

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

MATHEWS ALEXANDER COSTA ALVES DE SOUZA

**O PROCESSO DE DISTENSÃO INTRAURBANA E A VULNERABILIDADE
SOCIOAMBIENTAL EM ATERROS SANITÁRIOS: UMA APLICAÇÃO DA
METODOLOGIA SWOT E GUT**

JOÃO PESSOA – PB

MAIO – 2019

MATHEWS ALEXANDER COSTA ALVES DE SOUZA

**O PROCESSO DE DISTENSÃO INTRAURBANA E A
VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ATERROS SANITÁRIOS: UMA
APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SWOT E GUT**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido a Coordenação do Curso de Graduação
em Engenharia Ambiental do Departamento de
Engenharia Civil e Ambiental, da Universidade
Federal da Paraíba, como um dos requisitos para
a obtenção do título de Bacharel em Engenharia
Ambiental.

Professor Orientador: Hamilcar José Almeida
Filgueira

JOÃO PESSOA – PB

MAIO – 2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S729p Souza, Mathews Alexander Costa Alves de.

O PROCESSO DE DISTENSÃO INTRAURBANA E A VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ATERROS SANITÁRIOS: UMA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SWOT E GUT / Mathews Alexander Costa Alves de Souza. - João Pessoa, 2019.
52 f. : il.

Orientação: Hamilcar José Almeida Filgueira Filgueira.
TCC (Especialização) - UFPB/CT.

1. Aterro sanitário. 2. Distensão intraurbana. 3. Análise SWOT. 4. Análise GUT. I. Filgueira, Hamilcar José Almeida Filgueira. II. Título.

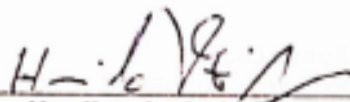
UFPB/BC

FOLHA DE APROVAÇÃO

MATHEWS ALEXANDER COSTA ALVES DE SOUZA

O PROCESSO DE DISTENSÃO INTRAURBANA E A VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ATERROS SANITÁRIOS: UMA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SWOT E GUT

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 07/05/2019 perante a seguinte Comissão Julgadora:



Hamílcar José Almeida Filgueira
UFPB/CT/Departamento de Engenharia Civil e Ambiental

APROVADO



Aline Flávia Nunes Remígio Antunes
UFPB/CT/Departamento de Engenharia Civil e Ambiental

APROVADO



Ana Manuela Guedes Pereira de Souza Rangel
Engenheira Ambiental, mestranda no PRODEMA/UFPB

APROVADO

Profa. Elisângela Maria Rodrigues Rocha
Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental

LISTA DE SIGLAS

APA – Área de Proteção Ambiental

APP - Área de Proteção Permanente

AID – Área de Influência Direta

ZAI – Zona de Amortecimento de Impactos

NCF – Novo Código Florestal

RS – Resíduos Sólidos

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

AS – Aterros Sanitários

DAS – Destinação Ambientalmente Sustentável

DFAA – Disposição Final Ambientalmente Adequada

SWOT – Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats

FOFA – Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças

GUT – Gravidade, Urgência e Tendência

RESUMO

No decorrer do desenvolvimento e estabelecimento da sociedade em contextos urbanos, uma série de transformações geográficas, culturais, sociais e ambientais ocorreram. Dessa forma, foi possível se observar o surgimento de uma série de impactos derivados da mudança da ocupação territorial, historicamente preponderante, de um contexto rural-agrário para um contexto urbano.

Como movimento de imigração em massa, tal mudança de panorama teve por consequência um acentuamento dos problemas estruturais e ambientais pré-existentes nas áreas que previamente estavam desocupadas e sem uso devido do solo.

O uso e a ocupação do solo se deram de forma não planejada e sem mensuração das possíveis consequências de um processo tão intenso de urbanização do meio ambiente. Esse mesmo processo também foi intensificado pelas políticas “desenvolvimentistas” que estavam em plena vigência, apesar de, em paralelo, existir um crescente movimento que visava despertar a consciência de que o meio ambiente não possuía capacidade de suporte para o ritmo extrativo que os países estavam adotando, o Brasil não foi uma exceção.

Acerca dos impactos ambientais provenientes desse contexto no Brasil, apontou-se a necessidade de soluções ambiente mediante o crescimento populacional elevado e consequente aumento da produção dos resíduos sólidos.

Do crescimento populacional elevado surgiram as seguintes problemáticas: áreas adequadas para disposição dos resíduos sólidos urbanos e a Distensão Intraurbana (DI). E como soluções surgiram: primariamente os lixões e, posteriormente, os aterros sanitários para a questão dos resíduos; e a elaboração de planejamentos urbanos integrados para a distensão crescente dos tecidos urbanos.

Desta forma, mostrou-se necessário examinar as nuances históricas, tecnológicas, sociais e culturais que perpassam a problemática da DI associada ao aumento da produção de resíduos sólidos urbanos e consequente necessidade de dar uma destinação ambientalmente sustentável, que seriam os aterros sanitários.

Palavras-chave: Aterro sanitário. Distensão intraurbana. Análise SWOT. Análise GUT.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	9
2.1 OBJETIVO GERAL	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
3.1 DISTENSÃO INTRAURBANA	10
3.1.1 Vulnerabilidade Socioambiental	15
3.2 VULNERABILIDADES AOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	19
3.2.1 Caracterização	19
3.2.2 Legislação de Resíduos Sólidos	24
3.2.2 Volumetização	25
3.3 ATERROS SANITÁRIOS.....	28
3.3.1 Evolução Histórica e Problemática dos Lixões	28
3.3.2 Problemática dos Lixões	29
3.3.3 Caracterização dos Aterros Sanitários.....	30
3.4 CARACTERIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS	35
3.4.1 Metodologia SWOT.....	36
3.4.2 Metodologia GUT	36
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	37
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
6. CONCLUSÃO.....	46
8. REFERÊNCIAS	48

1. INTRODUÇÃO

As áreas urbanas brasileiras vivenciaram um acelerado processo de distensão intraurbana (DI) que se deu de forma desordenada e associado a uma série de aspectos, dos quais três se destacam: a má gestão pública ou até mesmo a sua omissão, a industrialização e o “desenvolvimento” econômico.

O município de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, por ser uma capital litorânea, não foi uma exceção na história do desenvolvimento do tecido urbano brasileiro. A partir dos anos de 1960 o crescimento demográfico alcançou taxas altíssimas, chegando a uma densidade populacional estimada para 2017 de 811.598 habitantes e uma densidade demográfica de 3.421,28 hab/km² para o último Censo de 2010 (IBGE, 2017).

O processo de urbanização do município de João Pessoa e, conseqüentemente, a DI foi alavancado por uma série de eventos, dos quais tivemos: a construção de avenidas que interligaram a zona de adensamento populacional primária da cidade (a cidade baixa e alta compreendida pelos bairros do Centro, Varadouro, Trincheiras, Cruz das Armas e Roger) às zonas sul, sudeste e o litoral; a construção do Hotel Tambaú que provocou o *boom* populacional e o deslocamento da especulação imobiliária para os bairros mais próximos da praia; e as crescentes demandas por espaço físico protagonizada pela população.

Tais eventos configuraram-se como fatores intensificadores de um quadro de dissociabilidade socioeconômica e ambiental grave.

Nesse contexto fica nítido que o modelo adotado não é adequado para as nossas cidades, onde a estrutura urbana produzida favorece ainda mais desigualdade e a exclusão social. Mostra-se a urgente necessidade de controlar a expansividade da ocupação urbana, estimulando uma ocupação “dentro da cidade”, assim como estimular a vitalidade do centro deteriorado e de seus espaços adjacentes, buscando um crescimento mais equilibrado e a redução da fragmentação da cidade. As cidades mais compactas podem estabelecer um caminho mais ecológico, mais sociável e mais justo. A cidade de João Pessoa demonstra, de forma clara, a influência negativa do espraiamento urbano e as possibilidades concretas de maior inclusão social se forem promovidas ações estruturais de planejamento em direção à sua compactação, visando um relacionamento harmonioso entre morfologia, acessibilidade e o uso do solo da cidade (SILVEIRA; RIBEIRO & AMORIM, 2008).

A fragmentação mostra certa tensão entre forças de expansão e aproximação no espaço, existindo bordas que restringem o crescimento. A estrutura resultante são células urbanas que se agrupam em ilhas de diversos tamanhos e localizações, definindo cheios e vazios. Por sua vez, o avanço contínuo da mancha urbana sobre as bordas da cidade denota que a dispersão parece não ter barreiras, sejam físicas ou sociais. Nesse caso, as forças são predominantemente de distensão, com baixa densidade, pontuando os conflitos entre a acessibilidade e o uso e a ocupação da terra urbana (RIBEIRO; SILVEIRA, 2009).

Desse conflito socioeconômico e ambiental, têm-se os seguintes panoramas ambientais em 2013: uma área territorial de 211,475 km², taxa de urbanização de 99,62%, 2.586 domicílios estabelecidos com material impróprio, 5.175 domicílios que não possuem abastecimento da rede de distribuição de água, 92.917 domicílios sem tratamento de esgoto, 4.816 domicílios que destinam seus resíduos sólidos à céu aberto, enterrados ou queimados e, dos 27 bairros que compõem a zona urbana de João Pessoa, 18 possuem ocupação em áreas de preservação.

O momento político brasileiro pós-constituição recolocou os temas do ordenamento territorial e do planejamento regional, à semelhança de experiências realizadas nos continentes europeu e norte-americano. Ao ressaltar, em seu artigo 21 (BRASIL, 1988), que “compete à União elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social”, a Constituição Federal de 1988 enfatizou os ordenamentos territorial e regional como instrumentos de planejamento, elementos de organização e de ampliação da racionalidade espacial de ações e políticas públicas. A despeito disso, não houve a efetivação de uma política articulada de ordenamento do território, não significando, contudo, a inexistência de instrumentos que pudessem colaborar para isso (PERES; SILVA, 2013).

As problemáticas ambientais envolvidas são regulamentadas pelas leis federais: Nº 4.771/1965, Nº 9.605/1998 e Nº 11.284/2006. Dessa forma, a questão da DI se configura como um problema de gestão pública, e por ser de competência dos gestores sanar as consequências negativas do processo de desenvolvimento histórico e a intensificação das tensões nos ativos e passivos ambientais da cidade de João Pessoa-PB, é fundamental que seja elaborado um estudo completo da problemática ambiental e correlacioná-lo com os dados e

índices resultantes de análises de planejamento estratégico. Dentre estas análises destacam-se as matrizes SWOT e GUT para assim possibilitar as tomadas de decisões adequadas, aplicáveis e preparatórias para os atuais e futuros gestores do município.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Produzir dados, índices e ferramentas que fundamentem gestores para exercerem planos de ações exequíveis, contextualizadas com a problemática, coordenados com os órgãos responsáveis e focados nos principais fatores desencadeadores dos problemas socioeconômicos e ambientais associados aos aterros sanitários e zonas urbanas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as forças, oportunidades, fraquezas e ameaças no contexto da Distensão Intraurbana e a gestão pública através da metodologia SWOT;
- Produzir índices que apontem onde está o problema, a intensidade e como o quadro do problema tende a se desenvolver por meio da matriz GUT;

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 DISTENSÃO INTRAURBANA

O contexto no qual a sociedade atual está inserida é de uma inversão no entendimento de desenvolvimento, passando de um modelo desenvolvimentista humanista, onde os recursos são ilimitados e não existe preocupação com os problemas que podem ser ocasionados a partir da exploração desordenada do meio ambiente, para um modelo sustentável econômica, social e ambientalmente.

Tais modelos são regulados diretamente pela vontade política atuante na sociedade em questão, assim como descrevem Pinho e Eloi (2016):

De acordo com (Machado, 2013), a alteração na maneira de olhar os efeitos das atividades humanas sobre o meio natural é produto do fim da credibilidade na capacidade infinita do meio ambiente em suportá-las. A essa mudança passa a creditar às políticas públicas – entendidas como o conjunto de orientações e ações de um governo com vistas ao controle econômico – a perspectiva da mudança da atual conjuntura de degradação dos recursos naturais. O autor, ainda ressalta que não se discute mais apenas o se construir padrões para emissões de poluentes ou de fiscalizar a execução de normas técnicas e penalizar aqueles que a infringem, poluem o meio ambiente, mesmo que não se possa abstrair essas medidas. Aos governos, em destaque, mas também às sociedades, de forma extensa, é conferida a responsabilidade pela promoção de uma atitude nova frente aos recursos naturais e problemas ambientais.

Corroborando com o entendimento que existe a necessidade de uma mudança política urgente, mas que também envolva a sociedade como um todo e aos poucos aprofundando tais práticas e ferramentas sustentáveis, ambientalmente falando, no cotidiano humano, Munck e Souza (2010) comentam:

Foi possível observar, que com o tempo ocorreu a necessidade de que o desenvolvimento das ações de sustentabilidade fosse efetivamente implantado, as quais teriam que ser trabalhadas em níveis grupais cada vez menores, visando que as cidades, e as sociedades espalhadas ao redor do planeta possam ter orientação para o aprendizado diário. Sendo o grande desafio para a administração pública

desenvolver modelos de gestão, que ataviem suas missões e objetivos às responsabilidades em querer preservar o meio ambiente.

