem de Inertes, sendo triturados em um Britador e transformados em: pé de pedra; brita; pedra rachão e pedrisco, voltando ao mercado como matéria prima. A área de compostagem recebe os resíduos provenientes da poda de árvores e supressão vegetal, no qual realiza-se primeiramente uma triagem para posteriormente ser triturado, formando leiras que sofrem um processo natural de fermentação, produzindo assim, o composto para ser utilizado como adubo. A ETE trata os efluentes gerados na CTR, que através de processos físicos, químicos e biológicos, remove as cargas poluentes desses resíduos e os encaminham a Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL), que após outro tratamento descarta-os no emissário submarino de Maceió. (ARAÚJO e PIMENTEL, 2015, p.640).

Figura 16: Central de Tratamento de Resíduos em Maceió



Fonte: Agenda A, (2020).

Figura 17: Estação de tratamento de resíduos de construção civil em Maceió



Fonte: Agenda A, (2020).

Atualmente, a limpeza urbana de Maceió está embasada no novo Código Municipal de Limpeza Urbana (Lei 6.933/2019), que dispõe de informações sobre todas as normas referentes a limpeza urbana na cidade de Maceió, e consequentemente ao manejo correto dos resíduos sólidos, em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010), seguindo a classificação e caracterização dos resíduos proposta pela ABNT, 2004.

Quanto à disposição final dos resíduos sólidos, a legislação municipal afirma que:

Art. 7º A destinação e a disposição final dos resíduos sólidos de qualquer natureza e responsabilidade, ressalvadas as exceções previstas nesta Lei, somente poderão ser realizadas em locais licenciados pelo órgão ambiental. Art. 8º O gerador de resíduo sólido será responsável pelo acondicionamento e pela apresentação dos resíduos sólidos por ele dispostos para a coleta, até o momento do recolhimento; Art. 9º Os serviços públicos referentes à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, levando em conta a adequada destinação dos resíduos coletados. (6.933 BRASIL, 2019, p.1)

Nos bairros da Santa Lúcia e Cidade Universitária, não foram registrados pontos com altos volumes de descarte de resíduos, pois em ambos os bairros existem ecopontos, que possibilitam o descarte de resíduos recicláveis e volumosos, a exemplo de metralha da construção civil, restos de poda de árvore e móveis ou eletrodomésticos sem utilidade. De acordo com a SUDES, o local também conta com o cadastro de carroceiros da região, com o intuito de incentivá-los a levar os resíduos e, como recompensa, de acordo com as viagens realizadas por mês, receber cestas básicas. Uma atitude da prefeitura que visa erradicar os pontos críticos de lixo presentes na cidade.

Figura 18 – Eco ponto de descarte de resíduos no bairro Santa Lúcia



Fonte: Portal G1, 2019.

Figura 19 – Eco ponto de descarte de resíduos no bairro Cidade Universitário



Fonte: Portal G1, 2020.

Observando a lei e a prática, vê-se que muitas situações ainda não são amparadas pela norma. Durante o processo investigativo e visitas de campo, as maiores queixas estavam voltadas à grande burocracia para solicitar o recolhimento correto dos resíduos, e por conta desta situação, depositavam em locais irregulares.

Quanto ao transporte e locomoção dos resíduos:

XLIII - transportadores: São pessoas físicas ou jurídicas, devidamente licenciadas nos órgãos competentes, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação; [EMENDA DE TEXTO 01]Art. 4º O órgão responsável pela limpeza urbana de Maceió é o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, executando-os diretamente ou indiretamente, de modo remunerado ou gratuitamente. § 1º Ao Prefeito, aos agentes públicos, ao órgão responsável pela limpeza urbana de Maceió e aos munícipes incumbe cumprir as Normas aqui estabelecidas. § 2º São aplicáveis para efeito deste Código, as determinações contidas no Código de Urbanismo e Edificações e Código de Posturas deste Município, naquilo que couber. (6.933/2019, p.3)

A legislação do município apresenta de forma destrinchada quais são as responsabilidades inerentes ao poder público referente à limpeza urbana:

Art. 5º São considerados como serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, dentre outros serviços concernentes à limpeza do Município de Maceió: I – o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domésticos e originários da varrição, capina, limpeza e poda de árvores em logradouros e vias públicas do município, incluindo a remoção de bens móveis abandonados nos logradouros públicos; II – A conservação da limpeza de vias, praias, balneários, sanitários públicos, viadutos, áreas verdes, parques e outros logradouros e bens de uso comum do Município de Maceió. (6.933/2019, p.3)

De acordo com o exposto no decorrer do trabalho, a partir da análise e observação da região estudada, vimos que existe um abismo entre a normatização e a prática. A população escutada durante o processo investigativo, trazia um ar de revolta pois alegavam sofrer abandono por parte do poder público, sem assistência de limpeza necessária nas praças e locais de convivência. Segundo eles, os próprios moradores é que realizavam mutirões de limpeza nesses locais.

