

RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS PELA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NA CIDADE DE TABULEIRO DO NORTE - CE

Yuri Moreira Honorato¹, Marcelo Tavares Gurgel²

Resumo: A geração de resíduos sólidos afeta não somente o meio ambiente como os indivíduos. O presente estudo tem como objetivo conhecer o tratamento e destinação dos resíduos sólidos gerados pela construção e demolição na cidade de Tabuleiro do Norte – CE. O estudo foi realizado no início de 2019 através da aplicação de questionários entregues aos responsáveis do poder público. Foram capturadas imagens de alguns pontos na cidade. Os principais responsáveis da cidade responderam questionários e as informações foram obtidas através de uma análise na única instituição que realiza a coleta dos resíduos, bem como o seu tratamento e encaminhamento. Pode-se observar que a informalidade é algo comum na cidade em todos os processos, e como só existe uma organização responsável, toda a população sofre com a falta de um Plano Gestor de Tratamento de Resíduos.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Impactos ambientais. RCD.

1. INTRODUÇÃO

Devido ao crescimento populacional e pela necessidade do homem de alterar o meio que se vive para melhorar suas condições, o setor da construção civil tem se mostrado sempre presente. Reformas, demolições, instalações, preparações de um terreno e outras alterações são feitas diariamente. Sabe-se que todas essas mudanças podem causar desequilíbrio socioambiental devido a quantidade de resíduos sólidos gerados, pois toda e qualquer obra gera material para descarte. Entretanto, é de extrema importância saber como destinar os diferentes tipos de elementos, visto que alguns destes são bastante nocivos ao meio ambiente.

De acordo com o vice-presidente da Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição, estima-se que o Brasil desperdiça em torno de R\$ 8 bilhões por ano por não reaproveitar os materiais usados na construção. As obras estruturais são responsáveis por cerca de 60% de todo o lixo sólido urbano, dado este que fomenta ainda mais a importância na qual o governo deve dar a este setor [1].

Pela Resolução No. 307/2002 do Conama, os responsáveis do município devem estabelecer medidas para gerenciar os resíduos gerados pela construção e demolição, ditos RCDs ou “entulhos”, das obras de construção e/ou manutenção na cidade, com o objetivo de diminuir os impactos ambientais causados pelo descarte de maneira inadequada [2].

A construção civil utiliza diversos recursos extraídos do meio ambiente para produzir seus materiais. Diariamente são produzidos e comercializados vários utensílios como madeira, ferro, gesso, plástico, tintas, tijolos, compensados e outros materiais que necessitam de uma atenção na hora do descarte e reaproveitamento. A construção sustentável é algo que está sendo amplamente estudado atualmente. Segundo a Comissão Brasileira de Construção Sustentável, a sustentabilidade no setor da construção civil implica em uma série de ações sistêmicas a serem adotadas por todos os agentes constituintes da cadeia da construção, poder público e sociedade [3].

Sabe-se que o mau armazenamento do lixo pode acarretar em diversos problemas como entupimento de bueiros e vielas ocasionando disseminação de doenças na população local, bem como a proliferação de bichos nocivos ao homem. Ainda pode-se citar a obstrução de calçadas e vias públicas, podendo até ficarem intransitáveis.

Tratando-se de uma cidade com pouco mais de 30 mil habitantes, o desperdício dos resíduos podem ser bastante nocivos não somente para o meio ambiente como para os indivíduos que transitarem por ali, principalmente se houver uma grande geração de entulho. A cidade de Tabuleiro do Norte não tem nenhuma nota pública para conhecimento da geração de RCDs na cidade, bem como também não houve nenhuma publicação de estudo acerca de um problema que afeta inúmeras localidades.

Um estudo acerca dos destinos dos RCDs pode acarretar em diversos benefícios para a população local que sofre com má informação e acaba tornando a cidade um possível lixão a céu aberto. Entulhos empilhados nas calçadas por dias são despejados em locais nem sempre adequados. Sujeitos a informalidade, os habitantes de Tabuleiro do Norte sofrem indiretamente com as consequências causadas pela má informação.

¹ Graduando em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-árido.

² Pós-Doutor pela Universidade Federal de Campina Grande; Doutor em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal da Paraíba; Graduando em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal Rural do Semi-árido.