Contextualizando com a problemática ambiental, identifica-se um quadro de desorganização na gestão pública e uma série de conflitos dentro do âmbito das leis que regem as interações entre a sociedade e o meio ambiente. Ferramentas de análise ambiental, tais como ferramentas de planejamento estratégico aplicadas no contexto ambiental, mostram-se como sendo fundamentais para uma abordagem completa e pontual, simultaneamente, pois abordam a problemática com uma visão geral e empregam técnicas avançadas de renderização de dados, imagens e arquivos, acentuando a efetividade de sua aplicação em problemas ambientais.

Porém é importante compreender que, como qualquer ferramenta, possuem limites quanto a sua aplicação sendo, assim, indispensável que exista o trabalho de campo, assim como destacam Nowatzki, Santos e Paula (2010):

...é importante salientar que esta proposta metodológica visa subsidiar o desenvolvimento de projetos de planejamento e avaliação ambiental, cuja amplitude da área de abrangência impossibilite a delimitação de APP's dentro de cada propriedade rural. Portanto para efeito de atendimento da legislação ambiental descrita no presente artigo e averbação das APP's e Reserva Legal, é indispensável que as delimitações sejam efetuadas em campo.

Mas a transformação do tecido urbano foi proveniente de um processo que se posterga por décadas, sendo fomentada por uma mentalidade de desenvolvimento que desconsidera as consequências do crescimento desenfreado e sem planejamento urbanístico, socioeconômico ou ambiental.

A consequência direta de tal panorama é o processo de DI, que consiste na ocupação da totalidade do espaço urbano e posterior dilatação do tecido dentro desse mesmo território, acentuando fenômenos de migração das tensões socioeconômicas e ambientais presentes no contexto em questão, direcionando assim toda a tensão ambiental para as áreas de borda territorial e áreas de preservação ambiental.

Pode-se observar tal processo de forma clara, por exemplo, na cidade de João Pessoa e como a organização territorial alcançou uma distribuição centro/periferia ao longo dos anos de 1970 a 2013 (Figuras 01 e 02).

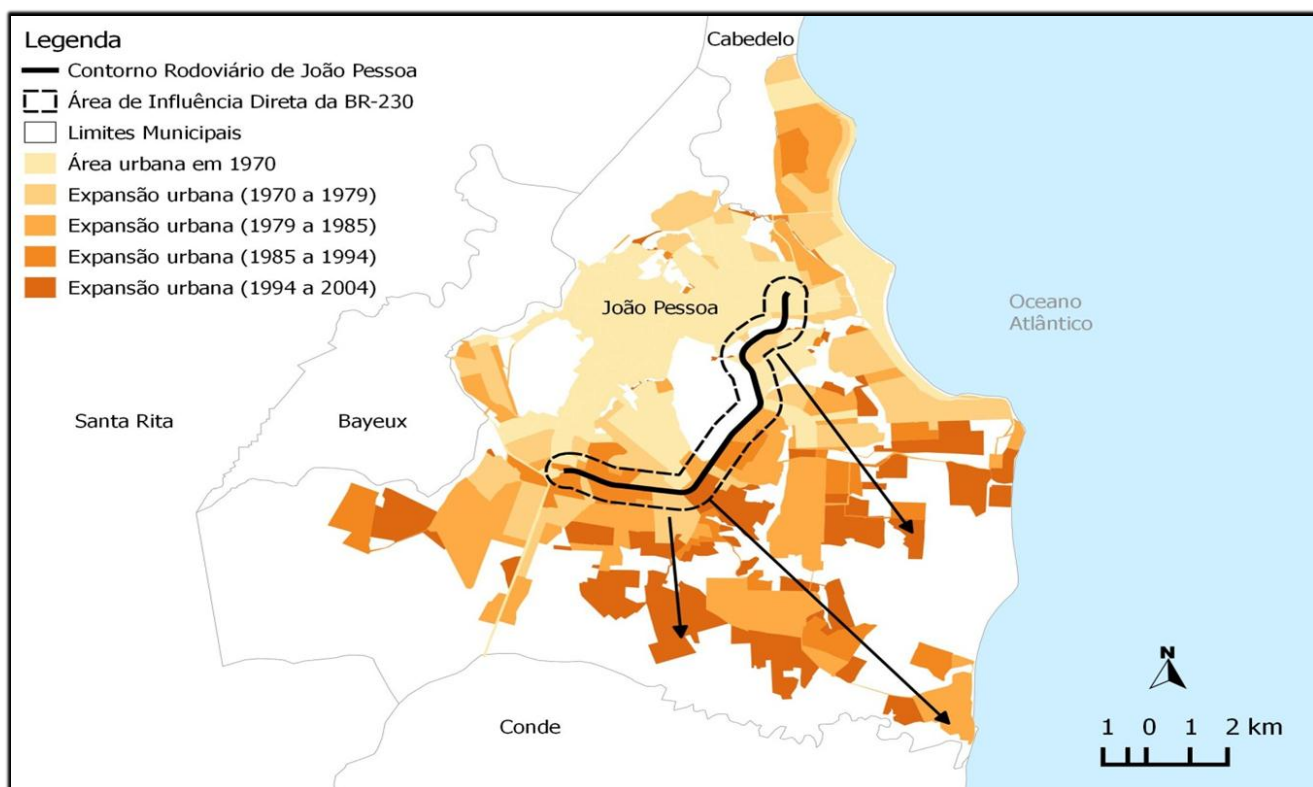


Figura 01. Mapa da expansão territorial do município de João Pessoa – PB. Fonte: PARAÍBA (2013).

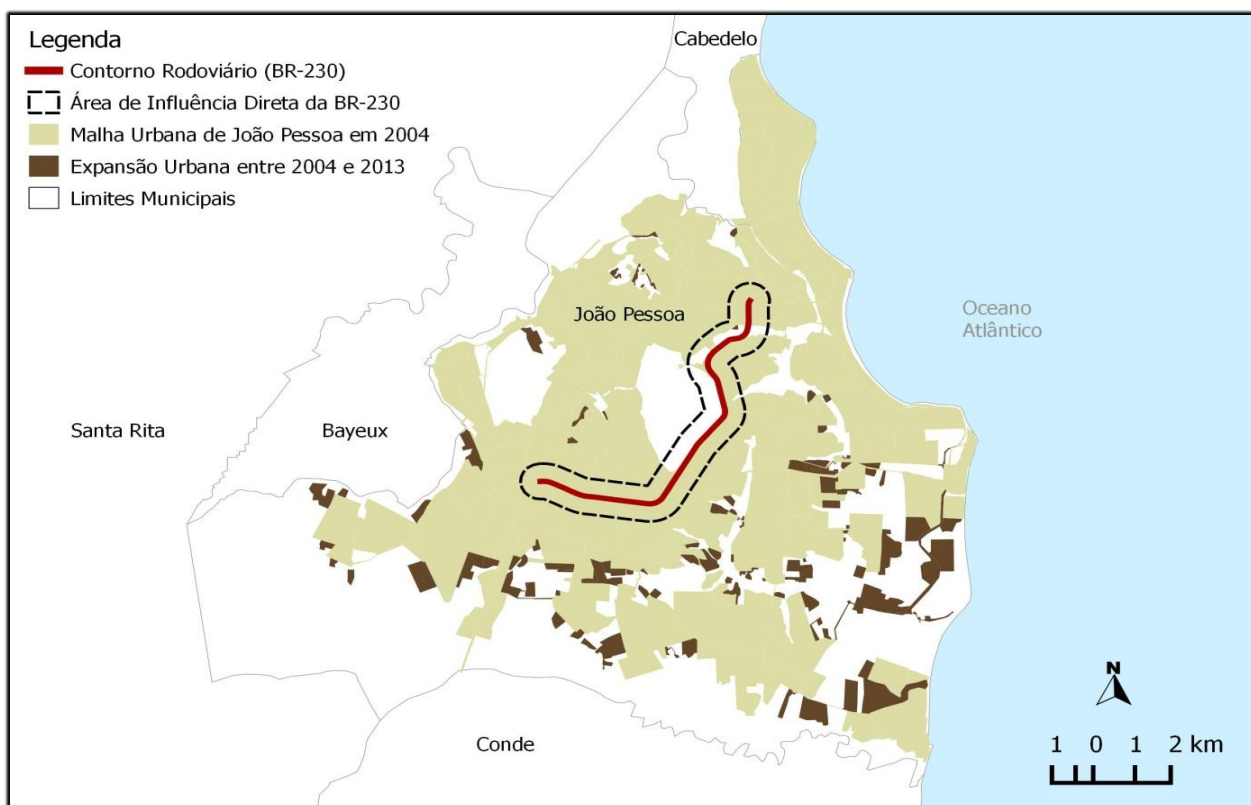


Figura 02. Mapa da expansão territorial do município de João Pessoa dos anos de 2004 a 2013.

Fonte: PARAÍBA (2013).

Fica claro que as regiões limítrofes do município de João Pessoa foram as regiões mais afetadas pelo *boom* populacional e consequente especulação imobiliária. Dessa forma, devido a grande concentração de áreas de proteção ambiental estar localizada na região sul, nota-se um quadro de vulnerabilidade socioambiental muito intenso. Como pode-se observar na Figura 03:

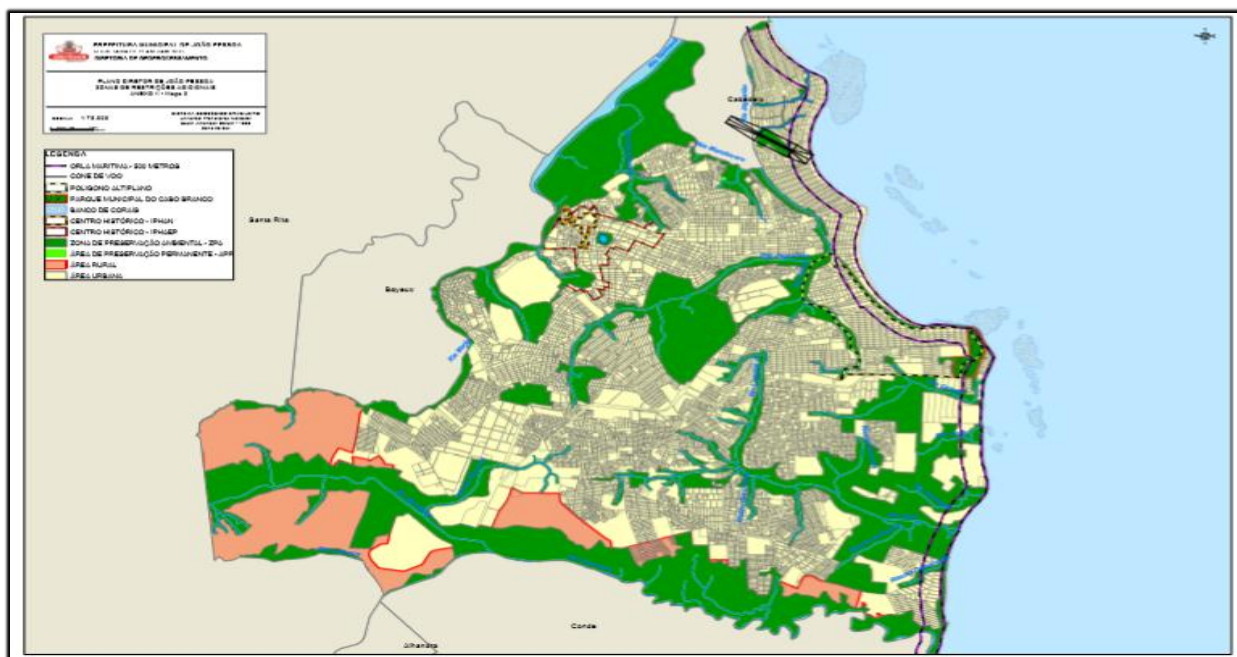


Figura 03. Mapa do Plano diretor de João Pessoa – Zonas de restrições adicionais. Fonte: PARAÍBA (2013).

Esse processo de vulnerabilização socioambiental decorrente do processo de distensão do tecido urbano é notório em capitais urbanas, assim como Cunha (2004) pontua muito acertadamente:

A desigualdade social nelas encontrada, bastante acirrada nas duas últimas décadas, tem como expressão o que se têm chamado de segregação socioespacial da população de baixa renda. Assim, como se não bastassem as condições precárias de moradia, em termos de infraestrutura, ambientais e de propriedade, o estigma e as grandes chances de desagregação social impõem aos “periferizados” um ônus ainda maior. É nesse sentido que a abordagem da vulnerabilidade, apesar da íntima relação com o progresso de segmentação (ou segregação) socioespacial, cria novas alternativas na identificação e análise de estratégias utilizadas pela população para diminuir ou mitigar a acumulação da carência urbana.

Caso similar se verifica na capital do Ceará, Fortaleza, que passa pelo mesmo problema proveniente da DI como destacam Dantas e Costa (2009):

O peso de Fortaleza era muito forte. Na fase inicial, além da proximidade física, não se percebia claramente vínculos metropolitanos entre os cinco municípios que deram origem ao espaço metropolitano. O crescimento demográfico, a forte pressão sobre o território da capital, a especulação imobiliária e a necessidade de se estabelecer novas políticas metropolitanas, entre outros itens,

fazem da RMF um imenso laboratório, com uma dinâmica muito especial devido ao forte comando exercido pela capital. Espaço de contrastes por excelência, vê-se ocupado mais intensamente nos últimos anos, especialmente nas franjas periurbanas integradas direta ou indiretamente à malha urbana de Fortaleza onde a precariedade é dominante.

