

ASSOCIAÇÃO VITORIENSE DE EDUCAÇÃO E CULTURA- AVEC
CENTRO UNIVERSITÁRIO FACOL - UNIFACOL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

MARIA GABRIELA DE ARAÚJO SILVA

**A IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA
MINIMIZAÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL:
ESTUDO DE CASO EM VITÓRIA DE SANTO ANTÃO/PE**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO - PE
2020

MARIA GABRIELA DE ARAÚJO SILVA

**A IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA
MINIMIZAÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL:
ESTUDO DE CASO EM VITÓRIA DE SANTO ANTÃO/PE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Civil do centro universitário FACOL - UNIFACOL, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Msc. Deyvison Luiz Andrade de Souza

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO - PE
2020

Seção de Informação e Referência
Catalogação da Publicação na Fonte. UNIFACOL / Biblioteca XXXXX

XXXXX

²SILVA, MARIA GABRIELA DE ARAÚJO.

³:A importância da abordagem da gestão de resíduos sólidos na minimização da geração de resíduos da construção civil: estudo de caso em Vitória de Santo Antão/PE /Maria Gabriela de Araújo silva. Vitória de Santo Antão: Unifacol – Faculdade Escritor Osman Lins, 2020.2
49f

BIBLIOGRAFIA

**Monografia realizada no Curso de Engenharia Civil orientada pelo Prof. Mestre: Deyvison Luiz Andrade de Souza.

1.Construção civil. 2.Resíduo de construção civil. 3.Resíduos de construção e demolição. 4.Impactos ambientais. 5. Sustentabilidade

**ASSOCIAÇÃO VITORIENSE DE EDUCAÇÃO E CULTURA- AVEC
CENTRO UNIVERSITÁRIO FACOL - UNIFACOL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
ATA DE DEFESA**

Nome do Acadêmico: Maria Gabriela de Araújo Silva
Título do Trabalho de Conclusão de Curso: **A IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM DA
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA MINIMIZAÇÃO DA GERAÇÃO DE
RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO EM VITÓRIA DE
SANTO ANTÃO/PE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
da Universidade Escrivor Osman da Costa
Lins – UNIFACOL, como requisito
parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: M.S: Deyvison Luiz Andrade
de Souza

A Banca Examinadora composta pelos Professores abaixo, sob a Presidência do primeiro,
submeteu o candidato à análise da Monografia em nível de Graduação e a julgou nos
seguintes termos:

Professor: _____
Julgamento – Nota: _____ Assinatura: _____

Professor: _____
Julgamento – Nota: _____ Assinatura: _____

Professor: _____
Julgamento – Nota: _____ Assinatura: _____

Nota Final: _____. Situação do Acadêmico: _____
Data: ____ / ____ / ____ MENÇÃO GERAL: _____

Coordenador (a) do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil:
Tácylla Ceci de Melo Freitas de Barros.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente gostaria de agradecer a Deus, minha rocha e fortaleza por ter me sustentado em tantos momentos de aflição que me permitiram chegar até aqui. Sem Ele nada disso seria possível.

A minha família, em especial minha mãe, por toda paciência, compreensão e esforço feitos, especialmente nos últimos dias. Sem o apoio da minha família não teria aguentado todos os empecilhos que a vida nos proporciona, não teria superado todos os dias em que fui vencida e não teria começado de novo.

Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado me dando o maior apoio e dizendo que conseguiríamos juntos, eles sempre estiveram vibrando pelo meu sucesso, choraram comigo e não me deixaram desistir dos meus objetivos.

Ao meu orientador, que foi muito mais que um professor, foi um verdadeiro amigo. Ele que não permitiu que meu desespero ou nervosismo interferissem no meu trabalho, sempre me deu força e sanou todas as minhas dúvidas, além de me incentivar e me inspirar como docente e como pessoa.

E a todo o corpo docente da Unifacol, especialmente nesse período difícil em que estamos vivendo, a docência foi presente e compreensiva em todo momento, nos deram novos impulsos pra continuarmos ansiando por sabedoria e nos estimularam a evoluir não só como profissionais mais também como seres humanos, minha sincera gratidão!

*“Nós são podemos solucionar problemas com a
mesma linha de pensamento usada para cria-
las.”*

(ALBERT EINSTEIN)

RESUMO

É sabido que a construção civil é de grande importância para o desenvolvimento urbano e econômico, porém a atividade de construção pode ocasionar uma série de problemas ambientais se os resíduos provenientes dessas obras forem descartados de maneira irregular. Em uma sociedade altamente capitalista, a população se livra cada vez mais rápido dos itens adquiridos sem se importar para onde vão os resíduos sólidos que estão consumindo; na construção civil não se deve proceder desta maneira. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos que gerencia os resíduos indica que as construtoras devem ser responsáveis pelo seu resíduo de construção civil gerado e que o mesmo deve passar pelo processo de re inserção no mercado. Em Vitória de Santo Antão foi feita uma análise comparativa sobre a disposição de resíduos de construção e demolição e notou-se que mesmo sendo considerada uma cidade em pleno desenvolvimento ainda é possível encontrar resíduos dispostos irregularmente na cidade. A má disposição destes resíduos de construção civil acarreta problemas como assoreamento dos rios, problemas na drenagem superficial, contaminação de outros materiais depositados temporariamente no local, entre outros. No Brasil foi desenvolvido um estudo que comprova a eficiência em reciclar os resíduos de construção e demolição, no entanto, o risco ambiental não foi avaliado. Resíduos de construção civil como argamassa e materiais de bloco cerâmico são os grandes componentes que se reciclados podem ser utilizados em funções como camadas de base e sub-base ou primeira camada de revestimento. Foram encontradas possíveis soluções para o bom gerenciamento e a disposição correta dos resíduos de construção civil, partindo inicialmente da sustentabilidade e educação ambiental.

Palavras-chaves: Construção civil. Resíduos de construção civil. Resíduos de construção e demolição. Impactos ambientais. Sustentabilidade.

ABSTRACT

It is known that civil construction is of great importance for urban and economic development, but a construction activity can cause a series of environmental problems, if the waste is caused by these works, especially those that are discarded in an irregular manner. In a highly capitalist society, a population gets rid of purchased items more and more quickly regardless of where the waste that is consumed goes to; in civil construction it should not follow this way. The National Solid Waste Policy, which manages waste, indicates that builders must be responsible for their civil construction waste, which is the same as going through the process of reinsertion into the market. In Vitória de Santo Antão, a comparative analysis was made on the disposal of construction and demolition waste and it is not the same as what was considered a city in progress, but it is still possible to obtain irregular waste in the city. The poor disposition of these civil construction residues causes problems such as river silting, surface drainage problems, contamination of other materials temporarily deposited at the site, among others. In Brazil, a study was developed that included an efficiency in recycling construction and demolition waste, however, the environmental risk was not assessed. Civil construction waste such as clay and ceramic block materials are the major components that are recycled can be used in functions such as base and sub-base layers or first coating layer. Possible solutions were found for good management and the correct selection of construction waste, based on sustainability and environmental education.

Keywords: Civil construction. Civil construction waste. Construction and demolition waste. Environmental impacts. Sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Vitória de Santo Antão do povoado ao município
- Figura 2 - Vitória de Santo Antão meados do século XIX
- Figura 3 - Homenagem ao fundador Antônio Diogo de Braga
- Figura 4 - Mapa de Vitória de Santo Antão
- Figura 5 - Cidade Universitária Governador Marco Maciel
- Figura 6 – Lixão à Céu aberto em Vitória de Santo Antão
- Figura 7 - Moradias no lixão a céu aberto
- Figura 8 - Mapa do estudo - Rio Tapacurá
- Figura 9 - RCC em Vitória de Santo Antão
- Figura 10 - Resíduos de Construção Civil em Vitória de Santo Antão
- Gráfico 1 - Composição Total dos Resíduos de Blumenau em Volume

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Componentes dos RCC

Tabela 2- Coleta direta de resíduos domésticos urbanos, rurais e área de depósito de lixo urbano e rural no município de Vitória de Santo Antão – PE no período de 2007 a 2011

Tabela 3- Reciclagem dos RCC em municípios dos Brasil

LISTA DE ABREVIACÃO E SIGLAS

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

RCC - Resíduos da Construção Civil

RCD - Resíduos da Construção e Demolição

RSCC - Resíduos Sólidos da Construção Civil

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PIB - Produto Interno Bruto

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR - Normativa Brasileira

RMR – Região Metropolitana do Recife

ATT – Área de Transbordo e Triagem

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

APP – Área de Preservação Permanente

PEV- Ponto de Entrega Voluntária

CO2- Gás Carbonico

URPV- Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes

SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	Resíduos sólidos	17
2.2	Classificação dos resíduos	17
2.2.1	Resíduos Classe I – Perigosos.....	18
2.2.1.1	<i>Inflamabilidade:</i>	18
2.2.1.2	<i>Corrosividade:</i>	18
2.2.1.3	<i>Reatividade:</i>	19
2.2.1.4	<i>Toxicidade:</i>	19
2.2.1.5	<i>Patogenicidade:</i>	20
2.2.2	Resíduos Classe II A – Não Inertes.....	20
2.2.3	Resíduos Classe II B – Inertes.....	21
2.3	Resíduos Sólidos da Construção Civil	21
2.3.1	Rcd	22
2.3.2	Rcd	23
3	METODOLOGIA	25
3.1	Caracterização da Área	25
3.2	Disposição incorreta de Resíduos Sólidos em Vitória	29
3.3	Disposição dos Resíduos de Construção Civil em Vitória.....	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1	Estudos Realizados No Brasil Sobre a Destinação Incorreta de Resíduos	36
4.2	Comparando Resultados.....	40
4.3	Possíveis Soluções para Redução de Danos.....	41
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
	REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

Depois da primeira revolução industrial no século XVIII a população mundial se tornou mais consumista, conseqüentemente aumentando a geração de resíduos sólidos urbanos e uma série de problemas ambientais devido à falta de gerenciamento adequado de resíduos. Todas as atividades humanas geram resíduos que interferem no meio ambiente, estes processos podem ser poluentes e/ou contaminadores.