Seção I Da Coleta, do Transporte, do Tratamento, da Destinação e da Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos Art. 38. É responsabilidade do órgão responsável pela limpeza urbana de Maceió a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e públicos, em condições que não apresentem riscos ao meio ambiente, à segurança ocupacional e à saúde individual ou coletiva e aos trabalhos desenvolvidos pelos coletores de materiais recicláveis, em conformidade com as normas legais e regulamentares pertinentes. §1º Os custos dos serviços de coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final dos resíduos sólidos

domiciliares serão cobrados conforme disposto no Código Tributário Municipal. §2º Os grandes geradores que produzam resíduos conforme disposto no art. 6º, inciso II, alínea b, item 16, que comprovadamente mantêm contrato com empresas particulares para coleta integral dos resíduos sólidos por ele gerados e tendo como destinação final a Central de Tratamento de Resíduos (aterro sanitário) de Maceió, poderão gozar de descontos percentuais na Taxa de Coleta, Transporte e/ou Destinação de Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos, aplicável ao seu estabelecimento, na forma que dispuser a legislação tributária específica. Art. 39. Os serviços regulares de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos domiciliares serão executados conforme o disposto nesta lei, em conformidade com as normas legais e regulamentares pertinentes. Art. 40. A coleta e o transporte dos resíduos sólidos públicos processar-se-ão em conformidade com as diretrizes específicas e planejamento estabelecido para as atividades regulares de limpeza urbana do órgão responsável pela limpeza urbana de Maceió. Art. 41. O tratamento, a destinação e a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e públicos somente poderão ser realizados em locais e por métodos aprovados, devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes, em conformidade com as legislações pertinentes, normas técnicas e regulamentares específicas e com as disposições desta lei. (6.933/2019, p.5)

O serviço de limpeza e recolhimento de resíduos é feito diariamente, porém não há uma fiscalização massiva e eficaz para combater os disparates que ocorrem todos os dias, gerando os pontos de descarte incorreto de resíduos.

Art. 58. A fiscalização do cumprimento das prescrições desta Lei será exercida por funcionários do órgão responsável pela limpeza urbana de Maceió investidos em funções de nomenclatura correspondente à sua atividade específica. Parágrafo Único. Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a firmar convênios com órgãos públicos e entidades públicas, que visem a garantir a aplicação desta Lei e melhor eficiência na fiscalização. Art. 59. No exercício da atividade fiscalizatória, o agente de fiscalização poderá fazer uso de quaisquer provas materiais, bem como informações oriundas de aparelhos eletrônicos, equipamentos de audiovisual ou outros meios tecnologicamente disponíveis. (6.933/2019, p.10)

Logo, essa estratégia de viabilização de ação, como convém à atuação da complexidade dos sistemas, deve ser posta em prática, tornando possível a participação por parte daqueles que produzem os resíduos, visando à co-responsabilização dos sujeitos sociais no gerenciamento dos resíduos, sendo a cobrança, um instrumento acelerador e facilitador muito importante neste processo de busca da sustentabilidade. Além da punição asseverada àqueles que desrespeitarem à lei estabelecida. E só assim, haverá êxito na consolidação de novas práticas benéficas ao Meio Ambiente. Nas visitas realizadas, percebemos que não havia temor por parte dos imprudentes que depositavam os resíduos em locais inapropriados, agiam naturalmente sem nenhum receio ou preocupação.