3.1.1 Vulnerabilidade Socioambiental

Para compreender de uma forma contextualizada, específica e ampla a vulnerabilidade socioambiental, se faz necessário pontuar quais são os principais fatores que desencadeiam tal quadro e os principais atores afetados. Quanto aos atores têm-se como principais afetados as populações de classe baixa que acabam, devido ao processo de DI e consequente pressão do setor imobiliário, por ocupar áreas mais desvalorizadas que estão localizadas vizinhas a regiões propensas a risco de desastres ambientais ou até mesmo encrustadas nessas áreas.

O município de João Pessoa foi zoneado, no seu Plano Diretor de 1994, em 36 zonas distribuídas em 27 bairros que possuem variadas concentrações populacionais, características socioeconômicas e condições ambientais associadas às especificidades pertinentes ao seu território físico e população ocupante (PARAÍBA, 1994). Tal configuração está denotada na Figura 04.

Capítulo I - Do Macrozoneamento

Seção I - Generalidades

Art. 8º. Para efeito do ordenamento do uso e ocupação do solo, o Macrozoneamento da Área Urbana esta representado no Mapa 1, que e parte integrante desta lei, devendo ser detalhado a nível de quadra em escala compatível do novo Código de Urbanismo.

Parágrafo único - A Área Urbana compreende:

I - zonas adensáveis prioritárias; II - zonas adensáveis não prioritárias; III - zonas não adensáveis; IV - zonas de restrição adicional; V- zonas especiais.

Seção II - Da Área Urbana

Art. 9º. A Área Urbana de João Pessoa e constituída por zonas que abrigam atividades urbanas atendidas no mínimo por dois dos sistemas de infra-estrutura básica e pelo serviço de transporte coletivo.

Art. 10. O Índice de Aproveitamento e igual a 1,0 e único para todos os terrenos contidos na Área Urbana de João Pessoa, exceto nas Zonas Especiais e demais casos previstos nesta lei.

Art. 11. Zona Adensável Prioritária e aquela onde a disponibilidade de infra-estrutura básica, a rede viária e o meio ambiente permitem a intensificação do uso e ocupação do solo e na qual o índice de aproveitamento único poderá ser ultrapassado ate o limite de 4,0, e nos termos desta lei.

Art. 12. - Zona Adensável não Prioritária e aquela onde a disponibilidade ou a falta de um dos sistemas da infra-estrutura básica permite uma intensificação moderada do uso e ocupação do solo e na qual o índice de aproveitamento único poderá ser ultrapassado ate o limite de 1,5, e nos termos desta lei.

Art. 13. - Zona não Adensável e aquela onde a carência da infra-estrutura básica, da rede viária e o meio ambiente restringem a intensificação do uso e ocupação do solo e na qual o limite máximo de construção e o do índice de aproveitamento único.

Figura 04. Plano Diretor de João Pessoa – Do Macrozoneamento. Fonte: PARAÍBA (1994).

Tem-se, portanto, uma área urbana dividida entre:

- Zona Adensável (ZA): compreende os bairros de Manaíra, Cabo Branco, áreas mais antigas como Varadouro e Roger, e indica a intensificação do uso e ocupação do solo devido a maior disponibilidade de infraestrutura básica e rede viária;
- Zona Adensável Não-Prioritária (ZANP): compreende os bairros do Bessa, Jardim Oceania, Oitizeiro e Alto do Céu, e indica, devido a ausência de algum dos sistemas de infraestrutura básica, uma intensificação moderada do uso e ocupação do solo;
- Zona Não-Adensável (ZNA): compreende a Zona Sul, Gramame, Muçumagro e Jardim Veneza, e indica, devido a situação de deficiência da infraestrutura básica, da rede viária e das áreas de proteção ambiental, a não intensificação ou ocupação e uso do solo.

Assim, retornando a discussão iniciada no tópico anterior, se observa que as áreas que têm sido preferencialmente ocupadas nos últimos anos, devido a soma do processo de DI com a vulnerabilidade socioeconômica da população, foram as regiões enquadradas como ZNA. Portanto, possuem um contexto de precarização estrutural que predispõe um acentuamento na problemática do Saneamento Básico, Resíduos Sólidos e Educação Ambiental da população residente de tais espaços.

Seguem dessa forma alguns dados em forma de gráfico apresentados pelo IBGE que atestam a situação de precariedade estrutural presente no município de João Pessoa (Gráficos 01 a 04):

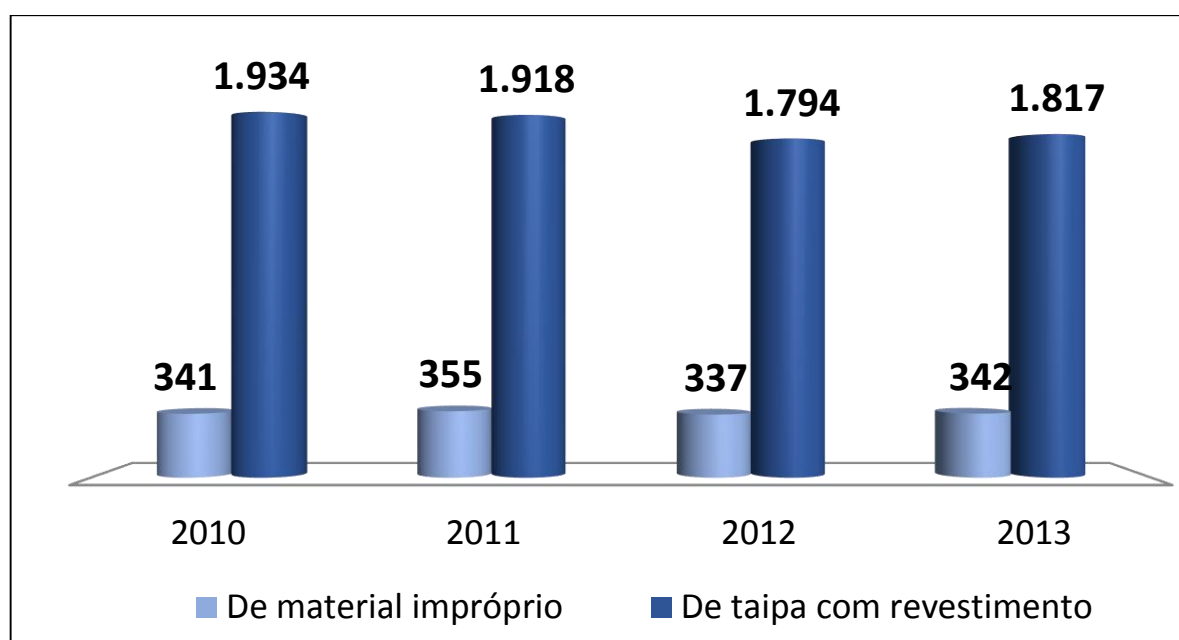


Gráfico 01. Número de domicílios constituídos por material impróprio e de taipa de 2010-2013. Fonte: IBGE (2013).

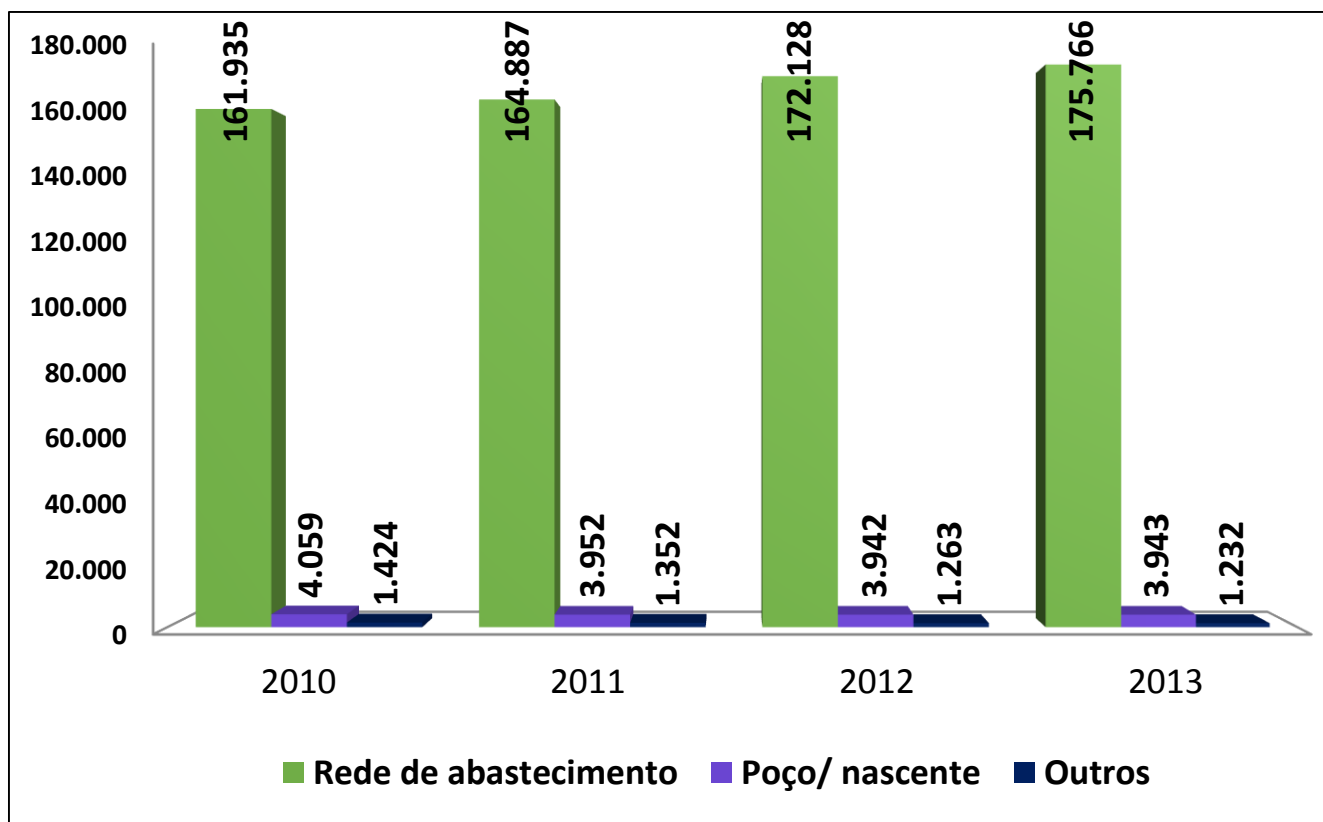


Gráfico 02. Número de domicílios por forma de abastecimento de 2010-2013. Fonte: IBGE (2013).

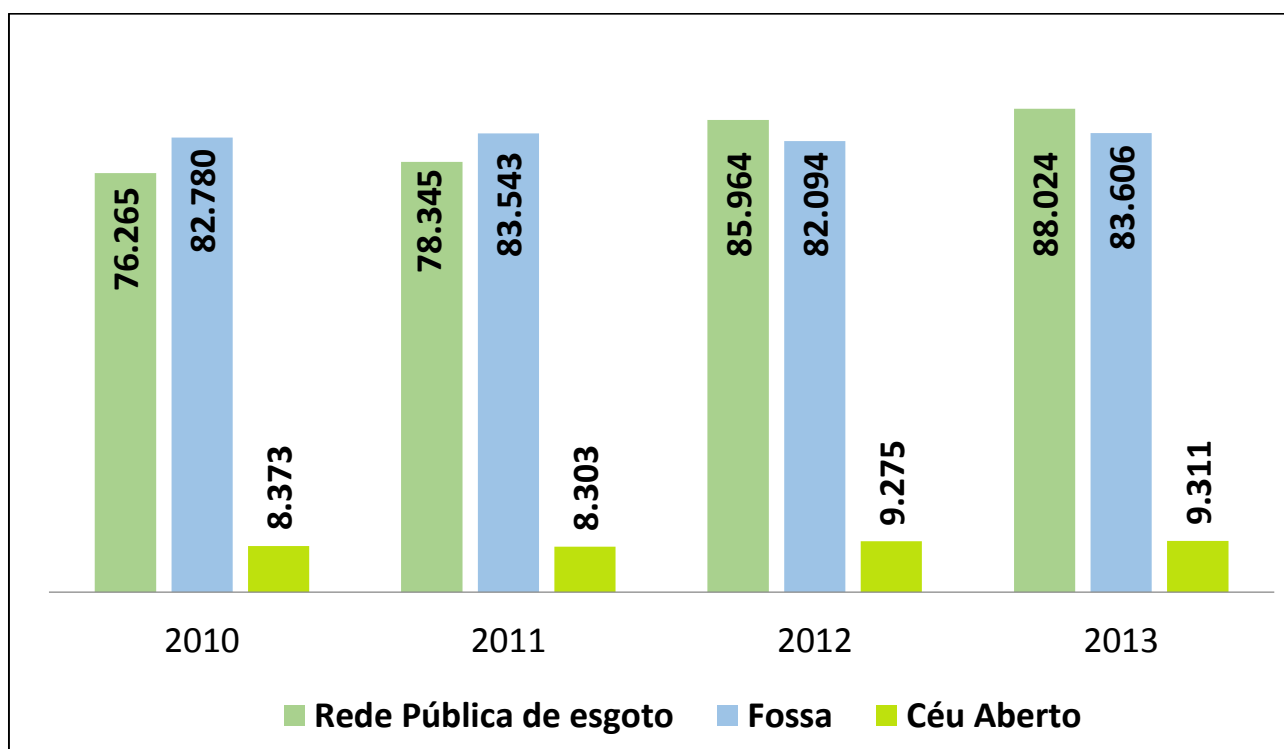


Gráfico 03. Número de domicílios por tipo de tratamento de esgoto de 2010-2013. Fonte: IBGE (2013).