Entende-se por resíduos sólidos os resíduos em estados sólidos e semissólidos que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nessa definição os lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados por equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isto soluções técnica e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível. (ABNT, 2004). Os resíduos são formados por materiais heterogêneos e anisotrópicos e são divididos em: classe 1, classe 2a e classe 2b. Segundo a NBR 10.004 os resíduos sólidos resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Uma problemática comum no nosso país é a geração de lixo domiciliar, cerca de 76% do lixo diário que chega a 70 milhões de quilogramas de resíduos são despejados em lixões. Apenas 10% vão para aterros controlados, 9% vão para aterros sanitários e somente 2% é reciclado (DANTAS, 2020). Em 2018, a produção de lixo quantificado foi aproximadamente 255 mil toneladas, sendo a cidade de São Paulo a maior geradora de lixo no país, com cerca de 19,3 mil toneladas por dia. Não apenas os resíduos domésticos impactam o meio ambiente, mas também resíduos industriais e da construção civil.

Os Resíduos Sólidos da Construção Civil - RSCC estão presentes em todos os tipos de obras, estes resíduos são responsáveis por gerar aproximadamente 50% dos resíduos do país (SIENGE, 2019). Ainda de acordo com o autor, existem três tipos de resíduos de construção civil: Resíduos da construção e demolição - RCD; Resíduos da construção civil - RCC; Resíduos sólidos da construção civil - RSCC.

Na construção civil, os resíduos são chamados de entulho, sendo resíduos gerados por atividades como construção, reformas, demolição, reparos, além dos resíduos de escavações de terra. São exemplos de resíduos da construção civil: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. (BRASIL, 2002)

Em 2010 foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, uma lei federal que impõe que as empresas comprovem os resíduos gerados e sua destinação final ambientalmente adequada para o gerenciamento ambiental e que devem ser obedecidas em todo o território nacional. O descumprimento dessa lei gera algumas penalidades, inclusive pena de prisão e multa que pode variar de R\$500,00 a R\$ 2.000.000,00. Segundo o artigo 9º da lei 12.305/2010, na gestão de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos". Isso explica que todos os resíduos devem ser aproveitados o máximo possível. Como soluções existem a reciclagem, coleta seletiva, educação ambiental e sanitária, logística reversa e compostagem. Essa lei é válida tanto para resíduos de construção civil como para qualquer outro tipo de resíduo, exceto os resíduos radioativos que possuem legislação exclusiva. Ainda descrito mesmo artigo: Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental; A Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no caput e no § 1º deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei.

Em 2019 a PNRS completou nove anos sancionada e ainda não conseguiu atingir seu objetivo em todos os estados e municípios brasileiros. O Brasil aumentou a produção de lixo neste mesmo ano para aproximadamente 79 milhões de toneladas, desses resíduos coletados 59,5% foram para aterros sanitários, enquanto os outros 40,5% foram distribuídos em locais inadequados por mais de 3 mil municípios, seguindo para lixões ou aterros controlados. (ABRELPE, 2019)

A quantidade de resíduos de construção civil também aumentou, em especial nas regiões sudeste e nordeste do país (IPEA, 2012)

Na região nordeste do país, o estado de Pernambuco se destaca na área de construção civil. A chegada de empresas da indústria da construção civil à Bolsa de Valores vem mexendo com a rivalidade no setor, em função de grandes empresas terem rompido fronteiras para atuar em outros mercados. Antes, o setor em Pernambuco era praticamente constituído por empresas locais e, após abertura de capital, empresas de outros Estados se estabeleceram na região.

Chama-se a atenção para o fato de que o setor da Construção Civil em Pernambuco, voltado ao mercado habitacional, ser formado, em sua grande maioria, por pequenas e médias

empresas. Poucas são as que se enquadram na categoria de grande empresa e mesmo assim estão em patamares inferiores às que chegaram depois ao Estado. (ISCTE, 2009)

A maior parte dos centros urbanos não tem disponibilidade de grandes áreas dotadas da infraestrutura básica necessária para a implantação de áreas para a disposição final dos RCC, fazendo com que os aterros sejam construídos distantes dos principais pólos geradores desses resíduos.

Em Pernambuco, mais precisamente, na cidade de Recife, a situação dos RCC não é diferente sendo possível detectar facilmente deposições de entulho responsáveis por assoreamento de mananciais, entupimento de bueiros e galerias, proliferação de espécies indesejáveis à saúde humana, entre muitos outros aspectos negativos. Apesar de recentemente ter sido realizado um grande avanço legal no que diz respeito aos resíduos relacionados com atividades construtivas, através da Resolução nº 307 do CONAMA, é necessário o desenvolvimento de pesquisas que busquem conhecer detalhadamente a situação particular de cada cidade, podendo-se assim basear a tomada de decisões em informações reais daquela localidade. (ABEPRO, 2004)

De acordo com a lei 12.305/2010, o artigo 10 afirma que incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei.

O plano do Estado é ter os municípios da RMR organizados com as soluções de manejo e destinação final para todos os resíduos sólidos, consolidadas através do Plano e do Sistema Metropolitano de Resíduos Sólidos Urbanos, operando de maneira adequada. (CPRH, 2012). Outras cidades devem também elaborar planos municipais de resíduos sólidos que estejam alinhados ao plano do Estado.

A cidade de Vitória de Santo Antão vem sendo muito requerida quando o assunto é construção civil, por estar localizada bem próxima da capital do estado e ter uma qualidade de solo argilo-arenoso em sua maioria, o que é excelente para tipo construção civil, além de chuvas bem distribuídas, o que não impede a continuidade a qualquer tipo de obra, mesmo no período de inverno. Muitas empresas multinacionais já instalaram-se em Vitória de Santo Antão devido a sua boa localização e facilidade em construção no local, destaca-se a Brasil Foods (BRF) e antiga Sadia; Isoeste, grande fábrica de telhas térmicas do país; Pitú conhecida internacionalmente pela aguardente que produz e que é a principal referência industrial de Vitória de Santo Antão por sua tradição; a Mondelez, segunda maior no

segmento de alimentos no Mundo, entre outras. Muitas construtoras têm preferido a cidade de Vitória para os setores de construção, visto que, o orçamento de obra acaba se tornando mais barato já que os gastos de fundações não são tão bem elaborados, como na cidade de Recife onde o solo de mangue é predominante.

Segundo a NBR 15.112/2004 (Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação) os RCCs deverão ser segregados de acordo com sua tipologia, sendo o resíduo de ordem mineral (concreto, argamassa, alvenaria) encaminhados a aterros de resíduos da construção civil. Já os rejeitos devem ser encaminhados para os aterros sanitários, todos obrigatoriamente licenciados pelos órgãos competentes, restando aos resíduos passíveis de reciclagem a comercialização. No município de Vitória de Santo Antão a criação de uma ATT (Área de transbordo e triagem) seria bastante benéfico para meio ambiente, visto que, os RCCs teriam uma destinação adequada e não geraria impactos ambientais como poluição das águas e do solo além de, problemas de saúde e danos estéticos à cidade.

Este trabalho tem como objetivo geral realizar um estudo descritivo documental acerca dos problemas da geração de resíduos de construção civil na cidade de Vitória de Santo Antão, município do estado de Pernambuco.

E visando responder o objetivo geral, teve como objetivos específicos os seguintes tópicos: analisar problemas ambientais devido à falta de gerenciamento de resíduos da construção civil; abordar o descarte de resíduos da construção civil na cidade de Vitória de Santo Antão/PE; identificar possibilidades para a minimização de impactos ambientais de caráter negativos na construção civil.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Resíduos sólidos

Após o início da nova industrialização no final da 2ª revolução industrial, a sociedade altamente capitalista tem acometido a natureza com o consumo exacerbado de produtos industrializados e repletos de toxinas, que ao serem rejeitados, acumulam-se no meio ambiente como resíduos, gerando detrimientos ao planeta e à população humana. (ZANETI, 2003)

A ABNT descreve os resíduos como:

Resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 2004)

A classificação dos resíduos sólidos abrange a identificação da atividade ou processo que lhes deu origem, de seus componentes e suas particularidades, e o comparativo entre esses componentes com listagem de resíduos e substâncias do qual o impacto à saúde e ao ambiente é conhecido.

Segundo a ABNT NBR 1004 os resíduos podem ser classificados em:

- Resíduos classe I - Perigosos;
- Resíduos classe II A – (Não perigosos) Não inertes.
- Resíduos classe II B – (Não perigosos) Inertes.

2.2 Classificação dos resíduos

Segundo a NBR 10.004/2004 o grau de periculosidade de um resíduo é classificado em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podendo apresentar risco ao meio ambiente e à saúde pública, quando ou destinado de forma imprópria.

2.2.1 Resíduos Classe I – Perigosos

Aqueles que apresentam periculosidade por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar: risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

2.2.1.1 Inflamabilidade:

- a) ser líquida e ter ponto de fulgor inferior a 60°C, determinado conforme ABNT NBR 14598 ou equivalente, excetuando-se as soluções aquosas com menos de 24% de álcool em volume;
- b) não ser líquida e ser capaz de, sob condições de temperatura e pressão de 25°C e 0,1 MPa (1 atm), produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas espontâneas e, quando inflamada, queimar vigorosa e persistentemente, dificultando a extinção do fogo;
- c) ser um oxidante definido como substância que pode liberar oxigênio e, como resultado, estimular a combustão e aumentar a intensidade do fogo em outro material;
- d) ser um gás comprimido inflamável, conforme a Legislação Federal sobre transporte de produtos perigosos (Portaria nº 204/1997 do Ministério dos Transportes).