Art. 57. Constituem atos lesivos à conservação da limpeza urbana: I - depositar, lançar ou atirar, direta ou indiretamente, nos passeios, vias públicas, praças, jardins, escadarias, passagens, túneis, viadutos, canais, pontes, dispositivos de drenagem de águas pluviais, lagos, lagoas, rios, córregos, depressões, área pública ou terreno não edificado ou não utilizados de propriedade pública ou privada, bem como em pontos de confinamento de resíduos públicos ou em contenedores de resíduos de uso exclusivo do órgão responsável pela limpeza urbana de Maceió: a) resíduos sólidos domiciliares, em especial: 1. papéis; 2. invólucros; 3. cascas; 4. embalagens; 5. confetes; 6. serpentinas. b) resíduos sólidos especiais, descrito no art. 6º, inciso II, alínea “b”, itens 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24. II - colocar em pára-brisa de veículo, ou lançar de aeronave, veículo, edifício, ou outra forma, em logradouro público, papéis, volantes, panfletos, folhetos, comunicados, avisos, anúncios, reclames e impressos de qualquer natureza; III - afixar publicidade ou propaganda, de qualquer natureza, divulgada em tecido, plástico, papel ou similares, em postes, árvores de áreas públicas, proteção de árvores, estátuas, monumentos, obeliscos, placas indicativas, abrigos de pedestres, caixas de correio, de telefone, alarme de incêndio, bancas de jornais e revistas, cestos públicos de lixo leve, gradis, parapeitos, viadutos, túneis, canais, hidrantes, pontes, guias de calçamento, passeios, leitos das vias e logradouros públicos, escadarias, paredes externas, muros, tapumes ou outros locais, mesmo quando de propriedade de pessoas ou entidades direta ou indiretamente favorecidas pela publicidade ou propaganda; IV - derramar óleo, gordura, graxa, tinta, combustível, líquido de tinturaria, nata de cal, cimento e similares em logradouro público, dispositivo de drenagem de águas pluviais e em corpos d'água; V - dispor os resíduos de construção civil em encostas, corpos d'água, lotes vagos, bota-fora não autorizados pelo poder público e em áreas protegidas por lei; VI - queimar resíduos, de qualquer natureza, a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não licenciados para essa finalidade, salvo em caso de decretação de emergência sanitária e desde que autorizada pelo órgão competente; VII - obstar, retardar ou dificultar a ação fiscal de limpeza urbana; VIII – danificar sacos ou outros recipientes de acondicionamento de resíduo sólido quando dispostos para coleta em logradouros públicos; IX – assorear logradouros públicos em decorrência de decapagens, desmatamentos ou obras; X – praticar qualquer ato que prejudique ou impeça a execução de serviços de limpeza urbana como, reparo, manutenção ou abandono de veículo ou equipamento em logradouro público; XI – o descumprimento das normas previstas nos artigos anteriores deste código. (6.933/2019, p.8)

Para saber o que o poder público vem fazendo para melhorar os serviços de coleta de resíduos, conscientizar a população e conseqüentemente erradicar seu descarte irregular, foram enviadas perguntas para a Superintendência de Desenvolvimento Sustentável de Maceió. Segundo informações da SUDES, (2019) a Prefeitura de Maceió realiza ações e projetos para lidar com a coleta dos Resíduos Sólidos descartados incorretamente. Segundo o órgão as atividades realizadas são:

#### **§ Educação Ambiental nos Mutirões de Limpeza**

Nos mutirões de limpeza os educadores ambientais realizam visitas porta a porta em abordagem com os moradores com dicas e orientação sobre os horários de coleta domiciliar, a importância de evitar o descarte inadequado de resíduos e as

formas corretas de acondicionar e a dispor o lixo no horário de passagem do caminhão coletor (SUDES,2019).

### **§ Palestras de Implantação de Coleta Seletiva**

A ação é realizada com comunidades, escolas, empresas e instituições públicas e privadas que solicitam a implantação da coleta seletiva. O conteúdo esclarece a forma de separação dos recicláveis e quais tipos de materiais devem ser separados para a prática efetiva da reciclagem, como a separação do lixo seco do lixo molhado (orgânico) para envio às cooperativas de catadores. (SUDES,2019)

### **§ Implantação de Coleta Seletiva nas repartições públicas municipais**

Em obediência à **Lei Municipal nº 5.498/2006** que institui a utilização do papel reciclável nas repartições públicas e implantação de coleta seletiva para destinação dos recicláveis a cooperativas de catadores, a SLUM está reeditando o projeto de implantação de coleta seletiva nas repartições públicas com palestras para sensibilizar os funcionários quanto à necessidade de fazer o dever de casa e dar o exemplo à sociedade (SUDES,2019).