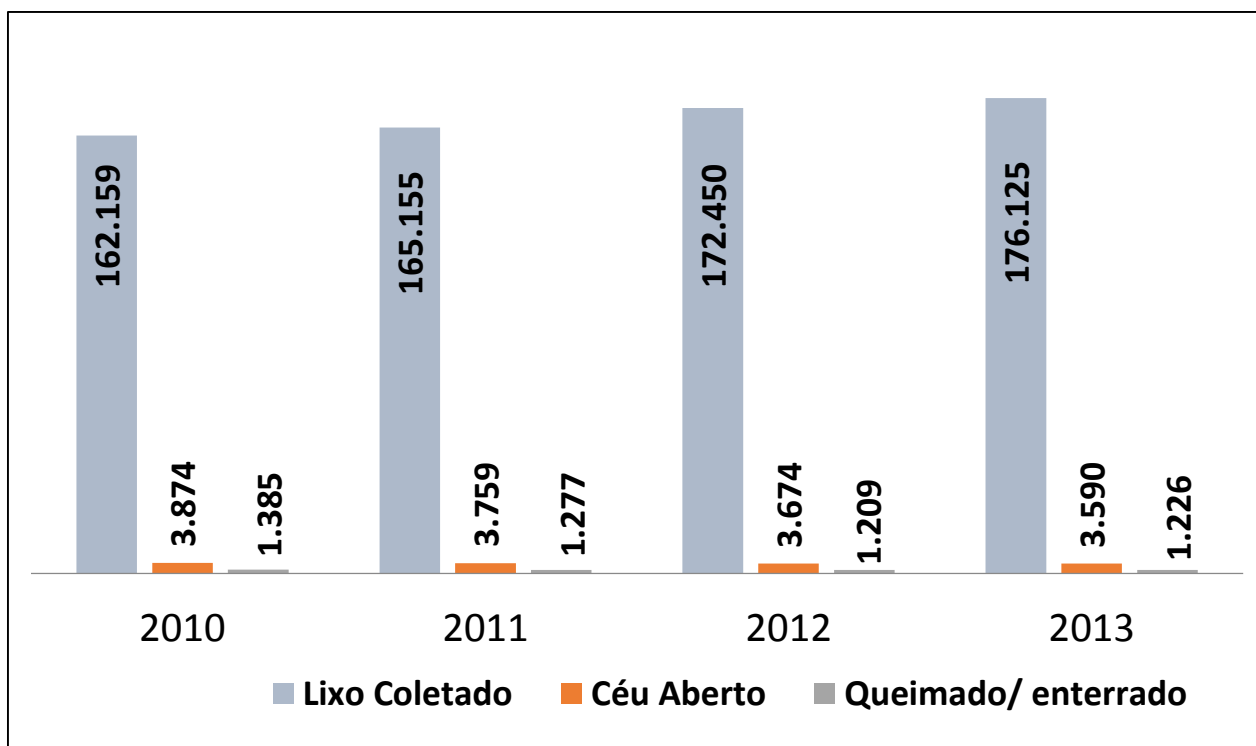


Gráfico 04. Número de domicílios por forma de disposição dos resíduos sólidos de 2010-2013. Fonte: IBGE (2013).

Pode-se observar, então, um cenário de risco ambiental relacionado aos resíduos provenientes do processo de DI e consequente deslocamento populacional para as regiões de borda urbana, como também é notório que existe um número preocupante de domicílios que estão se fixando em áreas de tensão socioambiental e promovendo a destinação inadequada dos resíduos urbanos produzidos.

3.2 VULNERABILIDADES AOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

3.2.1 Caracterização

Para a compreensão da vulnerabilidade ambiental associada aos resíduos sólidos urbanos (RSU), é importante caracterizar o que e quais seriam tais resíduos e como eles possuem capacidades diversas, devido as especificidades de seus componentes físicos e químicos, de afetar a sociedade quando inseridos no meio ambiente.

Atualmente existem uma série de definições de RSU que se alternam mediante a visão dos diversos estudiosos da problemática, porém na legislação vigente que rege a questão dos resíduos, tem-se que: de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituído pela Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), os resíduos sólidos são divididos entre materiais, substâncias, objetos ou bens que foram preteridos provenientes de ações antrópicas no contexto produtivo da sociedade e que possuem a necessidade de aferir procedência ou destinação final.

Tais resíduos apresentam-se no estado sólido, semissólido, gasoso ou liquefeito. E são caracterizadas como geradores as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que a partir das suas ações e necessidades acabam por gerar resíduos sólidos.

Quanto a classificação dos resíduos tem-se uma divisão por origem e por periculosidade.

Mediante as diferentes origens:

- Resíduos domiciliares: que são todos os resíduos produzidos no contexto das ações domésticas, seja em residências, condomínios residenciais, prédios ou condomínios prediais;
- Resíduos provenientes da limpeza urbana: que são todos os resíduos produzidos mediante ações promovidas para expurgar tais compostos do contexto social urbano;
- Resíduos sólidos urbanos: que são todos os resíduos produzidos dentro do contexto dos resíduos domiciliares e da limpeza urbana;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço: que são todos os resíduos produzidos decorrente das ações promovidas pelos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço, excluídos os resíduos provenientes de serviços públicos de saneamento básico, de saúde, de transporte e construção civil;

- Resíduos de serviços públicos de saneamento básico: que são todos os resíduos produzidos no contexto de tais serviços;
- Resíduos industriais: que são todos os resíduos produzidos no contexto das ações produtivas e locais industriais;
- Resíduos de serviços de saúde: que são todos os resíduos produzidos no contexto das ações produtivas e de atendimento;
- Resíduos de construção civil: que são todos os resíduos produzidos no contexto das construções, reformas, reparos, demolições e preparação ou escavação de terrenos;
- Resíduos agrossilvopastoris: que são todos os resíduos produzidos no contexto das ações produtivas agropecuárias ou silvicultoras;
- Resíduos de serviços de transportes: que são todos os resíduos produzidos no contexto de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários ou ferroviários;
- Resíduos de mineração: que são todos os resíduos produzidos no contexto das pesquisas, extrações e beneficiamentos minerais.

Mediante a periculosidade:

- Resíduos perigosos: que são todos os resíduos radioativos, corrosivos, tóxicos, cancerígenos, mutagênicos, inflamáveis e teratogênicos que possuem a capacidade de representar risco à saúde pública ou ao meio ambiente;
- Resíduos não perigosos: que são todos os resíduos produzidos, mas que não possuem enquadramento como resíduos perigosos.

Existe ainda uma série de subdivisões relacionadas às propriedades físico-químicas que cada tipo de resíduo possui, sua relevância no contexto que se apresenta e capacidade final de colocar a sociedade civil e o meio ambiente em risco, mas os resíduos que foram focalizados neste trabalho são os RSU e suas especificidades.

Segundo a perspectiva apresentada por Nunesmaia (2002) sobre os RS tem-se:

A problemática dos resíduos sólidos sempre esteve presente; entretanto, ao curso das últimas décadas, ela adquire um papel de grande importância do ponto de vista legislativo, principalmente nos países do Norte. A partir do momento em que o movimento ambientalista (incluindo o partido verde em alguns países) toma consciência da relação entre resíduos sólidos, qualidade de vida e qualidade ambiental, cresce o viés legislativo pertinente a políticas públicas de resíduos. Surgem, então, os primeiros textos jurídicos, disciplinando a gestão de resíduos, definindo-se os princípios e sua hierarquia.

Logo, tal problemática possui a capacidade de produzir impactos, previamente conhecidos, numa proporção de nível mundial, sendo de fundamental importância que as unidades produtoras primordiais de resíduos sólidos, as zonas urbanas, tenham suas produções mensuradas e analisadas para que, dessa forma, sejam implementadas ações de gerenciamento e tratamento efetivas.

O panorama apresentado pelo Brasil, no que tange aos RSU, possui uma série de situações-problema advindas da vulnerabilidade aos resíduos existentes nos mais diversos contextos urbanos.

Tais contextos podem ser subdivididos por problemática, como destacam Santos et al (2007):

- Macrodrenagem urbana e a forma como os RSU afetam os meios de drenagem.

Os canais abertos deveriam ser preferíveis aos fechados, porém, no Brasil, as galerias são mais utilizadas para diminuir o odor nefasto das águas desses córregos que também transportam, indevidamente, o esgoto doméstico. Também no sistema de macro-drenagem os resíduos jogados pela população representam um grande problema. De forma comum, são lançados em tal quantidade que costumam represar as águas, incrementando as grandes enchentes urbanas. A limpeza e monitoramento do lixo são fundamentais para garantir a máxima eficiência do sistema de drenagem. O sistema de macro-drenagem urbana muitas vezes impacta

com o excesso de água, que provoca erosões de suas margens e de seus leitos. Em função da artificialidade do sistema, os efeitos das enxurradas nas áreas urbanas são maiores que os das zonas rurais, uma vez que os volumes e velocidades de água escoados são geralmente muito maiores. Nas áreas urbanas os solos estão impermeabilizados e não há muita área disponível para a devida infiltração da água no solo, o que aumenta o volume a ser escoado pelas ruas. As águas que deveriam ser perdidas por infiltração reduziriam o volume escoado causando a diminuição das enxurradas (SANTOS et al, 2007, página 111).

- Erosão, que é propiciada a partir da retirada das vegetações nativas para estabelecimento de atividades antrópicas e, conseqüentemente, surgimento de áreas descampadas que são propensas ao despejo ilegal de RSU.

O efeito da vegetação inclui a proteção direta contra o impacto das gotas de chuva e a dispersão da água, interceptando-a e favorecendo a evaporação, antes que atinja o solo. A vegetação também atua indiretamente, à medida que a incorporação de raízes ao solo e sua posterior decomposição favorecem a acumulação de matéria orgânica no solo, com efeito sobre a estrutura, a agregação e a fertilidade, e a formação de macroporos de origem biológica, que favorecem a infiltração de água no solo. Outro aspecto que interfere com os processos erosivos refere-se ao tipo de vegetação, que determina o maior ou menor grau de cobertura do solo. Assim, vegetação exuberante, com vários estratos, oferece maior proteção contra a erosão do que vegetação rala, mais homogênea e de menor porte (capítulo 10). Com a retirada da vegetação natural para implantação das diferentes atividades antrópicas, o tipo de uso da terra acaba por interferir na forma e na intensidade de atuação dos processos erosivos. A manutenção do solo desnudo, totalmente susceptível à ação dos agentes erosivos, é a pior situação (SANTOS et al, 2007, página 43).

- Deslizamentos de encostas: que são fenômenos físicos ou desastres ambientais (quando decorrentes de ações antrópicas) que ocorrem devido ao processo de erosão proveniente da retirada da vegetação pré-existente, juntamente a deposição de resíduos, que anteriormente fornecia serviços ambientais que possuem a propriedade de fomentar a atenuação do escoamento superficial, promover a infiltração durante episódios pluviométricos e estabelecer uma maior coesão do solo.
- Quanto às enchentes em zonas urbanas:

É importante enfatizar que as intervenções humanas realizadas ao longo da bacia hidrográfica são os grandes causadores de danos ou que podem agravar ou reduzir a magnitude das enchentes. As principais intervenções estão ligadas à urbanização e aos obstáculos que se criam ao escoamento da água. Como já citado, a urbanização impermeabiliza os solos provocando aumento dos volumes de águas escoados superficialmente, das velocidades dos escoamentos e a redução do tempo de resposta da bacia. Uma bacia urbanizada pode apresentar um tempo de resposta de 5 a 20 vezes menor do que uma bacia natural. Esta redução do tempo de resposta, torna a bacia mais sensível às precipitações mais curtas, as quais são mais intensas. A expansão dos espaços urbanos, com a implantação de zonas industriais e de novos loteamentos tende a agravar a situação (SANTOS et al, 2007, página 99).

E complementam,

A deposição de resíduos sólidos (lixo e materiais volumosos) nas margens dos rios tem efeito similar ao de aterramento. O agravante é que eles podem ser transportados à jusante, retido nos pilares das pontes, reduzindo a seção de escoamento ou o entupimento das canalizações. O capítulo 8 detalha como pode também ocorrer o entupimento das bocas de lobo, dificultando a drenagem das ruas. Nos projetos de pontes, bueiros e de drenagem urbana é preciso sempre levar em conta o aumento da urbanização nas áreas contribuintes situadas à montante (SANTOS et al, 2007, página 100).

Dessa forma têm-se caracterizados uma série de problemas decorrentes da má gestão da destinação, deposição e tratamento dos RSU, sejam eles uma questão de falta de educação ambiental da sociedade e seus geradores ou mesmo de um mau Planejamento Integrado de Gestão dos Resíduos Sólidos – PIGNRS, de acordo com (BRASIL 2010).

3.2.2 Legislação de Resíduos Sólidos

Sobre os RSU a legislação dá os seguintes apontamentos na Lei federal Nº 12.305/2010, do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL 2010):

- Quanto à definição de Resíduos Sólidos, no art. 3º, inciso XVI, tem-se que:

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 na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

- Quanto à definição de Rejeitos, no art. 3º, inciso XV, tem-se que são:

resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

Seguindo a predisposição apresentada no art. no art. 3º, inciso XV, fica notória a necessidade de que ocorra uma Destinação Sustentavelmente Adequada (DAS) para tais RSU. Isto é, a Disposição Final Ambientalmente Adequada (DFAA) deve se dar através da deposição dos rejeitos de forma ordenada, normatizada e operacionalmente específica, de forma que qualquer possibilidade de risco para a sociedade ou dano ambiental seja mitigada (Art. 3º, inciso VII).