2.2.1.2 Corrosividade:

- a) ser aquosa e apresentar pH inferior ou igual a 2, ou, superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água, na proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5;
- b) ser líquida ou, quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço (COPANT 1020) a uma razão maior que 6,35 mm ao ano, a uma temperatura de 55°C, de acordo com USEPA SW 846 ou equivalente.

2.2.1.3 Reatividade:

- a) ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar;
- b) reagir violentamente com a água;
- c) formar misturas potencialmente explosivas com a água;
- d) gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água;
- e) possuir em sua constituição os íons CNou S2- em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de H2S liberável por quilograma de resíduo, de acordo com ensaio estabelecido no USEPA - SW 846;
- f) ser capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados;
- g) ser capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 0,1 MPa (1 atm);
- h) ser explosivo, definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, esteja ou não esta substância contida em dispositivo preparado para este fim.

2.2.1.4 Toxicidade:

- a) quando o extrato obtido desta amostra, segundo a ABNT NBR 10005, contiver qualquer um dos contaminantes em concentrações superiores aos valores constantes no anexo F. Neste caso, o resíduo deve ser caracterizado como tóxico com base no ensaio de lixiviação, com código de identificação constante no anexo F;
- b) possuir uma ou mais substâncias constantes no anexo C e apresentar toxicidade. Para avaliação dessa toxicidade, devem ser considerados os seguintes fatores:
 - natureza da toxicidade apresentada pelo resíduo.
 - concentração do constituinte no resíduo;
 - potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para migrar do resíduo para o ambiente, sob condições impróprias de manuseio;

- persistência do constituinte ou qualquer produto tóxico de sua degradação;
 - potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para degradar-se em constituintes não perigosos, considerando a velocidade em que ocorre a degradação;
 - extensão em que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, é capaz de bioacumulação nos ecossistemas;
 - efeito nocivo pela presença de agente teratogênico, mutagênico, carcinogênico ou ecotóxico, associados a substâncias isoladamente ou decorrente do sinergismo entre as substâncias constituintes do resíduo;
- c) ser constituída por restos de embalagens contaminadas com substâncias constantes nos anexos D ou E;
- d) resultar de derramamentos ou de produtos fora de especificação ou do prazo de validade que contenham quaisquer substâncias constantes nos anexos D ou E;
- e) ser comprovadamente letal ao homem;
- f) possuir substância em concentração comprovadamente letal ao homem ou estudos do resíduo que demonstrem uma DL50 oral para ratos menor que 50 mg/kg ou CL50 inalação para ratos menor que 2 mg/L ou uma DL50 dérmica para coelhos menor que 200 mg/kg.

2.2.1.5 Patogenicidade:

Um resíduo é caracterizado como patogênico se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007, contiver ou se houver suspeita de conter, microorganismos patogênicos, proteínas virais, ácido desoxirribonucléico (ADN) ou ácido ribonucléico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais. Os resíduos de serviços de saúde deverão ser classificados conforme ABNT NBR 12808.

2.2.2 Resíduos Classe II A – Não Inertes

Podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

2.2.3 Resíduos Classe II B – Inertes

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

2.3 Resíduos Sólidos da Construção Civil

Para atingir o desenvolvimento sustentável, é preciso fazer a reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil, que facilmente são chamados de entulhos. A reciclagem dos resíduos é uma forma de reduzir os impactos ambientais da construção civil, um dos maiores da sociedade, podendo chegar até a 75% entre os resíduos gerados. (JOHN, 2000)

Atualmente, a produção dos resíduos é sempre originada para que seja duradoura (pontes, edifícios, estradas) ou não duradoura (descartáveis). No processo em questão, a produção normalmente utiliza matéria prima de origem não renovável natural. A mesma não acarretou problemas até muito recentemente, em razão da grande quantidade de recursos naturais e baixa quantidade de pessoas agregadas a sociedade consumista. (JOHN, 1999; *et al* JOHN, 2000; CURWELL; COOPER, 1998; GÜNTHER, 2000)

Com a industrialização, vinda de tecnologias novas, o aumento populacional e o crescimento dos centros urbanos e variação dos consumos de bens e serviço, os resíduos transformaram-se em um problema agravante urbano com um gerenciamento penoso e complicado, considerando o volume acumulado, maiormente após a década de 80. Os problemas eram caracterizados por carência na área onde seriam depositados os resíduos causados pela valorização e apropriação de áreas urbanas, altas despesas no gerenciamento dos resíduos, dificuldades de profilaxia pública e contaminação do meio ambiente. (JOHN, 1999; *et al* JOHN, 2000; BRITO, 1999; GÜNTHER, 2000; PINTO, 1999).

Em 1992 foi realizada a ECO-92, uma conferência de meio ambiente das nações unidas, 20 anos após a primeira. Sessenta e oito países se reuniram em busca de medidas para diminuir a degradação ambiental. O propósito era incluir o desenvolvimento sustentável, um protótipo de crescimento econômico menos consumista e equilibrado ecologicamente. Como resultado, foi criada a Agenda 21, um documento que fez cada país se comprometer a encontrar soluções socioambientais.

De acordo com a Agenda 21, os resíduos da construção civil são os grandes causadores da devastação no meio ambiente. A alegação se dá tanto pelo tratamento e disposição final impertinente, quanto pelo volume gerado. No Brasil, pesquisas indicam que o entulho confina de 41 a 70% de resíduos sólidos urbanos, nas áreas urbanas. Com isso, as ações de construção civil podem ser considerada como as grandes geradoras de resíduo. (COSTA, 2003).

2.3.1- Rcd

Nomeia-se resíduo o conjunto de componentes que advém do desperdício de materiais na construção, reforma, demolição de edificação como prédios, casas e pontes. (CONAMA, 2002)

Após a segunda guerra mundial foi iniciada a reciclagem dos RCD na Europa, no Brasil essa reciclagem ainda é muito retardada, embora a falta de agregados e aterros nas regiões metropolitanas auxilie esse retardo, principalmente se comparado a países da Europa, onde a parte reciclada consegue atingir até 90%, como na Holanda. (ZWAN, 1997; DORSTHORST; HENDRIKS, 2000), que já discute a certificação do produto (HENDRICKS, 1994).

Uma particularidade indispensável para que haja a reciclagem de RCD no Brasil é o envolvimento com questões ambientais e a abordagem de preservação que a atuação gera. Sustentabilidade assegura ao setor um desenvolvimento além do previsto e facilita os negócios com os órgãos públicos, ação privada e parceiros em potenciais.

Os RCD podem vir juntos de materiais perigosos como solventes, lâmpadas fluorescentes, latas de tinta entre outros resíduos que devem receber tratamento específico antes de seguir para a destinação final. A remoção dos entulhos de forma irregular, as adversidades sociais motivadas pelas enxurradas e os danos ambientais, revelam grandes

custos para o poder público e para o corpo social, indicando a necessidade de organização de novos meios para a gestão dos RCC/RCD. (PINTO, 1999)

Após uma série de estudos no Brasil, foi comprovado que a reciclagem de RCD para argamassa e concreto é muito factível, inclusive do ponto de vista econômico e tecnológico. Contudo, o risco ambiental não foi analisado. (LEVY, 1997 *et al.* MIRANDA, 2000; HAMASSAKI *et al.*, 1997; ZORDAN, 1997; BARRA, 1996; MORALES, ANGULO, 2000).

Como indicado na tabela, os componentes dos RCC/ RCD que tem percentuais maiores são oriundos de blocos cerâmicos e argamassas, que totalizados, chegam a 90% dos resíduos coletados. (Bernardes *et al.*, 2008).

Tabela 1: Componentes dos RCC

Composição média dos materiais de RCC de obras no Brasil (Em %)	
Componentes	Porcentagem
Argamassa	63
Concreto e blocos	29
Outros	7
Orgânicos	1
Total	100

Fonte: Silva e Filho (Santos, 2009)

2.3.2 Rcd

Segundo o CONAMA os resíduos de construção civil são descritos como:

Os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

De acordo com o Art. 3º da resolução de nº 307 do mesmo órgão os RCC podem ser classificados em classes A, B, C e D, sendo eles:

- Resíduos classe A: São os resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados, tais como; de construção, de demolição, oriundos de terraplenagem; de reformas, reparos, componentes cerâmicos (bloco, tijolo, placas de revestimento, telhas, etc), concreto e

argamassa; da fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas de concreto (tubos, meio fio, blocos, etc.).

- Resíduos Classe B: São os reciclados para outras finalidades, tais como; metal, vidro, papelão, papel, plástico, madeira, gesso e embalagem de tinta.
- Resíduos Classe C: São resíduos que ainda não tem tecnologia desenvolvida ou não são viáveis economicamente para o processo de recuperação ou reciclagem.
- Resíduos Classe D: São os resíduos perigosos, provenientes da construção, tais como; solventes, tintas, óleos e os contaminados e prejudiciais à saúde, resultante de demolições, reparos em clínicas de radiologia, reformas, instalações industriais e outros, tal como telhas e materiais que contenham amianto ou outros produtos tóxicos à saúde.

Como mostrado na Tabela 1, grande parte dos RCC podem ser reutilizados ou reciclados. Não havendo uma reutilização e gerenciamento adequado os RCC podem gerar impactos como:

- Assoreamento de lagos, rios e canaletas de drenagem de águas superficiais;
- Emissão de material particulado na atmosfera, um enorme colaborador para a poluição do ar. (CETESB, 1999)
- Contaminação de outros resíduos armazenados em área temporária

Com o surgimento da resolução N° 307/2002 do CONAMA foi proibido encaminhar RCC para aterros sanitários comuns, pois esses resíduos colaboravam para a depleção dessas áreas que são poucas. Os RCC necessitam ser depositados em aterros construídos, principalmente para RSCC, segundo a NBR 15.113/2004. (ABNT, 2004)

De acordo com Pinto (1999), a destinação irregular dos RCC são capazes de ocasionar os seguintes impactos ambientais:

- Comprometimento da qualidade do ambiente e da paisagem local;
- Comprometimento da drenagem superficial com a obstrução de córregos e conseqüentemente o surgimento de enchentes;
- Aumento da disposição de outros tipos de resíduos sólidos, para os quais também não são oferecidas soluções aos geradores, que contribuem com a deterioração das condições ambientais locais;

- Criação de um ambiente propício para a proliferação de vetores prejudiciais às condições de saneamento e à saúde humana.