### **§ Arte-educação**

A SLUM dispõe de um grupo de educadores ambientais que ministram oficinas de arte com materiais recicláveis em escolas, associações de moradores, empresas e demais instituições mediante solicitação à superintendência

Com o objetivo de promover consciência ambiental, a SLUM também participa de exposições com artefatos produzidos com material reciclável. Assim, itens que até então eram tidos como lixo, na verdade, tornam-se matéria-prima reaproveitada para a confecção de brinquedos, bolsas, pufes, mobília, e ornamentos, entre outros.

Por fim, os educadores ambientais promovem palestras relacionadas a temáticas ambientais, manejo de resíduos, dicas e orientações sobre reciclagem e implantação da coleta seletiva em comunidades, empresas, escolas e outras instituições públicas e privadas. (SUDES,2019)

## **§ Praia Limpa**

No período do verão quando nossas praias ficam movimentadas é que entramos com o Projeto Praia Limpa, educadores vão até a orla para orientar os frequentadores, ambulantes e comerciantes quanto a necessidade de conscientização ambiental das nossas praias. Na ação, também são distribuídas lixeiras para carros (lixocar) nos sinais de trânsito.

As atividades são desenvolvidas em conjunto com parceiros como escolas, cooperativas de catadores e empresas da iniciativa privada.

O projeto da SLUM também é parceiro na ação do Dia Mundial de Limpeza de Praia, promovido anualmente por uma fabricante de refrigerantes. (SUDES,2019)

## **§ Varre Grota**

Inspirado no projeto Varre Vila, originalmente realizado em comunidades da cidade de São Paulo, o Varre Grota tem por objetivo encontrar soluções para comunidades que apresentam dificuldades de acesso na coleta domiciliar e problemas relacionados ao descarte inadequado de resíduos.

O projeto piloto tem como alvo inicial o complexo habitacional que envolve a Comunidade São Rafael, o conjunto Santo Onofre e o Loteamento Ipanema.

Após mapear e discutir junto às lideranças comunitárias os principais problemas relacionados ao lixo e à limpeza urbana, o projeto trouxe mudanças significativas que alteraram a paisagem das comunidades. Alterações na logística de coleta, ações de educação ambiental e a contratação de novos garis comunitários contribuíram para cenário atual, porém, o sucesso da iniciativa só foi possível graças à efetiva participação da população, que abraçou o Varre Grota.

Ruas, praças e escadarias antes tomadas pelo lixo são agora mantidas limpas. O riacho, outrora colorido por embalagens plásticas, garrafas PET e até móveis e eletrodomésticos descartados inadequadamente, hoje flui suas águas cor de areia sem apresentar sinais de alagamento. Agora, além de manter a situação de limpeza atual nas comunidades atendidas inicialmente, o objetivo da Prefeitura será o de levar o Varre Grota para outras localidades (SUDES,2019).

Diante desta realidade globalizada, a qual diariamente apresenta novos rumos e paradigmas à serem seguidos, tratar dos resíduos sólidos e sua dinâmica, é algo essencial, e o poder público deve dar a devida atenção ao tema e colocar em prática tudo o que consta na legislação. De acordo com DOWBOR (1996a), os nortes traçados por esse novo paradigma denotam uma multidimensionalidade de variáveis de difícil controle e prospecção, dada sua aleatoriedade e incerteza, e são as seguintes: papel mobilizador da administração local; ações diferenciadas; organização dos atores sociais; enfoque da inovação; enfoque de eixos críticos de ação; enfoque dos recursos subutilizados; enfoque da pesquisa do potencial local; trabalhar a matriz de decisões; enfoque da gestão intergovernamental; recentrar as atividades nos objetivos humanos; a visão da sustentabilidade; enfoque da comunicação e da informação.

Estamos vivendo uma profunda revolução tecnológica. Por um lado, este avanço nos abre novos instrumentos de modernização, se formos capazes de orientá-lo. (...) Sem um sólido reforço da nossa capacidade de organização social, é o próprio planeta que se torna inviável. Em outros termos, o ser humano, que demonstrou uma impressionante capacidade técnica, e uma igualmente impressionante impotência em termos de convívio civilizado, precisa buscar no espaço local organizado o lastro político que lhe permita recuperar as rédeas do seu desenvolvimento. (DOWBOR, 1996, p.15)

As políticas públicas relacionadas a limpeza urbana, não devem estar baseadas apenas no âmbito de políticas de atendimento ao cidadão, ou na auto promoção de gestores em querer apresentar à comunidade uma boa imagem, mas também se renovar, e principalmente, sob o espectro das políticas públicas que visem à sustentabilidade ambiental. Destarte, os serviços de limpeza urbana não podem ser algo mecânico e rotineiro. É necessária uma gestão dinâmica (complexa), com ações coordenadas, para que hajam transformações significativas que perpassem propostas sustentáveis e estreitem os laços entre a legislação e a prática diária.