Também é doutrinado que para que a DSA seja respeitada, a DFAA dos RSU requer áreas que estão tecnologicamente preparadas para receber e tratar ambientalmente tais resíduos, tais áreas são os aterros controlados e aterros sanitários (Art. 3º, inciso VIII).

3.2.2 Volumetização

Segundo dados atestados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE) na edição especial “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017” (ABRELPE, 2017), a geração anual de RS no Brasil para o ano de 2017 foi da ordem de 78,4 milhões de toneladas de RSU e equivalendo a uma produção diária de 214.868 toneladas, representando uma diferença de 1% a mais comparando com o ano anterior.

Tal quadro é alarmante, pois a população brasileira apresentou um acréscimo de 0,75% de 2016 para 2017, o que significa que a produção de RSU não cresce numa taxa proporcional, mas exponencial mediante o padrão de consumo cada vez mais elevado pelo incentivo ao consumo existente na sociedade atual (Gráfico 05).

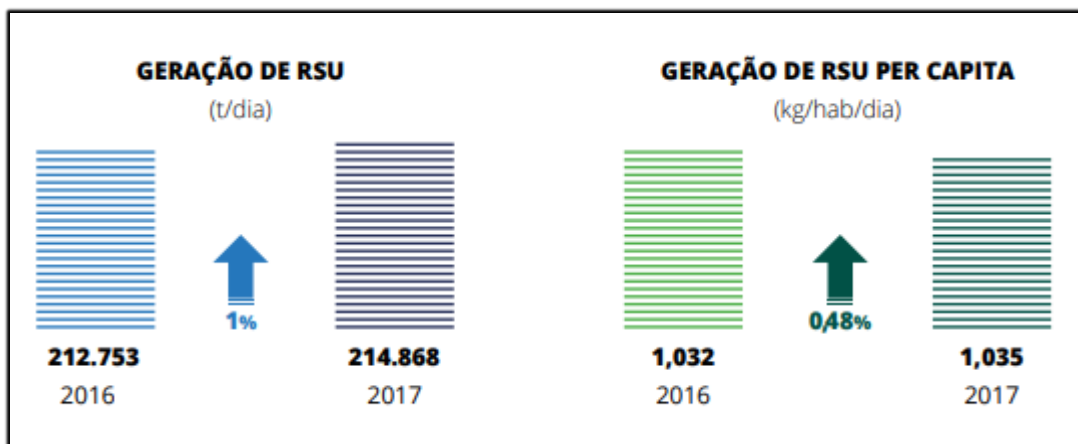


Gráfico 05. Geração de RSU no Brasil de 2016-2017. Fonte: ABRELPE (2017).

Fazendo uma análise mais específica, segundo dados apresentados pela ABRELPE, tem-se na região Nordeste do Brasil

Os 1.794 municípios da região Nordeste geraram, em 2017, a quantidade de 55.492 toneladas/ dia de RSU, das quais aproximadamente 79,1% foram coletadas. Dos resíduos coletados na região, 64,6% ou 28.351 toneladas diárias, foram encaminhadas para lixões e aterros controlados. Os municípios da região Nordeste aplicaram em 2017, uma média mensal de R\$ 8,66 por pessoa na coleta de RSU e demais serviços de limpeza urbana. O mercado de serviços de limpeza urbana da região movimentou quase R\$ 6,45 bilhões, registrando aumento de cerca de 6,3% em relação a 2016 (ABRELPE, 2017).

No Gráfico 06 pode-se observar a ilustração desta situação.

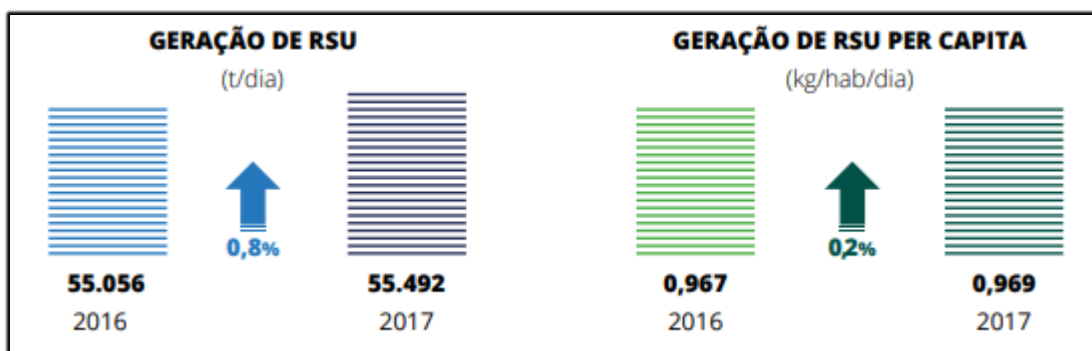


Gráfico 06. Geração de RSU no Nordeste de 2016-2017. Fonte: ABRELPE (2017).

O município de João Pessoa, segundo dados da Empresa Municipal de Limpeza Urbana (EMLUR) citados no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PARAÍBA, 2013), apresentou uma produção para o ano 2013 de 415.958,59 toneladas de RSU. Esse total de RSU apresentou a seguinte configuração volumétrica:

- Resíduos domiciliares e de limpeza pública: foram responsáveis pelo total de 263.520,13 toneladas;
- Resíduos de construção civil: foram responsáveis pelo total de 152.438,50 toneladas.

Essa configuração volumétrica está ilustrada no Gráfico 07:



Gráfico 07. Geração anual em toneladas de RSU no município de João Pessoa em 2013. Fonte: PARAÍBA (2014).

Tais dados atestam um quadro de constante crescimento da produção de RSU a nível nacional, regional e municipal. Portanto, a necessidade de um alto nível de gerenciamento é essencial para que a problemática dos RSU seja adequadamente abordada e tratada de forma a englobar todas as variáveis e tecnologicamente sustentável.

O que acaba por implicar no questionamento: como tem ocorrido o processo de DSA e DFAA, previstos no Artigo 3º da Lei 12.305/2010, desse montante crescente de RSU?

Segundo dados de ABRELPE (2017), tem-se o seguinte quadro para o cenário nacional (Gráfico 08):

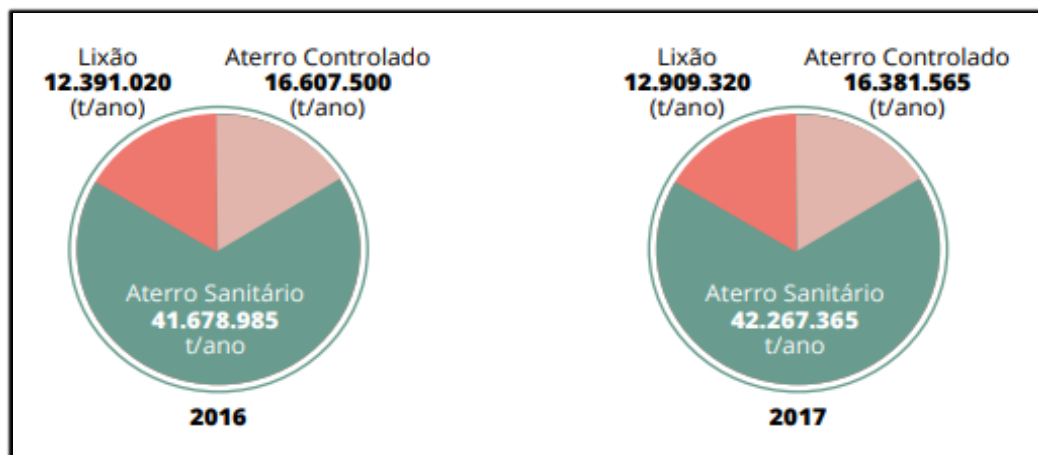


Gráfico 08. Disposição final dos RSU gerados no Brasil de 2016- 2017. Fonte: ABRELPE (2017).

O Gráfico 08 constata que dos 78,4 milhões de toneladas de RSU produzidos no Brasil, aproximadamente apenas 71,04 milhões de toneladas (representando uma taxa de 91,2% de cobertura) são coletadas e destinadas para aterros sanitários, aterros controlados e lixões.

3.3 ATERROS SANITÁRIOS

3.3.1 Evolução Histórica e Problemática dos Lixões

Os lixões estão presentes na sociedade urbana desde a sua fundação, pois na ausência de conhecimento, consciência ambiental e tecnologias ambientalmente adequadas, a única solução para a problemática dos RSU era a deposição generalizada dos rejeitos em áreas descampadas. E como normalmente tais áreas eram desvalorizadas, hoje elas se configuram como as áreas de borda dos tecidos urbanos e, consequentemente, áreas nas quais o processo de distensão intraurbana tem uma responsabilidade preponderante no que tange ao acentuamento dos riscos socioambientais.

Como apontam Santos e Rigotto (2008), ao avaliarem a situação dos resíduos sólidos na capital urbana de Fortaleza – CE que:

Apesar de atualmente enviar seus resíduos sólidos a um aterro sanitário, Fortaleza durante muitos anos adotou como alternativa de destino final desses resíduos vários lixões, que se sucederam de 1956 a 1998. O lixão representa o modo mais primitivo para a destinação dos resíduos sólidos, por não considerar os

impactos ambientais gerados nem o risco à saúde das comunidades. Convém mencionar que as características observadas em Fortaleza, em termos de destinação final de resíduos sólidos, não são exclusivas dessa cidade.

Fica claro que o problema dos lixões sempre esteve atrelado ao aumento da produção de resíduos, e é inevitável que nas capitais urbanas do Brasil, devido a carência de tecnologias sustentáveis ambientalmente e uma cultura preponderante no que tange a falta de consciência ambiental, existam consequências profundas que se estenderam por todos os contextos que a sociedade urbana engloba.

Esse quadro também é reforçado por Santos, Zanella e Silva (2008):

Algumas cidades fazem uso de lixões para dispor seus resíduos sólidos, mas tal opção não é recomendável, pelos conhecidos problemas de contaminação ao ambiente – entendendo este como o produto da interação entre o meio físico (ar, água e solo), meio biótico (fauna e flora) e antrópico (homem e suas relações sociais, culturais, políticas, histórias etc) – decorrentes do chorume (líquido gerado pela degradação anaeróbia do material orgânico existente nos resíduos sólidos e de fortes características físico-químicas e biológicas) – e dos gases, especialmente dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄), provenientes da digestão dos resíduos. Apesar desse reconhecimento, 63,6% dos municípios do Brasil dispõem seus resíduos em lixão e 13,8% em aterros sanitários, conforme o IBGE (2002). (SANTOS; ZANELLA e SILVA, 2008, p. 46).

O fator cultural sempre terá de ser levado em conta ao se tentar estabelecer uma mudança de paradigma ou aplicação de novas alternativas tecnológicas que visam modificar a macro realidade em que a dinâmica entre os processos de DI, o pré-estabelecimento dos lixões e novos espaços enquadrados como DSA é de uma grande complexidade social, econômica, ambiental e técnica.

3.3.2 Problemática dos Lixões

Tem-se, então, um grande problema no que tange a legislação predisposta pelo PNRS, especificamente no artigo 3º da Lei 12.305/2010, que aponta que os únicos meios de DAA são os aterros controlados e aterros sanitários, porém, como demonstrado nos dados e gráficos anteriormente, aproximadamente 12,9 milhões de toneladas de RSU (17,44% do total produzido no Brasil) foram dispostos em lixões, segundo dados da ABRELPE.

Assim, a problemática dos lixões representa um risco socioambiental ainda preponderante quando comparado às medidas tecnologicamente sustentáveis que são implementadas com o objetivo de atender o disposto pela legislação vigente.

Santos e Rigotto (2008) explicam os riscos e as consequências socioambientais da existência dos lixões no contexto da sociedade urbana atual que

...considerando seus possíveis impactos ambientais e na saúde das comunidades no intervalo equivalente a 1956-1998. É inevitável dizer que os lixões, independentemente da cidade, causam poluição do ar (pela degradação do material orgânico existente no lixo), do solo e das águas superficiais e subterrâneas (pelo chorume). Considerando a saúde pública, são ambientes para os vetores de doenças, tanto os macrovetores (cachorros, gatos, ratos, urubus, pombos e outros) como os microvetores (moscas, mosquitos, bactérias, fungos etc.). Assim, o fim da operação dos lixões de Fortaleza não significa que o conjunto de problemas foi solucionado. Atualmente a área que abrange o Lixão do Jangurussu, por exemplo, denota um grau de risco alto para o meio ambiente e para a saúde da população. Essa conclusão se baseia em todos os parâmetros analisados neste trabalho.

Sendo assim, foram apresentados historicamente como solução socioeconômica e ambiental: os aterros controlados, primariamente, e logo após, com o aprimoramento tecnológico e aplicação de tecnologias de tratamento sustentáveis, os aterros sanitários.