A construção civil é uma grande responsável pelos impactos ambientais causados no planeta, ela dispõe de 30% das matérias-primas, 25% de água, 45% de energia e 16% de terra. Se tratando de degradação do meio ambiente ela é o causador de 40% das emissões de gases na atmosfera, 25% dos sólidos, 20% dos efluentes e 13% de outras liberações. (FURTADO, 2005)

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada na elaboração deste trabalho será a análise comparativa e documental, analisando os dados encontrados em estudos, artigos e monografias e comparando-os no âmbito de divergências e semelhanças, partindo de investigações de caráter indireto com a cidade de Vitória de Santo Antão.

3.1 Caracterização da Área

O surgimento da cidade teve início em 1626, quando vindo da Ilha de Santo Antão do Cabo Verde, o português Antônio Diogo de Braga estabeleceu residência com sua família e ergueu uma capela em homenagem a Santo Antão da Mata. (ARAGÃO,1983)

Em 1774 a até então cidade de Braga teve seu nome modificado e passou a ser chamada de Santo Antão da Mata devido à proximidade de uma mata local. (IBGE, 1958)

Avançando o seu crescimento, em 1811 transformou-se em uma vila, sendo afastada de Olinda e em 1843, a vila de Santo Antão transcende à categoria de cidade, onde ganhou esse seu nome em homenagem ao triunfo entre pernambucanos e holandeses na batalha das Tabocas, surge então o nome Vitória. (IBGE, 1958)

Figura 1: Vitória de Santo Antão do povoado ao município



Fonte: Acervo do IDH da Vitória

Figura 2: Vitória de Santo Antão meados do século XIX



Fonte: Prefeitura da Vitória de Santo Antão

Figura 3: Homenagem ao fundador Antônio Diogo de Braga

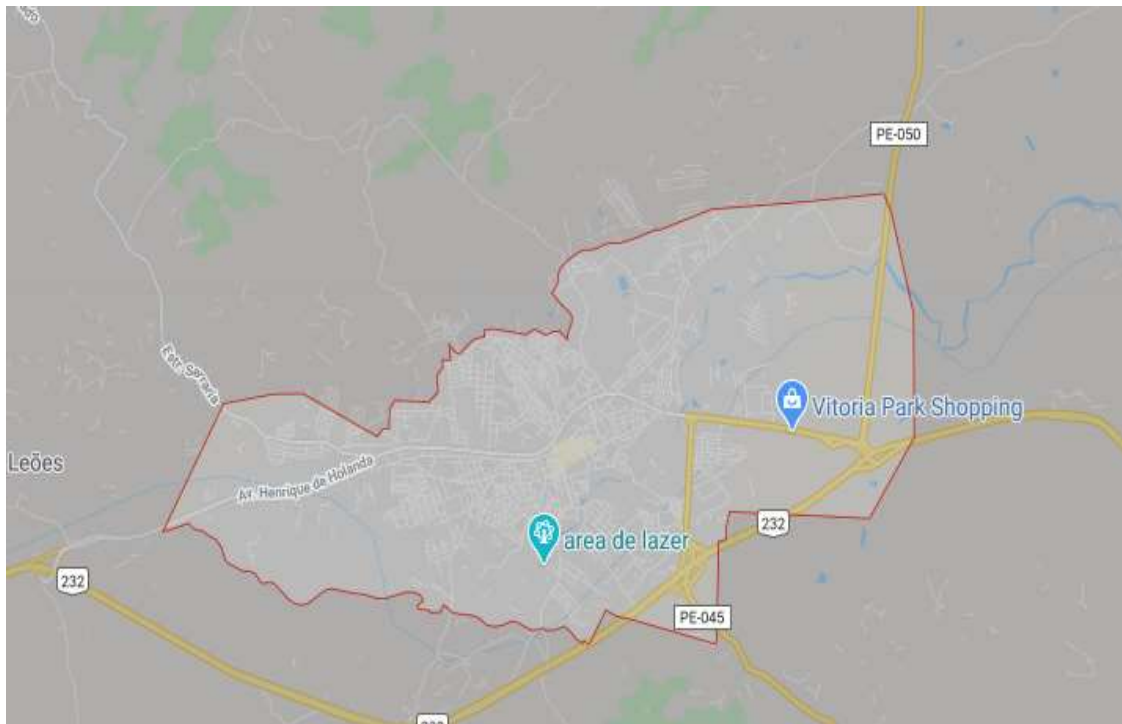


Fonte: Acervo IDH da Vitória

Em 2016, o IBGE apontou que economia de Pernambuco provinha de 73,2% de serviços prestados, 22% das indústrias e 4,8% de agropecuária. Especificamente, Vitória de Santo Antão é um município do estado de Pernambuco que vem ganhando destaque na área de construção civil. Com uma distância aproximada de 46 km do marco zero de Recife (capital pernambucana), sua área territorial é de 335,942 km², estando 5,717 km² em perímetro urbano.

Com um PIB per capita de aproximadamente R\$ 26.835,27 e 129.974 habitantes, a cidade de Vitória abriga 348,80hab/km² de acordo com o ultimo censo. Em 2017, o salário médio mensal era de 2.0 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 17.6%. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 46.7% da população nessas condições, o que o colocava na posição 150 de 185 dentre as cidades do estado e na posição 1925 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

A taxa de escolarização entre 6-14 anos é de 96,9% que comparado à outras cidades do estado torna vitória de santo antão a 84º cidade com maior escolaridade do estado e a 3º na micro região. (IBGE, 2019)

Figura 4: Mapa de Vitória de Santo Antão

Fonte: Google Earth

Nos dias atuais na cidade de Vitória de Santo Antão houve um crescimento econômico devido à implantação de áreas industriais, com o aumento da população urbana e diminuição da população rural. (MELO, 2012)

Contudo, a pobreza se encontra alta, sendo analisada através do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de 0,4988 (BRASIL, 2013), avaliada por Melo (2012) como inaceitável. Associada a este acontecimento estão às faltas em infraestrutura de depreciação, haja vista o saneamento básico.

No ano de 2013 foi inaugurado o Vitória Park Shopping um empreendimento de milhões, construído pelo Grupo Semma e que vem a ser o maior shopping da Mata Sul. Esse empreendimento trouxe um grande desenvolvimento pra cidade de Vitória que estava em um momento de expansão, visto que outras grandes empresas também estavam se instalando na cidade.

Dentre tantos empreendimentos a Pitú, um empresa de aguardente de cana, pioneira em Vitória de Santo Antão, onde está instalada há 70 anos, é a única que possui selo verde na categoria ouro e recebeu esse certificado pela organização ambiental Ecolmeia. Nos últimos anos, a Pitú intensificou seus esforços socioambientais e investiu milhões num plano estratégico de sustentabilidade que está organizado em cinco pilares, que são: gerenciamento

da água, reciclagem, reflorestamento, educação ambiental e preservação cultural e histórica. (FONTES, 2019)

Nos anos de 2009, 2012 e 2016 respectivamente foram inauguradas em Vitória as escolas EREM Joaquim José da Silva Filho; Manoel Domingos de Melo e CDUGMMA (Cidade Universitária Governador Marco Maciel), um centro de ensino que pertence a Unifacol, que está localizada numa área as margens do rio Tapacurá e vêm mudando a vida de várias pessoas na comunidade em que se encontra.

Figura 5: Cidade Universitária Governador Marco Maciel



Fonte: CDUGMMA-FACOL

3.2 Disposição incorreta de Resíduos Sólidos em Vitória

A ligação de praticas de impactos ambientais no que se refere à redução dos recursos naturais conforme as ações de impacto resultante da intervenção humana gera degradação ao meio ambiente, em grande parte das situações dá-se devido à falta de responsabilidade humana com o modo de vida das gerações futuras, como parte das inevitabilidades atuais da infraestrutura urbana.

A geração de RSU acarreta uma maior procura por serviços de coleta pública, não sendo coletados e recebendo o tratamento adequado ocasionam sequelas diretas e indiretas à saúde; além de degradação ao meio ambiente, como a poluição de rios e solos. (REGO, 2002)

Moraes (2007) apresentou em seus estudos uma combinação com estatísticas significantes entre o tipo de disposição de resíduos domésticos, assim como entre coleta de

resíduos sólidos domésticos na esfera comunitária e a predominância de parasitas intestinais em crianças de cerca de 5 a 14 anos de idade, mesmo quando as condições socioeconômicas, demográficas, culturais e ambientais são avaliadas; e a ocorrência de desarranjos intestinais e condições nutritivas de crianças com menos de 5 anos que vivem situadas nas vizinhanças imediatas à cidade. Este fato valida que a coleta e o tratamento adequado de resíduos domiciliares são condições fundamentais para o controle e transmissão de doenças.

O número de coleta contínua de resíduos domiciliares rurais apresentou variações durante o ano de 2007, o que se sobressaiu com número maior de coleta 980 toneladas (Tabela 2). Essa variação pode ser explicada pelo crescimento de áreas urbanas e em consequência a redução da população rural e/ou ainda pelas oscilações do clima, como o período de chuvas intensas, aluviões em áreas de produção agrícola, causando redução do volume dos resíduos. No que se refere à área de deposição de lixo, tanto rural, quanto urbano, comprovou-se que apesar do aumento da quantidade de coletas no período de 2007 a 2011, considerando um maior quantitativo de resíduos gerados, as áreas para a deposição de resíduos mantiveram-se incessante durante esse período, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Coleta direta de resíduos domésticos urbanos, rurais e área de depósito de lixo urbano e rural no município de Vitória de Santo Antão – PE no período de 2007 a 2011

	Frequência				
	2007	2008	2009	2010	2011
Coleta Direta dos Resíduos Domésticos Urbanos	27.024	22.170	31.430	32.618	34.020
Coleta Direta dos Resíduos Domésticos Rurais	980	912	943	830	867
Área de Depósito de Lixo Urbano e Rural	1	1	1	1	1

Fonte: IBGE, 2011

Os resíduos sólidos resultantes da população de Vitória e de algumas empresas eram, conduzidos para o lixão que fica localizado numa área rural. (IBGE, 2008)

No ano de 2014 a prefeitura de Vitória de Santo Antão readequou a destinação final dos resíduos de acordo com a legislação ambiental e os resíduos passaram a ser destinados ao CTR (Centro de Tratamento de Resíduos) na Muribeca, na cidade de Jaboatão dos Guararapes.