Com relação ao descarte dos resíduos sólidos, os municípios depositam suas preocupações apenas nos serviços de limpeza urbana. Lógico que a Cidade deve ser limpa e bem tratada, mas devem transcender essa atribuição e fomentar a execução desses serviços por meio de uma política pública de resíduos sólidos formulada e implementada sob a égide da complexidade do Sistema de Resíduos Sólidos, o fato de limpar a cidade e entender a dinâmica da totalidade da teia da vida representa socialmente uma grande conquista, produzirá efeitos estruturantes significativos na construção da sustentabilidade e esses efeitos devem ser compreendidos, trabalhados e potencializados diariamente,

sendo um processo de longo prazo para que futuramente possamos apreciar os resultados, garantindo assim, as tantas propostas colocadas pelos órgãos internacionais e nacionais ligados à preservação do Meio Ambiente.

Um outro fator essencial para que haja sucesso no gerenciamento dos resíduos, é que a legislação alcance à todos, chegue de forma simples e sucinta para toda a população, sendo aplicada conforme a realidade local.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Resíduos Sólidos estão presentes nos diversos períodos históricos, sendo o produto das ações naturais e sobretudo das antrópicas, trazendo inúmeros impactos socioambientais, postulando-se de forma paradoxal em um elemento de construção e degradação do espaço geográfico. E a partir do estudo da totalidade baseado na abordagem sistêmica, as possibilidades são apresentadas para a análise das relações existentes entre sociedade e natureza no âmbito da Teia da Vida.

O descarte inadequado de Resíduos Sólidos Urbanos é uma difícil realidade encontrada no mundo, e na cidade de Maceió não é diferente, pois mesmo com a coleta de resíduos urbanos feita regularmente, o município enfrenta os problemas de acúmulos de RSU em vários espaços públicos vazios que são arbitrariamente utilizados como depósitos de resíduos irregulares, tornando-se pontos críticos, verdadeiros lixões ao céu aberto, geradores de doenças e local de proliferação de animais, além de colocar em risco a conservação dos recursos ambientais (solo, água, ar, vegetação) e, por conseguinte, a qualidade de vida da sociedade e a ecologia dos bairros afetados, uma vez que, esses espaços deveriam ser aproveitados pelos gestores para propiciar empreendimentos e locais que proporcionem o bem estar, diversão e resguardo da qualidade de vida para a população.

Na região administrativa 7, estudada nesta pesquisa, pudemos perceber que as consequências do descarte irregular de resíduos são perceptíveis aos olhos, inclusive pelos próprios moradores, os quais traziam reclamações relacionadas ao forte mau cheiro, a proliferação de vetores e doenças, além da degradação da paisagem, que causava grande desvalorização dos imóveis. Mas nos deparamos com um paradoxo, pois mesmo cientes e revoltados com as consequências do descarte inadequado dos resíduos, alguns moradores ainda insistem em descartar seus resíduos em locais impróprios, como praças, canteiros e terrenos baldios, alegando não terem opção para o descarte correto, pois precisavam “se livrar” daquele problema que é de sua responsabilidade e que não poderiam esperar os meios legais, pois segundo eles, existia uma grande burocracia. Pudemos constatar que a falta de consciência ecológica, reconhecimento da participação humana na teia da vida e falta de conhecimento sobre a legislação dos resíduos sólidos coletados na cidade podem ser os principais motivos para as ações errôneas relacionadas ao despejo em local incorreto pelos moradores.

Logo, pode-se constatar que além do investimento em programas e projetos de Educação Ambiental a fim de sensibilizar a população sobre as consequências do descarte de resíduos em locais inadequados, se faz necessária criação de um programa de gerenciamento sistêmico, com práticas comunitárias baseadas na participação e no envolvimento dos cidadãos, que proponham uma nova forma de gestão baseada na motivação e na coparticipação da gestão ambiental das cidades (JACOBI, 2003) com o intuito de acabar com a postura de irresponsabilidade por parte da população que decorre principalmente da desinformação legislativa e da falta de consciência ambiental.