3.3.3 Caracterização dos Aterros Sanitários

Mediante o que foi exposto nos tópicos anteriores deste trabalho, pode-se inferir que a congruência do processo de DI com a vulnerabilidade socioambiental associada aos RSU e a tensão socioeconômica e ambiental gerada, atuam na sociedade, mais fortemente na zona urbana, provocando uma pressão por soluções ambientais e, conseqüentemente, a vulnerabilização dos aterros sanitários. Seja nos procedimentos técnicos (ou sua ausência) envolvidos no tratamento dos resíduos quando alocados na área de deposição, seja no tratamento (ou sua ausência) dos produtos, como, por exemplo, os lixiviados, provenientes da decomposição da matéria orgânica presente nos conglomerados residuais e da deposição em série dos mesmos.

Portanto, precisa-se examinar a estrutura que compõe os AS que está ilustrada na Figura 05 a seguir:



Figura 05. Estruturamento de um aterro sanitário – Corte da seção. Fonte: PRS (2013).

Pode-se observar que os AS podem ser divididos em setores, que são designados mediante a recepção dos RS e a aplicação de tecnologias de tratamento sustentáveis. Tais setores compreendem-se da seguinte forma:

- Setor em preparo: é a área onde os RS ainda não foram alocados e, portanto, requer a instalação de drenos, com o objetivo de coletar e destinar o chorume proveniente da decomposição da matéria orgânica existente nos conglomerados residuais juntamente com a drenagem dos gases, e de mantas impermeabilizantes para impedir que o chorume percole no solo e assim contamine o lençol freático;
- Setor em execução: compreende a área que já foi preparada para a recepção dos RS e, assim, teve inicializado o processo de deposição ordenado, em células piramidais ou outras metodologias de deposição, e consequente tratamento e destinação dos resíduos e seus produtos;

- Setor concluído: compreende a área do AS onde todas as técnicas de tratamento residual foram implementadas, os resíduos se encontram contidos e inertes ao meio ambiente e a deposição ordenada dos RS cessa.

Tal estruturamento dos AS, onde se prevê o pré-estabelecimento, inicialização da operação e finalização das atividades do empreendimento, possui embasamento teórico e prático que denota a possibilidade de atendimento das exigências do PNRS quanto a DAS e a DFAA. Contudo, mediante o contexto da problemática dos RS e processos, como a DI, que acentuam as pressões socioambientais e, portanto, provocam um aumento exponencial na produção de resíduos, tem-se, também, uma demanda por uma solução ambiental para os RSU.

Assim, as precarizações estruturais e tecnológicas acabam por serem as medidas aplicadas no contexto construtivo e operacional dos AS que se estabelecem atualmente e, por consequência, submetem o meio ambiente e a sociedade à riscos ambientais que não deveriam existir.

Casos onde a má gestão, a precariedade estrutural e a inadequada ou inexistente implementação de tecnologias de tratamento apareceram na mídia recentemente, como foi notificado pelo portal G1 de notícias em 26/02/2019, “Após a morte de trabalhadores vítimas de soterramento, Justiça interdita aterro sanitário de Indiana” (G1, 2019):

O juiz da 1ª Vara do Fórum da Comarca de Martinópolis, Vandickson Soares Emidio, determinou a urgente paralisação das disposições de resíduos sólidos no aterro sanitário municipal de Indiana e a imediata interdição do local. No mês passado, dois trabalhadores morreram vítimas de soterramento quando atuavam no recolhimento de materiais recicláveis no local.

A decisão foi tomada “em face da comprovada operação indevida no manejo dos resíduos e da proibida permissão de catadores no local”.

Em caso de descumprimento da ordem, o juiz fixou uma multa diária de R\$ 1 mil, cumulada ao município e à prefeita Celeide Aparecida Floriano (PSD), até o limite de R\$ 1 milhão.

Emidio ainda determinou a notificação da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) para que promova a imediata interdição administrativa e a suspensão ou cassação da licença de operação do local. Esta medida foi ordenada “em face do descumprimento das exigências técnicas” da licença de operação para o aterro. (PORTAL G1)

Tal desastre ambiental ocorreu, segundo determinado pelo juiz responsável pelo processo judicial, devido à má implementação de técnicas de manejo dos RS no que tange a deposição ordenada, o que promoveu, por fim, o fenômeno físico de deslocamento de massa na área de deposição das células residuais.

Outro caso ocorreu na cidade de Guarulhos, como foi noticiado pelo portal G1 de notícias em 31/12/2018, “Deslocamento em aterro sanitário de Guarulhos deixa cidade em estado de emergência” (G1, 2018)

A prefeitura de Guarulhos decretou estado de emergência na cidade nesta segunda-feira (31), por causa do deslocamento de parte do aterro sanitário Quitaúna, no bairro Cabuçu, vizinho ao Rodoanel a uma grande área verde do Parque Estadual da Cantareira.

Uma grande parte do aterro se deslocou na sexta-feira (28), deixando o lixo exposto. O resultado foi um forte cheiro ruim que chega dentro das casas nos bairros do Parque Continental e Palmira. Além disso, a coleta de lixo da cidade foi comprometida.

Com o estado de emergência, a prefeitura pode contratar um aterro particular para resolver o problema da coleta de lixo. Os veículos carregados de lixo domiciliar estão sendo desviados para um aterro vizinho, o CDR Pedreira. A manobra ajudou, mesmo assim a coleta na cidade foi prejudicada.

“Ela teve pequenos problemas pontuais na cidade, algumas ruas deixaram de fazer coleta, mas foi questão de horas. Isso afeta todo o sistema, mas já está normalizado”, disse Edmilson Sarlo, secretário de serviços públicos de Guarulhos.

Em nota, a prefeitura disse que chamou a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) para avaliar os danos causados pelo deslocamento e montou uma força-tarefa para tomar medidas de proteção e fazer um sistema de contenção para minimizar os riscos de contaminação.

Observa-se que o texto acima denota a representatividade de um AS dentro do ambiente urbano e como o planejamento indevido na hora de investigar a melhor área para estabelecimento do aterro, pois o AS em questão está localizado vizinho a uma APA, e somando-se as más práticas de deposição residual nas células que irão receber os RSU formam um contexto de elevado risco socioambiental para a sociedade e vulnerabilidade técnico-estrutural para o AS.

Acerca da importância de se ater apenas as técnicas de tratamento de resíduos comumente utilizadas, destacam Gomes et al. (2015):

Nesse sentido, a compostagem é uma alternativa para o tratamento dos RSU e, conseqüentemente, ocorre a minimização da parcela a ser encaminhada ao aterro sanitário, o que também colabora para a redução da concentração da carga orgânica no lixiviado gerado e a redução da emissão de gases de efeito estufa para a atmosfera. A crescente preocupação com os impactos ambientais, inclusive os potencialmente gerados por aterros sanitários, tem motivado a aplicação de instrumentos e métodos que auxiliem na compreensão e, logo, no controle e na redução desses impactos.

Portanto, compreender o benefício da aplicação de mais tecnologias sustentáveis, por mais arcaicas ou simples que sejam, e planejamentos estratégicos contribui positivamente e é fundamental para que a problemática na qual os AS estão inseridos seja abordada de maneira sustentável tecnicamente.

Pois, construir mais aterros sanitários é necessário, porém se não forem respeitados os aspectos técnicos e feitos os devidos planejamentos o problema dos RSU tendem a se agravar, assim como aponta Berríos (2010):

Nesta verdadeira corrida desatada para construir aterros sanitários para os resíduos urbanos, diversas autoridades municipais se têm precipitado e incorrido em certos erros e desinteligências, quanto à não observação das normas estabelecidas para a construção e instalação de eles, provocando impactos no meio, agravados recentemente pelas intensas chuvas caídas na maior parte do país. Isto se observa principalmente nos estados do sul e sudeste. As causas podem ser variadas, indo dos prazos peremptórios estabelecidos pelos órgãos estaduais de meio ambiente para que sejam construídos, até a falta de espaços aptos disponíveis nos territórios municipais para sua instalação, passando pela perene falta de recursos econômicos e de meios técnicos e de quadros técnicos profissionais capacitados. Tudo termina ocasionando riscos reais e potenciais que coloca em sério perigo a segurança das comunidades próximas e dos sistemas ambientais vizinhos, como se tem registrado durante o período da estação úmida, que começa a meados de outubro, devendo finalizar a meados de março; porém, nos últimos doze meses as chuvas foram constantes a partir do inverno anterior e ainda, até fins de março de 2010, as precipitações continuam intensas provocando transtornos diversos.

E o autor supra citado aprofunda a questão no que tange a gestão pública:

Muitas prefeituras municipais foram obrigadas a tomar medidas emergenciais para evitar desastres de conseqüências maiores uma vez que torrenciais chuvas provocaram impactos severos nos aterros, tanto no nível superficial, ao ficar inundadas suas áreas, ou por violentas enxurradas que erosionaram o material de cobertura, transportando os resíduos para áreas indesejadas, tanto na contaminação do lençol freático, pelas grandes quantidades de água percolada. Por tal motivo, a instalação e gestão dos aterros precisa ser revisada e adaptada para poder enfrentar situações extremas.

Isso é, muitos dos riscos ambientais associados aos AS estão diretamente ligados ao problema de macrodregem urbana existente nos tecidos urbanos espalhados por todo o Brasil, e, assim, a perspectiva de solução ambiental, que inicialmente os AS incorporaram ao

longo dos anos em que a problemática dos RSU se agravou, pode terminar por mudar para uma conotação de agravamento dos serviços urbanos, do bem-estar da sociedade urbana e do estado do meio ambiente.

3.4 CARACTERIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS

Na contramão dessa perspectiva, este trabalho aplicou duas metodologias de planejamento estratégico para que, ao se analisar criticamente as variáveis, os atores envolvidos e ambientes internos e externos de influência que englobam os AS, seja possível identificar os principais problemas e “soluções” para as vulnerabilidades socioambientais associadas aos AS de forma contextualizada e eficiente.

Como alerta Saito (BRASIL, 2013) ao comentar sobre a popularidade da utilização de ferramentas de geoprocessamento para avaliar vulnerabilidades ambientais:

Para se avaliar essa conjugação de perturbações e as escalas de análise, defende-se que o uso de ferramentas de geoprocessamento para promover análise espacial pode ser bastante adequado, mas esta análise espacial deve estar referenciada em compromissos sociais e voltar-se para o planejamento e gestão ambiental de forma preventiva, detectando os riscos e as vulnerabilidades.

Completando acerca da noção de risco e vulnerabilidade:

...a noção de risco como **[um]** possibilidade de ocorrência de um fenômeno natural indutor de danos decorrente das características ambientais e as possíveis consequências que serão geradas em uma dada comunidade e a noção de vulnerabilidade como a conjugação do risco com a sensibilidade e capacidade adaptativa.

Logo, entender que existem circunstâncias, especialmente no contexto de riscos ambientais, diversas e complexas é de fundamental importância para que para a vontade social de habitar em uma sociedade mais sustentável ambientalmente seja contemplada na sua completude e assim tomar decisões de forma planejada preventivamente.

Para isso, este trabalho se propôs a aplicar duas metodologias de planejamento estratégico: a análise GUT e a análise SWOT.

Para a realização de uma análise SWOT e a construção da matriz GUT é necessário ter uma série de precauções metodológicas para que a pesquisa não perca a

veracidade científica, logo, seguir o passo a passo do planejamento, do cronograma e do tratamento de dados é essencial para o bom desenvolvimento de projetos.

3.4.1 Metodologia SWOT

A metodologia SWOT ou FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças) é, na sua origem, aplicada para as situações oriundas do contexto empresarial, mas sua abrangência de aplicação é vasta; sendo aplicada desde o contexto empresarial até em hospitais e no processamento de dados computacionais. Sua origem é comentada por Araújo e Schwamborn (2013):

O termo SWOT é uma sigla oriunda das palavras em inglês Strengths (Forças – pontos fortes da instituição que podem ser potencializados); Weaknesses (Fraquezas – pontos fracos da instituição que devem ser minimizados ou supridos); Opportunities (Oportunidades – condições externas que podem, quando aproveitadas, influenciar positivamente o funcionamento da instituição) e; Threats (Ameaças - condições externas que podem, quando não minimizadas ou impedidas, influenciar negativamente o funcionamento da instituição), também conhecida em português como FOFA.

Complementam também sobre as possibilidades de apontamentos existentes ao se elaborar uma matriz SWOT e aplica-la a uma determinada situação problema:

Esta matriz oferece direcionamento do planejamento estratégico, pois a partir das avaliações internas (forças e fraquezas) e do ambiente externo (oportunidades e ameaças), consegue-se observar pontos potenciais e vulneráveis, prever situações de neutralidades e sugere tendências positivas ou negativas, de acordo com cruzamento das informações indicadas pelas variáveis.

O que configura-se como fundamental no que tange a análise das vulnerabilidades associadas aos AS pois contextualiza todos os atores envolvidos e riscos ambientais associados.

3.4.2 Metodologia GUT

O motivo da matriz GUT ser aplicada após a elaboração da matriz SWOT se dá justamente pela sua capacidade de elencar quais são as ações prioritárias a serem tomadas num ambiente de Gestão, momento esse onde é essencial ter a compreensão globalizada da

problemática, isso é, após ter a problematização dos AS planejada pela matriz SWOT. Possuindo uma construção dividida em etapas:

- 1ª Etapa - Listagem de problemas
- 2ª Etapa - Pontuação dos problemas
- 3ª Etapa - Classificação dos Problemas

A partir dessas etapas tem-se uma enumeração de cada aspecto envolvido e a qualificação mediante a sua gravidade, urgência e tendência.