Figura 6: Lixão a céu aberto de Vitória de Santo Antão



Fonte: Noronha, 2013

Figura 7: Moradias no lixão a céu aberto



Fonte: Noronha, 2013

Bringhenti (2004) menciona que grande parte dos centros urbanos se depara com problema de deposição de lixo no solo. O plano de minimizar os resíduos no qual o ponto alto seria impedir a deposição de lixo no solo, com base nos princípios de sustentabilidade, os 3R's, reduzir, reutilizar e reciclar; esta pode ser uma atitude congruente para inserir nesse contexto, tornando o consumidor sensível para ações como comprar produtos onde as embalagens sejam reutilizáveis, retornáveis e/ou recicláveis; impedir o desperdício de matérias primas, materiais em geral como também outros itens de consumo e direcionar os resíduos para a reciclagem.

A coleta é um meio de gerenciamento ambiental que pode ser implantado, tendo em vista a reabilitação de materiais recuperáveis para fim de reciclagem.

Por meio de revisão literária em estudos de caso, foi observada a falta de informações válidas sobre projetos de coleta seletiva, comerciais e residenciais em Vitória de Santo Antão.

É de suma importância que as ações para gestão de resíduos sólidos sejam bem avaliadas e escolhidas, utilizando para isso a determinação da engenharia sanitária, correlacionado ao conteúdo de economia, administração, saúde pública e outras áreas, adotando procedimentos mais pertinente de gestão e impedindo custos altos que tornam inviável sua execução. (EIGENHEER, 2005)

Vale ressaltar que segundo a PNRS composta pela Lei 12.305/2010 a disposição final coerente ambientalmente para os resíduos é a distribuição conciliada de rejeitos em aterros, observando métodos operacionais em específico de maneira que impeça prejuízo ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais divergentes, tendo que ser adotada em todos os municípios brasileiros até o ano de 2014, tornando extinta a deposição desses resíduos em lixões.

3.3 Disposição dos Resíduos de Construção Civil em Vitória

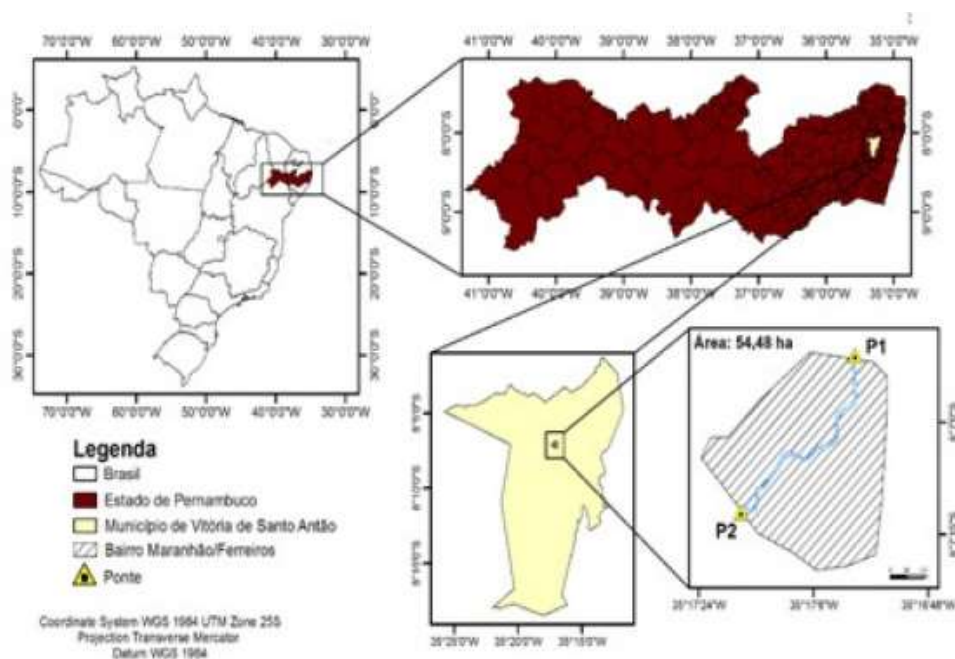
Em estudo, observando as leis que regem o município de Vitória de Santo Antão, foi observado que o Plano Diretor, Lei municipal 3.199 de 27 de novembro de 2006, no Plano de Uso e Ocupação do Solo, Lei municipal de 24 de novembro de 2008, que se refere a Lei Orgânica, também como o Código de Meio Ambiente, Lei 3.768 de 18 de fevereiro de 2013, não abrangem as demarcações das APP (Área de Preservação Permanente) da cidade.

Contudo, a legislatura do município relata uma APP como área de ocupação em fundos de vales, áreas expostas a enchentes, áreas com grande declive, nas nascentes de drenagem e das matas e áreas verdes. (Vitória de Santo Antão; 2006, 2008, 2013).

A área de estudo em questão foi tida como degradada após análise óptica, por meio de obras irregulares causando a existência de aterro com RCC e disposição incorreta de RSU, o que causou destruição da vegetação, principalmente na mata ciliar nas margens do rio, com resultados de vegetação decrescente nos anos 2006, 2011 e 2015, nesta ordem de 61,65%, 40,30% e 13,49% somando 86,51% de degradação na área em questão, o que causa dano ao escoamento da água em época chuvosa, acarretando camadas impenetráveis em áreas de vale, o que ocasiona instabilidade a áreas urbanas a ameaças de aluviões.

A existência de lixo domiciliar e RCD às margens do rio, o despejo de efluentes não tratados, efluentes de indústrias clandestinos que sucede direto para o rio e a condução de fertilizadores agrícolas e praguicidas, no período chuvoso ou de estiada, ocasionam degradação do meio ambiente com a contaminação do rio e suas áreas de proteção. (MELO, 2012)

Figura 8: Mapa do estudo - Rio Tapacurá



Fonte: Journal of Environmental Analysis and Progress, 2018

O rio Tapacurá é o principal rio de Vitória de Santo Antão, o mesmo é composto por 38,6% de área de drenagem na cidade, e passa por outros cinco municípios vizinhos. (MELO, 2012) Sua vazão média é de $6,1\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ e sua vazão máxima é de $50,7\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ em período de chuvas, o que ocasiona alagamentos em áreas mais baixas. (MELO, 2012)

A convergência de aterros com RCC são inteligíveis na área de estudo em questão. Notou-se aterro nas áreas protegidas do rio com 1,5m de aterro horizontal, e disposição de resíduos de construção e demolição às margens do rio.

A existência de resíduos de construção e demolição para a área de aterro ribeirinha promove o desmatamento das matas ciliares, tornando dificultoso o desempenho dos canais de drenagem natural do solo.

Como visto anteriormente um grande problema para o meio ambiente é a má disposição de RCD que podem chegar a até 60% dos RSU produzidos nas cidades grandes. Os RCC não podem ser despejados em aterros de RSU, em bota-fora, em corpos d'água, em lotes vazios, em encostas, em áreas que são protegidas por lei (CONAMA, 2002), como reservas ecológicas e APP's. (DIAS, 2008)

Figura 9: RCC em Vitória de Santo Antão



Fonte: Lorena e Bezerra, 2016.

Figura 10: Resíduos de Construção Civil em Vitória de Santo Antão



Fonte: Lorena e Bezerra, 2016.

Uma opção para consertar ou subtrair esses problemas seria efetivar a reciclagem dos resíduos de construção e demolição, reduzindo a degradação do meio ambiente por conter a disposição inapropriada. (CARMO, MAIA, CÉSAR, 2012; et al. SIQUEIRA, 2015)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O confronto das questões ambientais, sociais e econômicas resultantes do manuseamento incorreto dos resíduos sólidos, apesar de retórico, tem sido pouco realizado nos municípios do Brasil. De acordo com o último censo, o Nordeste possui 19 milhões de pessoas sem serviços ou tratamentos adequados de coleta (IBGE, 2011), o que traduz um grande ímpeto à destinação final inadequada, seja na combustão, no abandono sobre terrenos baldios e logradouros, e até na deposição em corpos hídricos e ambientes relacionados, gerando poluição e contaminação dos recursos naturais.

4.1 Estudos Realizados No Brasil Sobre a Destinação Incorreta de Resíduos

Em um pequeno município no Rio Grande do Norte nos anos de 2008-2009, foi realizado um estudo sobre a destinação final dos resíduos (Souza Filho, 2009) e nos anos de 2009 – 2011, foi executada uma investigação dentro do projeto de pesquisa, intitulado “Interface Saúde, Saneamento e Meio Ambiente no Município de Angicos/RN”, desenvolvido por alunos da UFERSA - Campus Angicos.

A respeito do destino dos resíduos sólidos, Costa *et al.*, (2011) Citaram que:

No município de Angicos/RN, o destino dos resíduos sólidos coletados (domiciliar, comercial, de feiras livres e de construção civil) é o lixão municipal, localizado, aproximadamente, a 2 km do município em uma área de 9 hectares. Os resíduos são depositados em um lixão a céu aberto, sem obediência a nenhuma técnica operacional de engenharia e sem os cuidados sanitários e ambientais pertinentes, fazendo com que a área em estudo esteja submetida a pressões antrópicas. Ressalte-se que, uma grande parte dos resíduos sólidos do município, é simplesmente descartada sem qualquer critério ambiental em depósitos espalhados nos bairros do município. Em determinados pontos do lixão, observou-se a presença de animais mortos e carcaças de animais, locais onde o cheiro nauseabundo sugere o alerta, bem como evidências de queima de resíduos em alguns pontos do lixão.