Maceió possui um local propício para a deposição e tratamento final dos resíduos urbanos, sendo exemplo para as capitais do Nordeste, porém, para que a cidade se torne ponto de referência na erradicação do descarte incorreto dos resíduos, é necessário que as leis e teorias sejam aplicadas nas ações do dia a dia, e que o tabu da expressão “lixo fora” seja combatido, pois não existe o “fora”, todos estamos em uma única teia. A abordagem sistêmica aplicada ao gerenciamento dos resíduos sólidos, apresenta vias para um processo de equilíbrio entre sociedade e natureza, propiciando um olhar crítico-reflexivo para com as ações antrópicas executadas de forma desordenada no ambiente, o que aflige o futuro das próximas gerações. O mundo não é uma máquina com engrenagens que podem ser trocadas ou concertadas quando danificadas, mas um sistema vivo e ecológico que precisa da interação correta entre seus componentes.

## REFERÊNCIA

A CARTA DO CACIQUE SEATTLE. Disponível em: <[http://www.ufpa.br/permacultura/carta\\_cacique.htm](http://www.ufpa.br/permacultura/carta_cacique.htm)> Acesso em 15/04/2020.

10 ANOS SEM LIXÃO Disponível em: <<http://www.agendaa.com.br/negocios/economia/8391/2020/06/12/10-anos-sem-lixao-como-maceio-virou-referencia-com-um-dos-mais-modernos-aterros-sanitarios-do-pais>> Acesso em: 02/02/2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004/2004:Classificação de resíduos. Disponível em:<<http://www.aslaa.com.br/legislações/NBR>>. Acesso em: 30/03/2020.

BERRÍOS, M. R. Consumismo e geração de resíduos sólidos. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 17-28, 2006. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.1999.123360. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/123360>. Acesso em: 1 dez. 2020.

BERTALANFY, Ludwig Von. **Teoria Geral dos Sistemas**. 2. ed., Brasília: Vozes, 1975. \_\_\_\_\_ e outros. **Teoria dos Sistemas**. (Série Ciências Sociais), Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1976.

BOEIRA, Sérgio Luis. **Ecologia Política**: Guerreiro Ramos e Fritjof Capra. **Ambiente & Sociedade** – Ano V – Nº 10 – 1º Semestre de 2002.

CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação**. São Paulo. EDITORA CULTRIX 1982.432 p.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996

CAVALCANTI, Melissa F.; PAULA, Verônica A. F. de. **Teoria Geral de Sistema I**. MARTINELLI, D. P.; VENTURA, C. A. A.; MACHADO NETO, A. J. [et al.] (Orgs.) **Visão sistêmica e administração: conceitos, metodologias e aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2006.

CORRÊA, R. L. **Espaço, um conceito-chave da geografia**. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. (Org.) **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.

DACACHE, Fabiana Modesto. **Uma proposta de educação Ambiental usando o lixo como tema interdisciplinar**. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, 2004.

FILHO, Ettore Bresciani; D'OTTAVIANO, Ítala Maria Loffredo. **Conceitos Básicos de Sistêmica**. In Auto-organização: estudos interdisciplinares/ Ítala M. L. D'Ottaviano e Maria E. Q. Gonzáles, org: Campinas:UNICAMP, Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 2000, p.283-306.

GRIPP, W. G. - **Aspectos técnicos e ambientais da incineração de resíduos sólidos urbanos: considerações sobre a proposta para São Paulo**. Dissertação de Mestrado - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1998.

JACOBI, P.**Desperdício e degradação ambiental**. In: *Consumo, lixo e meio ambiente*. p. 12-13. São Paulo, CEDEC, 1997.

KRÜGER, Leonardo F. **Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental**. Revista educação e Tecnologia. Periódico Técnico Científico dos Programas de Pós-graduação em Tecnologia dos CEFETs – PR/MG/RJ. 2012.

LEITE, W. C. de A. **Estudo da gestão de resíduos sólidos: uma proposta de modelo tomando a unidade de gerenciamento de recursos hídricos (UGRHI-5) como referência**. São Carlos. Tese de Doutorado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1997.