- **Gravidade:** trata dos danos ou prejuízos que podem decorrer de uma determinada situação.
- **Urgência:** trata do tempo disponível ou requerido para sanar um problema ou uma dada situação.
- **Tendência:** representa a capacidade de um problema se tornar maior, crônico, ou englobar uma série de outros problemas e assim afetar por completo uma dada situação.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Diante da abrangência e densidade dos fatores a serem analisados, foi utilizado neste trabalho de conclusão de curso, duas ferramentas de planejamento estratégico: a matriz SWOT e a matriz GUT; que são métodos de abordagem qualitativos e quantitativos para uma melhor averiguação da problemática e do contexto ambiental em que serão aplicadas. Para tanto, foram estabelecidos procedimentos para a avaliação dos temas que estiveram envolvidos, abordando cada um desses de forma individualizada, inicialmente, e contextualizada, posteriormente.

Para a construção das matrizes SWOT e GUT foram analisados Estudos de Impacto Ambiental (EIA) aplicados a aterros sanitários, Planos de Gestão de Resíduos

Sólidos Urbanos (PGRSU), Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU), planos diretores municipais, artigos científicos e outros trabalhos de conclusão de curso que abarcaram a problemática abordada neste trabalho.

Por se constituir num Trabalho de Conclusão de Curso, compreendeu-se que, para as análises SWOT e GUT, metodologicamente seria mais efetivo escolher os quatro parâmetros ambientais mais representativos dentro da problemática em estudo. Compreendendo-se que existe uma série de outros parâmetros ambientais que são relevantes, mas que aumentariam a complexidade das matrizes de forma exponencial, porém, utilizando os quatro mais relevantes, obtém-se uma planificação satisfatória para o que se propõe atingir em um TCC.

Desta maneira, os parâmetros foram listados e logo em seguida ordenados por relevância na problemática dos resíduos sólidos, selecionando-se, assim, os mais representativos; que em seguida foram tabulados, analisados e interpretados dentro da conjuntura denotada pelas matrizes SWOT e GUT.

E observada a complexidade técnica envolvida neste trabalho, a participação de outros profissionais na etapa de valoração dos parâmetros analisados nas análises SWOT e GUT é benéfica para a obtenção de resultados que retratem com o máximo de fidedignidade a realidade ambiental analisada.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como explanado anteriormente, acerca da ordem de aplicação das metodologias, a metodologia SWOT foi aplicada primariamente seguindo a delimitação dos seguintes parâmetros:

- Ambiente Externo (AE): caracterizado pelo poder público federal, estadual ou municipal e a vontade social vigente;
- Ambiente Interno (AI): caracterizado pelas áreas que englobam as ações técnicas, propriamente ditas, implementadas nos AS até as regiões que circundam os AS e estão vulneráveis aos impactos que possam surgir na Área de Influência Direta (AID), mediante o proposto na Resolução CONAMA n° 305/02.

Após a especificação do AE e AI, submeteu-se cada ambiente aos seguintes questionamentos descritos na Tabela 01:

Ambiente Interno	Ambiente Externo
Quais são as forças envolvidas no ambiente interno dos aterros sanitários?	Quais são as oportunidades que o ambiente externo dispõe para os aterros sanitários?
Quais são as fraquezas dos aterros sanitários no ambiente interno?	Quais são as ameaças que o ambiente externo dispõe para os aterros sanitários?

Tabela 01. Especificação do AI e AE juntamente com as forças, oportunidades, fraquezas e ameaças. Fonte: autoria própria (2019).

Para esse quadro tem-se a seguinte configuração dos ambientes atrelados ao AI e AE descrita na Tabela 02:

Discriminação das Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças	
Ambiente Interno	Ambiente Externo
<ul style="list-style-type: none"> • Reciclagem dos materiais provenientes da disposição diária; • Aplicação de novas tecnologias ambientais; <ul style="list-style-type: none"> • Beneficiamento dos RSU através das populações em situação de risco; • Análise técnico-estrutural periódica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atenuamento da necessidade de utilização de novas matérias primas para produção de produtos; • Inovação tecnológica para a sociedade; <ul style="list-style-type: none"> • Promoção de inclusão social; • Aprimoramento dos planejamentos e aplicação estratégica.
<ul style="list-style-type: none"> • Fenômenos naturais; • Estabilidade estrutural das células de disposição residual; • Aumento do volume produzido de RSU; • Populações em situação de vulnerabilidade socioambiental adentrando as áreas de deposição celular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Má gestão dos AS; • Má gestão dos RSU produzidos nas zonas urbanas; • Precarização estrutural da macrodrenagem urbana; • Distensão intraurbana.
Legenda: AE = caracterizado pelo poder público federal, estadual ou municipal e a vontade social vigente; AI = caracterizado pelas áreas que englobam as ações técnicas, propriamente ditas, implementadas nos AS até as regiões que circundam os AS e estão vulneráveis aos impactos que possam surgir na Área de Influência Direta (AID).	

Tabela 02. Discriminação das forças, oportunidades, fraquezas e ameaças no AI e AE. Fonte: autoria própria (2019).

Cada força, oportunidade, fraqueza e ameaça possui uma atribuição de valor mediante sua capacidade de influência no AI ou AE onde está inserido, como pode-se observar nas Tabelas 03 e 04:

Valoração das Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
Ambiente Interno ou Externo
<p>1 – Potencialidade neutra de influência no ambiente em que está inserida;</p> <p>2 – Potencialidade fraca de influência no ambiente em que está inserida;</p> <p>3 – Potencialidade representativa de influência no ambiente em que está inserida;</p> <p>4 – Potencialidade muito representativa de influência no ambiente em que está inserida;</p> <p>5 – Potencialidade crítica de influência em todo o ambiente em que está inserida;</p>

Tabela 03. Determinação dos parâmetros de valoração das forças, oportunidades, fraquezas e ameaças no AI e AE. Fonte: autoria própria (2019).

Valoração das Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças	
Ambiente Interno	Ambiente Externo
<ul style="list-style-type: none"> • Reciclagem dos materiais provenientes da disposição diária; (5) • Aplicação de novas tecnologias ambientais; (5) • Beneficiamento dos RSU através das populações em situação de risco; (3) • Análise técnico-estrutural periódica. (5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Atenuamento da necessidade de utilização de novas matérias primas para produção de produtos; (5) <ul style="list-style-type: none"> • Inovação tecnológica para a sociedade; (4) • Promoção de Inclusão social; (4) • Aprimoramento dos planejamentos e aplicação estratégica. (5)
<ul style="list-style-type: none"> • Fenômenos Naturais; (5) • Estabilidade estrutural das células de disposição residual; (5) <ul style="list-style-type: none"> • Aumento do volume produzido de RSU; (5) • Populações em situação de vulnerabilidade socioambiental adentrando as áreas de deposição celular. (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Má gestão dos AS; (3) • Má gestão dos RS produzidos nas zonas urbanas; (5) • Precarização estrutural da macrodrenagem urbana; (5) • Distensão intraurbana. (4)
Legenda: AE = caracterizado pelo poder público federal, estadual ou municipal e a vontade social vigente; AI = caracterizado pelas áreas que englobam as ações técnicas, propriamente ditas, implementadas nos AS até as regiões que circundam os AS e estão vulneráveis aos impactos que possam surgir na Área de Influência Direta (AID).	

Tabela 04. Valoração das forças, oportunidades, fraquezas e ameaças no AI e AE. Fonte: autoria própria (2019).

Por resultado da aplicação da metodologia SWOT, observa-se a seguinte distribuição das Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças numa contextualização de suas potencialidades e influência no AI ou AE conforme a alavancagem de cada aspecto identificado pela análise SWOT, como demonstrado na Tabela 05 a seguir:

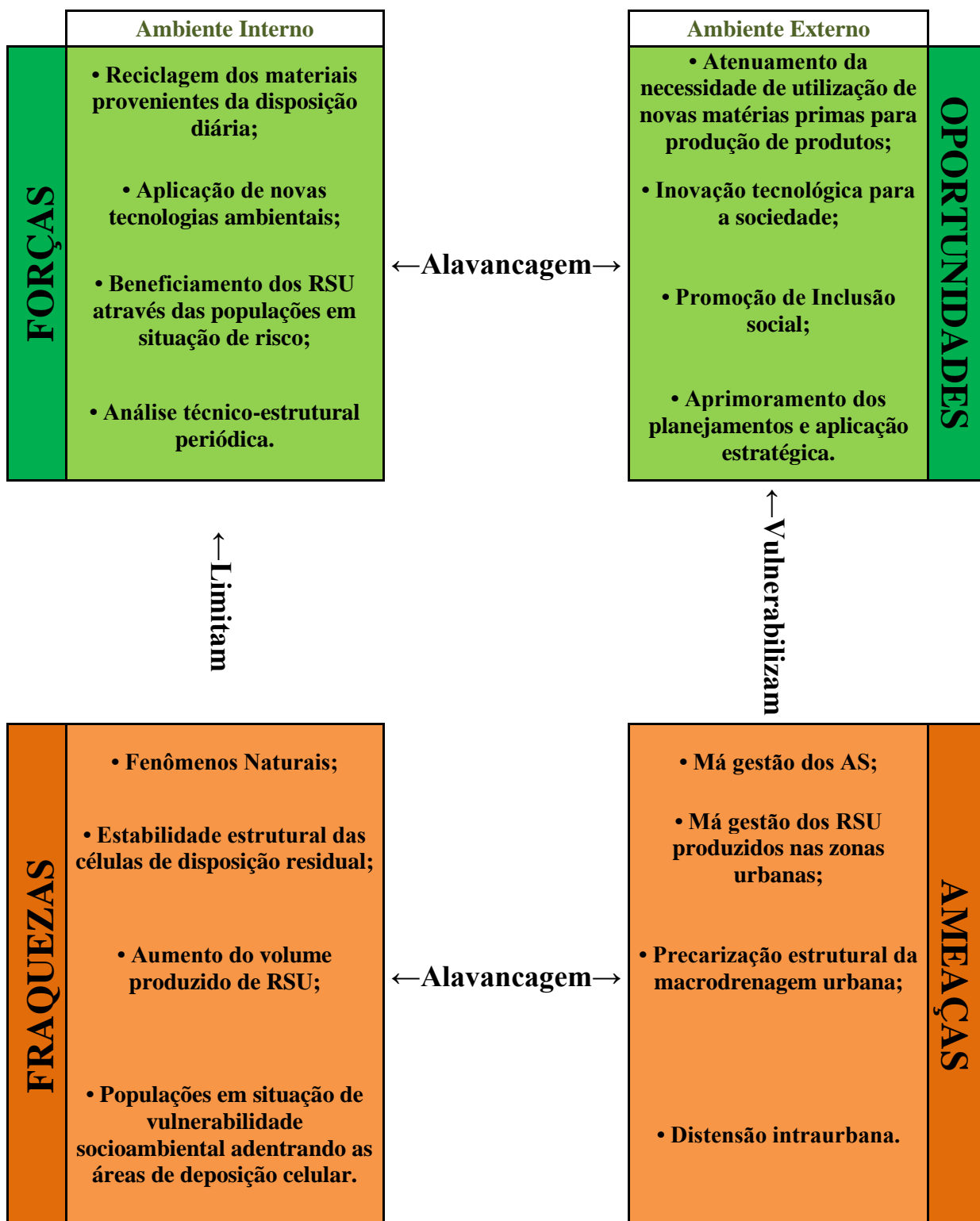


Tabela 05. Alavancagem das forças, oportunidades e ameaças no AI e AE. Fonte: autoria própria (2019).

Como predisposto para aplicação metodológica utilizada especificamente para este trabalho, a partir do panorama planejado pela metodologia SWOT, aplicou-se a análise

GUT com o objetivo de identificar e ordenar quais os problemas que possuem maior gravidade no sistema, urgência de mudança e tendência de piorar ao longo do tempo nos AI e AE denotados na análise SWOT.

A metodologia é composta por três etapas das quais a 1ª e 2ª etapa já foram implementadas pela análise SWOT, dessa forma iniciou-se a análise GUT a partir da 3ª etapa, onde a classificação de cada um dos riscos ambientais atrelados aos AS está denotada nas Tabelas 06 a 09:

Valoração da Gravidade, Urgência e Tendência		
Gravidade	Urgência	Tendência
1 – Capacidade neutra de causar danos num determinado panorama ambiental; 2 – Capacidade baixa de causar danos num determinado panorama ambiental; 3 – Capacidade representativa de causar danos num determinado panorama ambiental; 4 – Capacidade alta de causar danos num determinado panorama ambiental; 5 – Capacidade crítica de causar danos num determinado panorama ambiental;	1 – Não possui necessidade de intervenção num determinado panorama ambiental; 2 – Necessidade baixa de intervenção e requer pouco tempo para sanar o problema num determinado panorama ambiental; 3 – Necessidade representativa de intervenção e requer tempo considerável para sanar o problema num determinado panorama ambiental; 4 – Necessidade alta de intervenção e requer um tempo longo para sanar o problema num determinado panorama ambiental; 5 – Necessidade imediata de intervenção e requer um tempo muito longo para sanar o problema num determinado panorama ambiental;	1 – Tendência de estagnação do risco num determinado panorama ambiental; 2 – Tendência baixa de aumento do risco num determinado panorama ambiental; 3 – Tendência representativa de aumento do risco num determinado panorama ambiental; 4 – Tendência alta de aumento do risco num determinado panorama ambiental; 5 – Tendência muito alta de aumento do risco num determinado panorama ambiental;

Tabela 06. Determinação dos parâmetros de valoração da gravidade, urgência e tendência. Fonte: autoria própria (2019).