Segundo a PNRS (Lei N° 12.305, 03/08/2010), a destinação final adequada dos resíduos sólidos seria a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Nunes *et al.* (2004) avaliou em um estudo a gestão dos RCC em alguns municípios do Brasil, e constatou que até o fim de 2013, dos 5.507 municípios estudados apenas 0,2% (12 municípios) possuíam centrais de reciclagem dos RCC. Os autores analisaram também 14 municípios do país que continham grandes avanços em gestão sustentável dos RCC ou seja, construção de PEV's para receber os RCC de geradores pequenos, segregação na captação, com regras de aceitação dos resíduos áreas licenciadas, facilidade na disposição, e reciclagem para a alteração da destinação, cujo objetivo seria reciclar os resíduos de construção civil e reinsersir-los no mercado.

De acordo com a tabela 2, os autores notaram que apenas as cidades de Belo Horizonte-MG, possuía os três regimentos da gestão sustentável dos RCC. Os municípios em São Paulo, possuíam ao menos um dos três regimentos e os demais apresentavam algum elemento.

Tabela 3: Reciclagem dos RCC em municípios do Brasil

Município	Gestão Sustentável dos RCC (Gestão Diferenciada)		
	Facilitação da Disposição	Segregação dos RCC na captação	Alteração na destinação Possui Central/Esta em Operação
Rio de Janeiro/RJ	Parcialmente. Novos pontos estavam sendo implantados	Parcialmente	Não
Salvador/BA	Sim	Sim	Não
São Paulo	Parcialmente. Novos pontos estavam sendo implantados	Sim	Sim/Não
Ribeirão Preto/SP	Não	Não	Sim/Não
S. J. dos Campos/SP	Parcialmente	IND*	Sim/Não
Piracicaba/SP	Parcialmente	Sim	Sim/Sim
Vinhedo/SP	Parcialmente	Sim	Sim/Sim
Guarulhos/SP	Parcialmente. Novos pontos estavam sendo implantados	Sim	Sim/Sim
Ribeirão Pires/SP	Parcialmente	Parcialmente	Sim/Sim
S. J. do Rio Preto/SP	Parcialmente	Sim	Estava em implantação
Belo Horizonte/MG	Sim	Sim	Sim/Sim
Londrina/PR	Não	Não	Sim/não
Brasília/DF	Infor. não disponível	IND*	Sim Duas/Uma paralisada e outra em operação
Macaé/RJ	Não	Não	Sim/Sim

IND* – informação não disponível

Fonte: Adaptado de Nunes et al. (2004)

Inúmeros dos problemas ambientais gerados pela construção civil estão associados à destinação irregular dos resíduos e pelo mal reuso do mesmo. Como consequência acaba por ocorrer à obstrução de galerias de drenagem e assoreamento dos rios, que é um agravante nas áreas urbanas em período de chuva. (HOLANDA e BARBOSA, 2011).

No processo de fabricação de tijolos, em olarias, muitos impactos ambientais são gerados desde a extração de matérias-primas, nas jazidas de argila, no transporte, nos processos industriais, na comercialização, consumo até a disposição final dos produtos (HOLANDA, 2011). Estes impactos podem ser vistos no meio ambiente nas áreas degradadas, assoreamento, erosão das margens dos rios, poluição atmosférica, dentre outros. De acordo com Holanda e Barbosa (2011):

Na área de extração da matéria prima analisada (município de Paudalho/PE), observaram-se tais impactos: Com a remoção da argila, feita por retroescavadeiras, o solo fica danificado com “cavas” perto da área da jazida. Tal fato acelera o processo de erosão e assoreamento dos rios próximos da região, uma vez que a terra é arrastada para o fundo dos rios, a qual reduz a sua profundidade; outro impacto observado é o desmatamento constante da mata nativa das áreas próximas das olarias (conforme se constatou nos locais é feito na calada da noite), cuja lenha é utilizada nos fornos para a queima da argila; e por fim a poluição atmosférica que com a queima da lenha nos fornos das olarias emitem fuligem para a atmosfera, que

causam sérias doenças respiratórias e a poluição do ar local e fronteiroço da região estudada. É de conhecimento público que esses gases também irão contribuir para o agravamento do efeito estufa, tal efeito é um fenômeno que ocorre naturalmente no planeta Terra.

Na produção de cimento e cal existem processos químicos de calcinação de calcário, o que distribui uma parcela considerável de CO₂ na atmosfera. Estes níveis são de aproximadamente 590 Kg de CO₂ para uma tonelada de cal hidratada (CARNEIRO, et al, 2001). “No Brasil, a indústria cimenteira é responsável por mais de 6% do CO₂ gerado” (JOHN *apud* CARNEIRO *et al*, 2001).

Em Belo Horizonte, segundo a prefeitura de Belo Horizonte (2004) e dados que foram coletados em estudo, existe duas Usinas de Reciclagem de Entulho, localizadas nos bairros Estoril, região Oeste e Bandeirantes, região da Pampulha, para onde boa parte dos RCC são levados, tendo como objetivo sua separação, moagem e reciclagem para uso como agregado para concreto, execução de blocos de pavimentação e outras formas de uso.

O município possui ainda uma rede de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes – URPV’s, para recebimento de entulho proveniente de pequenos geradores, objetivando economia com o transporte deste para as Usinas de Reciclagem ou o aterro municipal.

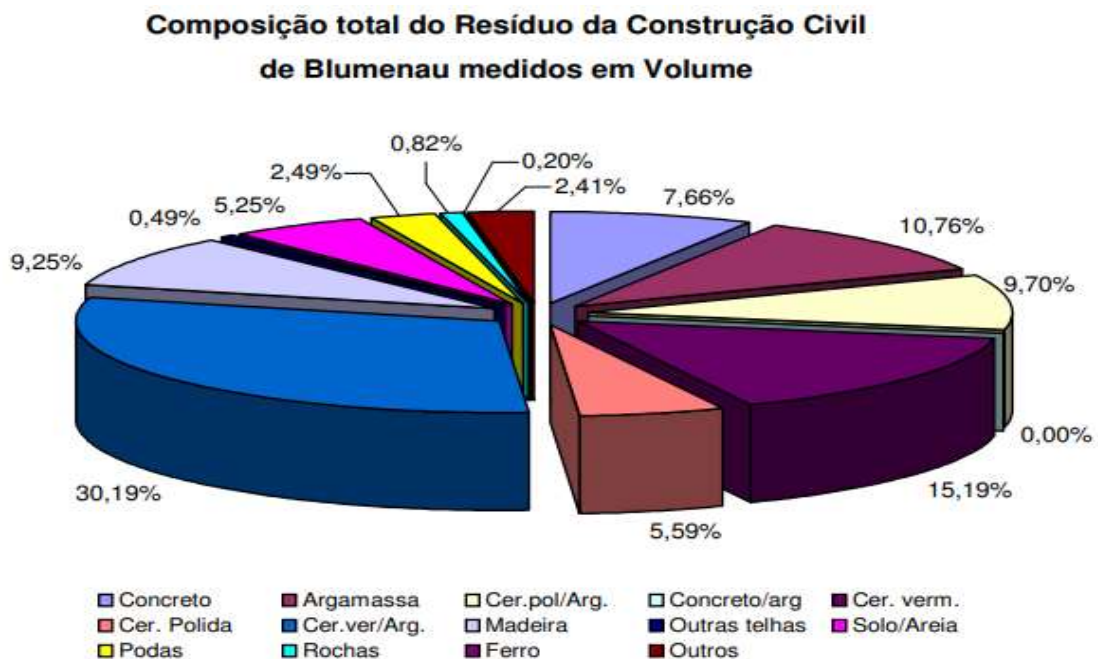
O gerenciamento de resíduos está diretamente associado a questão de desaproveitamento de materiais na execução dos empreendimentos (SINDUSCON–MG, 2008b). A preocupação com a não geração dos resíduos está apresentada no Artigo 4º da Resolução CONAMA nº 307/2012 (BRASIL, 2002). Embora os aspectos sejam positivos e os benefícios econômicos e ambientais notáveis com a implantação do gerenciamento de resíduos alguns autores como SINDUSCON - SP (2005), Karpinski et al. (2008) e outros relatam problemas que podem ser encontradas pelas construtoras. Sendo eles: ineficiência no treinamento da mão de obra ainda não acostumada com o processo de gerenciamento; a correta aquisição de dispositivos de coleta de RCC; o atendimento insatisfatório das empresas coletoras e transportadoras; o controle dos registros das destinações dos resíduos; e, principalmente, a correta destinação dos resíduos. A destinação incorreta acontece principalmente nos grandes centros urbanos, onde as áreas são escassas e o volume gerado é maior (Karpinski et al.,2008).

Em Blumenau, Santa Catarina foi realizado um diagnóstico dos RCC no município. Porém, não foram encontradas muitas deposições irregulares de RCC em áreas públicas, apenas em áreas particulares. De acordo com a Superintendência de Serviços Urbanos da Prefeitura Municipal, que é responsável pelos serviços de limpeza urbana. Também houve um aumento no número de fiscais nas ruas depois que o SAMAE (Serviço Autônomo Municipal

de Água e Esgoto) assumiu o gerenciamento dos Resíduos Sólidos, logo, se existem deposições clandestinas em maior volume, é em pontos não visíveis quando se percorre a cidade.