LEFF, H. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Trad. por Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis – RJ: Vozes, 2001.

LUHMANN, N. **Organización y decision: autopoiesis, accion y entendimento comunicativo**. Trad. por Darío Rodríguez Mansilla. Chile: Universidad Iberoamericana, 1997.

*MAFESSOLI, Michel. Saturação. São Paulo, Editora Iluminuras, 2010.*

*MARTINELLI, Dante P.; VENTURA, Carla A. A. Considerações finais. MARTINELLI, D. P.; VENTURA, C. A. A.; MACHADO NETO, A. J. [et al.] Visão Sistêmica e administração: conceitos, metodologias e aplicações. São Paulo: Saraiva, 2006.*

*MATURANA, H. A ontologia da realidade. In: MAGRO, C.; GRACIANO, M.; VAZ, N. (orgs.). A ontologia da realidade. 1ª reimpressão. Belo Horizonte: UFMG, 1999.*

MESSINA, Simone da Rosa; RICHTER, Luciana. **Alfabetização Ecológica: Discussão de aspectos filosóficos e sociológicos na Educação Ambiental**. IIV Simpósio Internacional e VII Fórum Nacional de Educação, Currículo, formação Docente, Inclusão Social, Multiculturalidade e Ambiente. Maio 2010.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Trad. por Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 4.ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2000.

MORIN, E. **O problema epistemológico da complexidade**. Portugal, Publicações Europa-América Ltda, 2002.

PENTEADO, Claudio Luis de Camargo; FORTUNATO, Ivan. **Crise Ambiental e Percepção: Fragmentação ou complexidade? Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande, 2010.

PRIGOGINE, I. et STENGERS, I.A **nova aliança: metamorfose da ciência**. Trad. por Miguel Faria e Maria Joaquina Machado Trincheira. Brasília, UnB, 1997.

MORIN, Edgar. **A Cabeça Bem-Feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução de Eloá Jacobina. 8º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

NAVARRO, Marli B.M. de Albuquerque; CARDOSO, Telma Abdalla de Oliveira. **Percepção de Risco e Cognição: reflexão sobre a sociedade de risco. Revista Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro/RJ, vol. 06, Nov.2005.

SACHS, I.**Estratégias de transição para o século XXI**. In: BURSZTYN, M. (org.). Para pensar o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Brasiliense, 1993.

SALES, V. de C. “**Geografia, Sistemas e Análise Ambiental: Abordagem Crítica**”.Geousp –Espaço e Tempo, São Paulo, n. 16, p. 125-141, 2004.

SANTOS, M. **Espaço e Método**. São Paulo: Nobel, 1992 (3ª. Edição).

SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova: Da Crítica da Geografia a uma Geografia crítica**. São Paulo: Edusp, 2002 (3ª. Edição).

SILVEIRA, Lauro Frederico Barbosa. **Acaso, Existência e Lei em um Universo em Evolução**. Cognition Revista de Filosofia. V.1 , p.127-137, São Paulo, 2000.

SEWELL, G. H. (1978). **Administração e controle da qualidade ambiental**. São Paulo. Universidade de São Paulo. 256p.

SOWERS, G. F. **Settlement of Waste Disposal Fills**. In: Eighth International

Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering's, v.2, parte 2, Moscow-URSS, 1973, p.270-210.

RATTNER, H. (2002). **Mercocidades, meio ambiente e políticas públicas**. In: URBIS 2002, *Anais*. São Paulo.

RUEDA, S. (1994). **El ecosistema urbano y los mecanismos reguladores de las variables autoregenerativas**. In: *Revista de Estudios Territoriales* - Ciudad y Territorio. n. 100-101. Madrid, Espanha: MOPTMA.

RUSSELL, B. **História do pensamento ocidental: a aventura das idéias dos pré - socráticos a Wittgenstein**. Trad. por Laura Alves e Aurélio Rebello. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.

TCHOBANOGLIOUS, G *et al.* **Integrated solid waste management: engineering principles and management issues**. EUA: McGraw-Hill, 1993.

VICENTE, L. E.; PEREZ FILHO, A. **Abordagem Sistêmica e Geografia**. *Geografia-Ageteo*, Rio Claro, v. 28, n. 3, p. 323-344, set./dez. 2003.

VIEDERMAN, S. **A sustainable society: what is it? How do we get there?** Poynter Center: Indiana University, 1992.