Mediante a determinação dos parâmetros de valoração, deu-se início a valoração de cada parâmetro ambiental mediante sua gravidade, urgência e tendência dentro do AI e AE:

Classificação dos parâmetros por Gravidade	
Ambiente Interno	Ambiente Externo
<ul style="list-style-type: none"> • Fenômenos Naturais; (5) • Estabilidade estrutural das células de disposição residual; (5) • Aumento do volume produzido de RSU; (5) • Populações em situação de vulnerabilidade socioambiental adentrando as áreas de deposição celular. (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Má gestão dos AS; (5) • Má gestão dos RS produzidos nas zonas urbanas; (5) • Precarização estrutural da macrodrenagem urbana; (5) • Distensão intraurbana. (4)
Legenda: AE = caracterizado pelo poder público federal, estadual ou municipal e a vontade social vigente; AI = caracterizado pelas áreas que englobam as ações técnicas, propriamente ditas, implementadas nos AS até as regiões que circundam os AS e estão vulneráveis aos impactos que possam surgir na Área de Influência Direta (AID).	

Tabela 07. Valoração da gravidade no AI e AE. Fonte: autoria própria (2019).

Classificação dos parâmetros por Urgência	
Ambiente Interno	Ambiente Externo
<ul style="list-style-type: none"> • Fenômenos Naturais; (4) • Estabilidade estrutural das células de disposição residual; (3) • Aumento do volume produzido de RSU; (5) • Populações em situação de vulnerabilidade socioambiental adentrando as áreas de deposição celular. (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Má gestão dos AS; (4) • Má gestão dos RS produzidos nas zonas urbanas; (5) • Precarização estrutural da macrodrenagem urbana; (5) • Distensão intraurbana. (5)
Legenda: AE = caracterizado pelo poder público federal, estadual ou municipal e a vontade social vigente; AI = caracterizado pelas áreas que englobam as ações técnicas, propriamente ditas, implementadas nos AS até as regiões que circundam os AS e estão vulneráveis aos impactos que possam surgir na Área de Influência Direta (AID).	

Tabela 08. Valoração da urgência no AI e AE. Fonte: autoria própria (2019).

Classificação dos parâmetros por Tendência	
Ambiente Interno	Ambiente Externo
<ul style="list-style-type: none"> • Fenômenos Naturais; (5) • Estabilidade estrutural das células de disposição residual; (5) • Aumento do volume produzido de RSU; (5) • Populações em situação de vulnerabilidade socioambiental adentrando as áreas de deposição celular. (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Má gestão dos AS; (5) • Má gestão dos RS produzidos nas zonas urbanas; (4) • Precarização estrutural da macrodrenagem urbana; (5) • Distensão intraurbana. (5)
Legenda: AE = caracterizado pelo poder público federal, estadual ou municipal e a vontade social vigente; AI = caracterizado pelas áreas que englobam as ações técnicas, propriamente ditas, implementadas nos AS até as regiões que circundam os AS e estão vulneráveis aos impactos que possam surgir na Área de Influência Direta (AID).	

Tabela 09. Valoração da urgência no AI e AE. Fonte: autoria própria (2019).

Tem-se, por fim, como produto da aplicação da análise GUT em conjunto com a análise SWOT, uma planificação quali-quantitativa dos parâmetros ambientais que indica quais os parâmetros que deverão ser priorizados na hora de tomar uma decisão estratégica ou elaborar um plano de ação, como demonstrado na Tabela 10:

	Parâmetro analisado	Gravidade	Urgência	Tendência	Cruzamento G x U x T	Priorização na tomada de decisões estratégicas
Ambiente Interno	Fenômenos Naturais	5	4	5	100	2º
	Estabilidade estrutural das células de disposição residual	5	3	5	75	3º
	Aumento da produção de RSU	5	5	5	125	1º
	Populações em situação de vulnerabilidade socioambiental adentrando as áreas de deposição residual	2	3	3	18	4º
Ambiente Externo	Má gestão dos AS	5	4	5	100	2º
	Má gestão dos RSU produzidos nas zonas urbanas	5	5	4	100	2º
	Precarização estrutural da macrodrenagem urbana	5	5	5	125	1º
	Distensão Intraurbana	4	5	5	100	2º

Tabela 10. Priorização na tomada de decisões no AI e AE. Fonte: autoria própria (2019).

Indicando, assim, que os riscos ambientais atrelados aos parâmetros analisados possuem as maiores representatividades, quanto a gravidade, urgência e tendência, concentradas no AE. O que significa que exercem um poder de vulnerabilização crítico às oportunidades existentes no AE dos aterros sanitários, configurando-se como aspectos primários no exercício de algum tipo de intervenção estrutural, gerencial ou tecnológica.

6. CONCLUSÃO

As consequências do modelo de desenvolvimento adotado historicamente na sociedade urbana brasileira perpassam as mais diversas problemáticas da sociedade, de forma que o meio ambiente foi uma das áreas mais afetadas. Para que tal transformação socioambiental fosse viabilizada, a necessidade de um intenso uso e ocupação do solo se estabeleceu e, por consequência, o consumo elevado de insumos produtivos e degradação ambiental acelerada das áreas verdes remanescentes.

A aplicação contínua desse pacote de decisões e ações foi potencializada por planos de gestão mal planejados, ou até sua ausência, e a implementação de soluções ambientais que tiveram por resultado o agravamento do panorama ambiental, no que tange aos resíduos sólidos urbanos e a expansão desenfreada dos conglomerados urbanos.

Como disposto nos resultados apresentados por este trabalho, existe o indicativo de que a má gestão alavanca um quadro de distensão do tecido urbano já ocupado, que, por conseguinte alavanca um quadro de aumento da produção de RSU, que alavanca um quadro de necessidade de medidas ambientais para disposição dos resíduos.

Desta forma, toda a problemática existente no panorama dos RS, apresentado neste trabalho, é direcionada, primariamente, para os lixões no início da intensificação desse processo e secundariamente para os aterros sanitários.

Configuração tal que ao ser submetida a duas metodologias de planejamento estratégico, as análises SWOT e GUT, obtiveram-se as seguintes conclusões:

Quanto aos AI e AE: a presença de fraquezas e ameaças não implica na exclusiva existência de situações ambientais adversas, mas existem parâmetros que acentuam o risco ambiental ao mesmo tempo que também promovem oportunidades e atuam como forças no contexto abarcado; como no caso do aumento dos RSU para os AS.

Quanto à representatividade dos riscos ambientais: o AE apresentou maior quantidade de parâmetros de grau elevado de priorização, assim, quando as intervenções estiverem por ser implementadas, indica-se que as primeiras medidas sejam tomadas mediante o AE, e, por meio dos processos de alavancagem existentes entre os parâmetros, o AI interno também será positivamente impactado.

Quanto ao cruzamento G (Gravidade) x U (Urgência) x T (Tendência) a partir da valoração GUT: denota-se como uma aplicação efetiva para nortear possíveis planejamentos estratégicos e planos de gestão ambiental, tanto para profissionais da área quanto para gestores em geral.

8. REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017. São Paulo: ABRELPE, 2017. (Edição Especial 15 anos).

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Áreas de Preservação Permanente Urbanas: O Novo Código Florestal e o Judiciário**. Brasil, 2015. Disponível em:

<<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/512451/001041591.pdf?sequence=1>> Acesso em: nov. 2017.

ARAÚJO, Marcelino Gomes de. SCHWAMBORN, Silvia Helena Lima. **A Educação Ambiental em Análise SWOT**. Revista Ambiente & Educação Vol.18(2), 2013. Disponível em:

<<https://www.seer.furg.br/ambeduc/article/download/4055/2850>> . Acesso em nov. 2017.

BERRÍOS, Manuel Rolando. **Riscos apresentados pelos aterros de resíduos sólidos em áreas de rede urbana densa no Brasil**. In: Seminário Latino-Americano de Geografia Física, 6/Seminário Ibero-Americano de Geografia Física, 2. Anais... Org: Universidade de Coimbra. Coimbra, 2010.

Como montar a Matriz GUT. Disponível em:

< <http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/>>. Acesso em: nov. 2017.

DANTAS, Eustógio. COSTA, Maria Clélia Lustosa. **Vulnerabilidade Socioambiental na região metropolitana de Fortaleza**. Brasil, 2009.

GOMES, Luciana Paulo; KOHL, Claudia Adriana; SOUZA, Caroline Lobato de Lima; NEURL, Rempel; MIRANDA, Luis Alcides Schlavo; MORAES, Carlos Alberto Mendes. Avaliação ambiental de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos precedidos ou não por unidades de compostagem. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 3, 2015.

G1. Deslocamento em aterro sanitário de Guarulhos deixa cidade em estado de emergência. Portal G1, 31 dez. 2018. Disponível em:

< <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2018/12/31/deslocamento-de-aterro-sanitario-em-guarulhos-deixa-cidade-em-estado-de-emergencia.ghml>> Acesso em: Abr. 2019.

G1. Após a morte de trabalhadores vítimas de soterramento, Justiça interdita aterro sanitário de Indiana. Portal G1, 26 fev. 2019. Disponível em:

< <https://g1.globo.com/sp/presidente-prudente-regiao/noticia/2019/02/26/apos-a-morte-de-trabalhadores-vitimas-de-soterramento-justica-interdita-aterro-sanitario-de-indiana.ghml>> Acesso em: Abr. 2019.

IBGE. **Área da unidade territorial de João Pessoa-PB.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: nov. 2017.

IBGE. **Densidade demográfica no município de João Pessoa- PB.** Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/joao-pessoa/panorama>>. Acesso em: nov. 2017.

MUNCK, Luciano. SOUZA, Rafael Borim de. Gestão por competências e sustentabilidade empresarial: em busca de um quadro de análise. **Gestão e Sociedade**, v. 3, n. 6, p. 254- 287, 2010.

NOWATZKI, Alexei. SANTOS, Leonardo José Cordeiro. PAULA, Eduardo Vedor de. **Utilização do SIG na delimitação das áreas de preservação permanente (APP's) na bacia do rio sagrado (Morretes/PR)**. 2010. Disponível em:

< <http://www.scielo.br/pdf/sn/v22n1/08.pdf>>. Acesso em: nov. 2017.

PERES, Renata Bovo. SILVA, Ricardo Siloto da. **Interfaces da gestão ambiental urbana e gestão regional: Análise da relação entre Planos Diretores Municipais e Planos de Bacia Hidrográfica**. Revista Brasileira de Gestão Urbana Vol.5, 2013. Disponível em:

< <http://dx.doi.org/10.7213/urbe.05.002.SE01>>. Acesso em: nov. 2017.

PINHO, José Gumerindo dos Santos. ELOI, Waleska Martins. **Reflexões sobre a gestão pública e o meio ambiente**. Revista Âmbito Jurídico, 2016. Disponível em:

<http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=17766&revista_caderno=5>. Acesso em: nov. 2017.

PARAÍBA. Prefeitura Municipal de João Pessoa. **Plano Diretor**. João Pessoa, 1994. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2011/12/planodiretor.pdf>> Acesso em: abr. 2019.

PARAÍBA. Prefeitura Municipal de João Pessoa. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. João Pessoa, 2014. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/emlur/plano-municipal-de-residuos-solidos/>> Acesso em: abr. 2019.

PARAÍBA. Prefeitura Municipal de João Pessoa. **Macrozoneamento de João Pessoa**. João Pessoa, 2013. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/seplan/plano-diretor/>> Acesso em: abr. 2019.

PRS. Portal de Resíduos Sólidos. **Aterro Sanitário**. 2013. Disponível em:

< <https://portalresiduossolidos.com/aterro-sanitario/>>. Acesso em: Abr. 2019.

RIBEIRO, Edson Leite. SILVEIRA, José Augusto Ribeiro da. **O fenômeno do sprawl urbano e a dinâmica de segregação socioespacial**. Revista Au, 2017. Disponível em:

< <http://au17.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/185/o-fenomeno-do-sprawling-urbano-por-edson-leite-ribeiro-e-149628-1.aspx>> Acesso em: nov. 2017.

SAITO, Carlos Hiroo. **Vulnerabilidades, riscos e desastres ambientais de menor exposição na mídia**. Coletânea de artigos: Educação Ambiental: conceitos e aplicações. Brasil, 2013.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento Ambiental: Teoria e prática**. Brasil, 2009.

SANTOS, G. O.; RIGOTTO, R. M. **Possíveis impactos sobre o ambiente e a saúde humana decorrentes dos lixões inativos de Fortaleza (CE)**. Brasil, 2008.

SILVA, Geovany. DUTRA, Milena. RIBEIRO, José Augusto. **Lugares e suas interfaces intraurbanas** (Transformações urbanas e periferação). João Pessoa: Paraíba/PPGAU- Laurbe, 2016.

SANTOS, Jadson de Jesus. SILVA, Phellipe Cunha da. SANTOS, Alane Regina Rodrigues dos. SANTANA, Ana Paula Silva de. SANTOS, Carina Angélica dos. **Meio Ambiente e Sociedade: Uma relação insustentável**. Brasil, 2016.

SILVEIRA, José Augusto Ribeiro da. RIBEIRO, Edson Leite Ribeiro. AMORIM, Rafael Ponce de Leon. **Percursos, morfologia e sustentabilidade na cidade de João Pessoa PB**. Disponível em:

< <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/09.098/1878>> Acesso em: nov. 2017.