Outro fator importante é que em Blumenau não dispõe de carroceiros, que transportam quantidades pequenas de RCC em vários Municípios brasileiros, e que normalmente são causadores de muitas das deposições irregulares que sucedem. Em uma rápida pesquisa, constatou-se que mais de 95% dos RCC civil tem competência para reuso, sobretudo em obras públicas, que após britagem, podem formar agregados de boa qualidade para sub base de pavimentações. Uma singularidade notada foi à inexistência de papelão nos resíduos, um material sempre existente nas obras, provindos das embalagens de pisos, etc. Isto pode ser explicado devido a grande quantidade de catadores que atuam no Município.

Gráfico 1: Composição Total dos Resíduos de Blumenau em Volume



Fonte: Sardá, 2003

A parte predominando do RCC avaliado equivale à cerâmica vermelha e argamassa (30,19%), somente cerâmica vermelha (15,19%), argamassas (10,76%), todos com grande competência de reaproveitamento. Os materiais que não podem ser reutilizados totalizam aproximadamente em 2,5% do RCC total depositado no em aterro.

Em avaliação óptica nota-se que a grande quantidade das sobras é de materiais novos, corroborando que ainda ocorre muito desperdício durante a obra, como argamassa que cai ou sobra no final do dia, alvenaria nova demolida, entre outros. Outro material bastante evidente

em Blumenau é a madeira, com (9,25%) do total, sendo que a maioria apresentava potencial para serem utilizadas, por exemplo, como combustível em fornos. (SARDÁ, 2013)

4.2 Comparando Resultados

Analisando os dados dos municípios citados é possível observar uma discrepância entre os estados. No município de Angicos/RN a utilização de lixões para o descarte de resíduos corrobora para o aumento dos impactos ambientais e o não desenvolvimento municipal, o IDH deste município é de 0,624 (IBGE, 2010) um pouco menor do que o de Vitória Santo Antão. Não há critérios ambientais, nem cuidados sanitários, além de, muitas vezes ser feita a incineração dos resíduos, o que provoca a liberação de seis milhões de toneladas de gases de efeito estufa, segundo a Selurb (Departamento de Economia do Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana).

No município de Paudalho, que fica localizado à 45km de Vitória, além dos impactos liberados pelo CO₂ na fabricação de tijolos, também é observado o desmatamento da mata nativa, que ocorre de maneira ilegal, para posteriormente ser utilizada nos fornos das olarias, onde novamente será queimado e liberará ainda mais gases tóxicos para atmosfera. Erosão e assoreamento dos rios também são impactos comuns, analisados em Paudalho/PE. Este último se comparado a Vitória de Santo Antão é vencedor em maleficência, visto que, no município de Paudalho o transporte de argila é constante para fabricações de tijolos, em relação ao desenvolvimento humano municipal, é quase o mesmo do município de Vitória, sendo seu IDH de 0,639.

Em Belo Horizonte/MG e em Blumenau/SC foram obtidos resultados melhores. Em Belo Horizonte já existe desde 2004, duas usinas de reciclagem e entulho, além de possuírem três regimentos sustentáveis dos RCC. Também existe ainda uma rede URPV's, para receber os entulhos de pequenos geradores, o que ajuda com a economia local também, com a economia do transporte para as Usinas de Reciclagem ou o aterro municipal, dos municípios acima citados, Belo Horizonte é o menor em área territorial e o mais desenvolvido em relação à minimização de impactos, seu IDH chega a 0,810.

Em Blumenau/SC os resultados foram surpreendentes, não existe descarte incorreto de resíduos na cidade, o órgão gerenciador adotou fiscais nas ruas, para que não existam deposições irregulares. Em Blumenau muitos dos RCC são reutilizados, tornando o princípio dos R's uma realidade constante.

Apesar de ser tardio, o município de Vitória de Santo Antão tomou providências sobre seus resíduos e os mesmos agora são encaminhando para um centro de tratamento, no entanto ainda é possível observar muitos descartes incorretos, corroborando para o assoreamento; contaminação do solo, doenças transmissíveis pelo mau saneamento, lançamento de gases atmosféricos e uma série de outros impactos ambientais.

4.3 Possíveis Soluções para Redução de Danos

A reutilização dos RCD, além de apresentar uma solução de destinação ambiental correta é também vantajosa, visto que, por muito tempo os RCD eram considerados inabilitáveis. Essa reciclagem também mostra a apreensão com os recursos naturais que já se encontram em escassez e são muito utilizados nas construções civis. Como foi visto anteriormente muitos dos entulhos podem ser aplicados em misturas com solo para utilização em base e sub-base; revestimento do pavimento, substituição de agregado graúdo, entre outras destinações. (DIAS, 2007)

Sobre a reciclagem dos RCC que podem gerar benefícios para o meio ambiente e para a sociedade, visto que, essa prática estimula a redução do consumo de energia, resultando em uma atividade muito sustentável. A reciclagem de sucata de aço possibilita a produção de um novo aço consumindo aproximadamente 70% da energia gasta para produção do mesmo, quando usado matérias-primas naturais. Já o uso de sucata de vidro, como matéria-prima para a produção de vidro, restringe em cerca de 5% o consumo de energia. A alteração do Clínquer em 50% por escória de alto forno possibilita uma redução em cerca de 40% no consumo de energia. (PAIVA, 2004)

O projeto da coleta seletiva e o projeto de catadores também devem ser estimulados, uma vez que, este último é responsável por até 90% do lixo reciclado no Brasil. (IPEA, 2018)

Além da reutilização e reciclagem é imprescindível que se tenha conscientização de sustentabilidade; as crianças devem aprender ainda na escola sobre os cuidados que são necessários para manter o meio ambiente harmonioso e íntegro e sobre sustentabilidade. É preciso compreender o mais breve possível que os recursos naturais são limitados e que muitas vezes a falta desses recursos gera problemas não só ambientais; como também problemas na saúde, problemas econômicos e até culturais.

Segundo a Lei nº 9795/1999, de Política Nacional de Educação ambiental, podemos considerar:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A educação ambiental surgiu com o propósito de promover uma consciência ecológica nos seres humanos, preocupada com o ensejo de um conhecimento que possibilitasse transformar o comportamento voltado à proteção da natureza. (MUNHOZ, 2004)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção civil é indispensável para o desenvolvimento urbano, mas é um assunto crítico quando se atenta às questões ambientais que os resíduos sólidos gerados pela construção civil causam. Estes resíduos, quando descartados de maneira incorreta ocasionam uma série de problemas ambientais; como a emissão de gases na atmosfera, o assoreamento de rios, a danificação de drenagem superficial, erosão nas margens dos rios, comprometimento da paisagem local, desmatamento de matas ciliares, se depostos próximos ao rio, contaminação de outros resíduos armazenados permanentemente, aumento da disposição de outros resíduos, criação de um ambiente prejudicial às condições de saneamento e à saúde da população, entre outros.

Em 2010 foi criada a PNRS, uma lei federal que impõe que as empresas comprovem o gerenciamento e a destinação adequada de seus resíduos, sob penalidade de multa ou prisão. De acordo com a mesma lei, para uma gestão totalmente satisfatória deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos. O que implica dizer que todos os resíduos devem ser aproveitados ao máximo. Lamentavelmente, 10 anos depois da lei sancionada, ainda não se obtém os resultados esperados em todas as cidades do país. O Brasil aumenta o consumo de resíduos a cada ano e muitos ainda são dispostos de maneira irregular.

O objetivo desse trabalho foi realizar um estudo descritivo documental acerca dos problemas da geração de resíduos de construção civil na cidade de Vitória de Santo Antão, município do estado de Pernambuco e com isso, analisar também a disposição incorreta dos resíduos de construção e demolição em outras cidades do país. Foram identificados impactos ambientais devido ao descarte incorreto dos resíduos de construção civil e também, possibilidades para a minimização desses impactos.

Até o ano de 2014 ainda era utilizado o lixão local para a disposição incorreta tanto de RCC, como resíduos industriais, e/ou domésticos. No lixão mencionado ainda existia a prática de incineração constante, que é uma maneira explícita de lançar gases tóxicos na atmosfera, ocasionando uma série de problemas ambientais e à saúde das pessoas que residiam no mesmo. A prefeitura da cidade, no entanto integrou boas práticas encaminhando o lixo de todo o município para um centro de tratamento na cidade de Jaboatão, uma maneira ambientalmente correta de gerenciar os resíduos. No entanto, ainda é possível encontrar RCD depositado de maneira irregular facilmente, ao transcorrer a cidade.

Utilizando de métodos comparativos documentais, foi observado que para a minimização dos impactos ambientais, as construções civis devem fazer a reutilização dos RCD e reinserção do mesmo no mercado, até que não seja mais possível efetuar tal prática. Estudos comprovaram que materiais como blocos cerâmicos, argamassa e outros entulhos podem ser reinseridos em obras se britados, ou misturados com solo, a fim de serem reutilizados em camadas base e sub-base de pavimentos, revestimento da primeira camada do pavimento, entre outros. No Brasil, o reaproveitamento dos RCC/RCD ainda não é uma cultura muito usual, mas na Europa funciona em larga escala, com quase 90% dos resíduos de construção, não obstante, o risco ambiental não foi avaliado.

De acordo com a NBR 15.112/2004 os resíduos devem ser separados e acordo com sua tipologia e seguir para aterros de construção civil, enquanto os rejeitos devem seguir para aterros sanitários controlados, passíveis a reciclagem e reinserção em comercialização. Segundo a PNRS, na lei 12.305/2010, é da competência do Distrito Federal e dos municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, assim como é da responsabilidade do gerador o gerenciamento de resíduos, conforme o estabelecido nesta Lei.

Possíveis soluções para melhorar a gestão de RCC/RCD é a criação de ATT, que consiste em uma estação intermediária entre o gerador do resíduo e o destino final; seguir as normas de PNRS sobre a destinação final ambientalmente correta; o estímulo ao investimento sustentável às empresas de construção civil, entre outras; a criação de usina de reciclagem de entulho, como no caso de Belo Horizonte, a utilização de rede de recebimento de pequenos volumes; a reciclagem e reutilização de materiais como argamassa e blocos cerâmico; a educação ambiental e sustentabilidade que deve ser ensinada desde a escola e o incentivo ao projeto de coleta, visto que os catadores tem grande influencia sobre o número de materiais

reciclados, a adoção completa de métodos que visem preservar o meio ambiente com a utilização de recursos sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ABNT, **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. 2004. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf. Acesso em: 06 de março 2020.

ABRELPE, **Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais**: Disponível em: <https://istoe.com.br/producao-de-lixo-no-brasil-cresce-mais-que-capacidade-para-lidar-com-residuos/> Acesso: 08 de mar 2020

ABREU, M.F. **Do Lixo à cidadania: Estratégias para a ação**. Brasília: Unicef, 2001

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITARIA E AMBIENTAL (ABES). **Modelo de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos**. Brasília: Setembro de 2000

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10004. **Resíduos sólidos**: Classificação. Setembro, Rio de Janeiro, 1987

BELO HORIZONTE. PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Lei Municipal nº 10.522, 24 de Agosto de 2012. Institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - SGRCC - e o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - PMRCC, e dá Outras Providências. **Diário Oficial do Município** – DOM, Belo Horizonte, MG, 28 ago. 2012.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA**. Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos para a Gestão dos Resíduos de Construção Civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 jul. 2002.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.237, de 22 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 dez. 1997.

BRASIL. 2012. **Plano Nacional dos Resíduos Sólidos**. Disponível em: http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/PlanoResiduoSolido_FINAL_002.pdf. Acesso em: 14 de abr 2020, p. 190.

BRITO, J.A. Cidade versus entulho. In: **Seminário De Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil**, 2., São Paulo, 1999. Anais. São Paulo, Comitê Técnico CT206 Meio Ambiente (IBRACON), 1999. p.56-67

CARMO, D. S.; MAIA, N. S.; CÉSAR, C. G. 2012. Avaliação da tipologia dos resíduos de construção civil entregues nas usinas de beneficiamento de Belo Horizonte. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 187-192. Disponível em: << <https://www.scielo.br/pdf/esa/v17n2/a08v17n2>>>. Acesso em: 29 de abr 2020.

CARNEIRO, Alex Pires; SCHADACH, Irineu Antônio; SILVA, José Clodoaldo. **Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção**. Salvador: EDUFBA; Caixa

Econômica Federal, 2001. 312p. ;il. Disponível em:<<https://www.academia.edu/4297462/Livro_entulho_bom>>. Acesso em: 01 de jun 2020.

CONAMA. **Conselho Nacional de Meio Ambiente**. Resolução nº 307, 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 30 de junho 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep1004_2000.pdf ABEPRO, 2004. Acesso: 21 de abril 2020.

COSTA, H. D. G.; CUNHA, E. M.; FRUTUOSO, M. I. B.; ALCÂNTARA, R. de L.; SPINELLI, A. C. O. C. Gestão de Resíduos Sólidos do Município de Angicos/RN: **Reflexões à Luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010)**, In: XXXIII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental (AIDIS), 2012, Anais do XXXIII AIDIS. Salvador/BA, 2012.

COSTA, Silvia de Souza. **Lixo Mínimo: uma proposta ecológica para hotelaria**. 2 reimpr. Rio de Janeiro: Senac nacional, 2009

CURWELL, S.; COOPER, I. The implications of urban sustainability. **Building Research and Information**. V.26, nº1, 1998. p. 17-28.

DEMAJOROVIC, J. **Cadeia de reciclagem: um olhar para catadores**. São Paulo: Edições Sesc, 2013

DEMAJOROVIC, J. **Os desafios da gestão compartilhada de resíduos sólidos face à lógica do mercado**, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT11/jacupes_demajorovic.pdf>> > Acesso em: 18 de mai 2020

DIAS, Ellen Cristina Moreira Dias. **Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil**. São Paulo, 64 p., 2007. Dissertação (Conclusão de Curso) - Universidade Anhembi Morumbi.

DIAS, M. DO C. O.; PEREIRA, M. C. B.; DIAS, P. L. F.; VIRGÍLIO, J. F. 2008. Manual de impactos ambientais. 2ª edição, Fortaleza, CE, Banco do Nordeste. 322p

Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil. 3. ed. rev. e aum. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2008. 72p. Disponível em: <http://www.sinduscon-mg.org.br/index.php/publicacoes>. Acesso em: 25 de mar 2020

Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos – Ministério do Meio Ambiente do Brasil – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU/MM, 2013.

GUNTHER, W.M.R. **Minimização de resíduos e educação ambiental**. In: **SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**, 7. Curitiba, 2000. Anais. Curitiba, 2000

HOLANDA, Romildo Morant; SILVA, Bernardo Barbosa. **Cerâmica Vermelha – Desperdício na Construção Versus Recurso Natural Não Renovável: Estudo de Caso nos Municípios de Paudalho/PE e Recife/PE.** Revista Brasileira de Geografia Física 04 (2011) 872-890. Disponível em: <<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/232683>>> Acesso em: 20 nov. 2013.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/vitoria-de-santo-antao/panorama> . Acesso em: 16 abril 2020.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento básico** – 2008. Disponível em: <https://ibge.gov.br> . Acesso em: 01 março. 2020

JOHN, V.M. **Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento.** São Paulo, 2000. 102p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo

JOHN, V.M.J. **Panorama sobre a reciclagem de resíduos na construção civil.** In: SEMINÁRIO **Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil**, 2., São Paulo, 1999. Anais. São Paulo, IBRACON, 1999. p.44-55.

JOHN, Vanderley Moacyr. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento.** 2000. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

KARPINSKI, L. A. et al. **Gestão de Resíduos da Construção Civil: uma Abordagem Prática no Município de Passo Fundo-RS.** *Estudos Tecnológicos*, São Leopoldo, vol. 4, n. 2, p. 69-87 mai/ago 2008. Disponível em: http://revistas.unisinos.br/index.php/estudos_tecnologicos/article/view/5494. Data: 06 de janeiro de 2014.

LIMA, J.D. **Gestão de resíduos Sólidos Urbanos no Brasil.** João Pessoa: ABES. 2002

LIMA, L.M.Q. **Lixo: tratamento e biorremediação.** 3 ed. São Paulo: Editora Hemus, 2004

MELO, S. C. 2012. **Análise quali-quantitativa no rio Tapacurá no município de Vitória de Santo Antão-PE.** (Monografia para Engenharia Ambiental), Universidade Maurício de Nassau, Recife.

MUNHOZ, Tânia. **Desenvolvimento sustentável e educação ambiental**, 2008. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/educacao/educacao-ambiental.htm> . Acesso em: 02 de mar 2020.

OLIVEIRA, Bárbara Thannus. 2015. **Uso De Resíduos de Construção e Demolição em Argamassas para Revestimento dolie Alvenaria**, p. 37. Disponível em: <<<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10014872.pdf>>> Acesso em: 02 de jun 2020.

PAIVA, Paulo A.; RIBEIRO, Maysa. **A reciclagem na construção civil: como economia.** Disponível em: <http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/rea/article/view/185/37>. Acesso em: 02 de jun 2020.

PINTO, T.P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** São Paulo, 1999. 189p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS. Disponível em <https://portalresiduossolidos.com/lei-12-3052010-politica-nacional-de-residuos-solidos/> Acesso em: 11 de maio 2020

SARDÁ, Márcia Cristina. 2003.

DIAGNÓSTICO DO RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL GERADO NO MUNICÍPIO DE BLUMENAU-SC. POTENCIALIDADES DE USO EM OBRAS PÚBLICAS, p 105-106. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/85474/194425.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 31 de mai de 2020.

SIDRA IBGE: Sistema IBGE de recuperação automática. **Produção física industrial por seções e atividades industriais.** Janeiro, Pernambuco, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfrg/pernambuco> . Acesso em: 12 de março. 2020

SILVA, R. M.; SILVA, L. P.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; SANTOS, C. A. G. 2010. **Análise da variabilidade espaço-temporal e identificação do padrão da precipitação na bacia do rio Tapacurá, Pernambuco.** Sociedade & Natureza, v. 22, p. 357- 372

SINDUSCON-SP, SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: a Experiência do SINDUSCON-SP.** São Paulo: SINDUSCONSP, 2005. 48 p. Disponível em: http://www.sindusconsp.com.br/teste_secoes.asp?categ=10&subcateg=62&goframe=meioambiente. Acesso: 20 de mai 2020.

SIQUEIRA, S. L. A. DE. 2015. **Gerenciamento de resíduos na construção civil – Um estudo de caso** (monografia para Engenharia Civil), Universidade Católica de Pernambuco, Recife

SOUZA FILHO, Hudson Hernane, **Análise Sobre as Características dos Resíduos Sólidos no Município de Angicos/RN.** Monografia (Graduação), Universidade Estadual do Rio Grande do Norte – Faculdade de Ciências Econômicas de Mossoró – Departamento de Economia, Assu, 2009.

TERA: **Entenda a política nacional e como aplicar a sua empresa.** Disponível em <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/entenda-a-politica-nacional-de-residuos-solidos-pnrs-e-como-aplica-la-em-sua-empresa> Acesso: 21 de abril 2020.

VITORIA DE SANTO ANTÃO. 2006. Prefeitura Municipal. Lei municipal n. 3199, de 27 de novembro de 2006. **Plano diretor do município de Vitória de Santo Antão-PE.**

VITORIA DE SANTO ANTÃO. 2008. Prefeitura Municipal. **Lei orgânica do município de Vitória de Santo Antão-PE**, de 14 de novembro de 2008.

VITORIA DE SANTO ANTÃO. 2013. Prefeitura Municipal. Lei municipal n. 3.768, de 18 de fevereiro de 2013. **Código de Defesa do Meio Ambiente.**

ZANETI, I. C. B. B. **Educação Ambiental, Resíduos Sólidos Urbanos e Sustentabilidade. Um Estudo de Caso Sobre o Sistema de Gestão de Porto Alegre, RS.** 2003. Tese (Doutorado) - Departamento de Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.