A pesquisa feita visa levantar informações sobre os resíduos sólidos gerados pelas obras realizadas na cidade, bem como onde são depositados os principais tipos. Conhecer como é feito o processo é um passo fundamental para o estudo e para criar sugestões que possam melhorar o método realizado na cidade.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Antes de dar início, é preciso compreender alguns conceitos sobre resíduos de construção e demolição (RCD), também conhecidos como resíduos da construção civil (RCC). Após a II Grande Guerra, o mundo experimentou um crescimento econômico explosivo, bem como um processo de urbanização acelerada, o que resultou na utilização inadequada e intensa de recursos naturais e na degradação do meio ambiente [4].

Pela Resolução CONAMA Nº 307/2002, os RCDs são 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 [2].

Pode-se perceber a quantidade e variedade de elementos que pertencem a uma obra, seja ela de construção ou demolição. Variedade esta que pode dificultar o processo de triagem no momento da reciclagem, visto que até alguns elementos químicos podem danificar o solo bem como os próprios resíduos que iriam ser reaproveitados. É preciso classificar os tipos de RCD para facilitar seu reconhecimento na triagem, bem como para quantificar as classes. A Resolução do Conama divide os RCDs em 4 classes, são elas:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

IV - Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

2.2 LEGISLAÇÃO

Apesar da grande crise nos últimos anos no setor de construção civil, o brasileiro ainda gera em torno de meia tonelada de resíduos pelas construções. É fato que toda reforma estrutural gera RCCs que, se descartados de maneira inadequada, podem trazer diversos problemas ambientais. [1]

Apenas em 2002 foi publicado a Resolução 307 do Conama que caracteriza a responsabilidade aos geradores de tratar os resquícios gerados. Fato importante para criminalizar órgãos que não cumprirem com as devidas leis, visto que existem várias pessoas que contratam caminhões particulares para retirar o material das ruas, porém, não são todas as empresas que cumprem com as jurisdições ambientais e acabam depositam o lixo em áreas popularmente conhecidas como bota fora, lixões a céu aberto.

No que se refere ao plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, são estabelecidos alguns conteúdos mínimos como um diagnóstico da situação dos RCDs gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas, bem como a identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. Ainda é sugerido, se possível, o compartilhamento de soluções com outros municípios adjacentes, levando em conta a viabilidade econômica do projeto.

Com a Política Nacional de Resíduos Sólidos nº 12305 [5] publicada em 2010, os setores de tratamento de lixo foram ganhando cada vez mais espaço no cenário brasileiro. O desenvolvimento sustentável é algo que está sendo bastante discutido atualmente, visto que os impactos gerados pelo descarte inadequado acarretam em vários problemas ambientais como entupimento de bueiros, assoreamento e envenenamento dos rios e enchentes.

Para Izabella Mônica Vieira, Ministra do Estado do Meio Ambiente, a construção sustentável é, neste contexto, um imperativo para assegurar o equilíbrio entre proteger o meio ambiente, viabilizar o crescimento econômico com inclusão social e promover a justiça ambiental, onde ela se faz mais urgente, nas cidades, que acolhe os menos favorecidos em condições precárias de habitualidade [3].

De fato, não é incomum encontrarmos irregularidades nas cidades localizadas no interior, visto que como a fiscalização nem sempre é feita, deixa oportunidades tanto para resíduos de construções licenciadas pela prefeitura, como as pequenas obras realizadas em residências particulares.

Após a triagem do material é necessário dar o devido fim para cada classe. Pela Resolução 307 do Conama:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de preservação de material para usos futuros;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

2.3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA ATUALIDADE

Segundo o Panorama da Abrelpe publicado em 2017 (Figura 1), a estimativa da geração de resíduos no Brasil se dá pelo somatório de resíduos gerados pelos municípios. No ano de 2017 foram coletadas 123.421 toneladas de RCD por dia no Brasil, havendo relativamente um pequeno decréscimo, mesmo que extremamente considerável, em relação ao ano anterior, com 123.619 toneladas por dia. [6]

REGIÃO	2016 RCD Coletado (t/dia) / Índice (kg/hab/dia)	2017 RCD Coletado (t/dia) / Índice (kg/hab/dia)
Brasil	123.619/0,600	123.421/0,594

Figura 1. Estimativa da geração de RCDs no Brasil. **Fonte - ABRELPE/IBGE, 2017**

Dando enfoque na região a ser estudada, o Nordeste é a segunda região que mais coleta RCDs no Brasil. Ficando atrás apenas da região Sudeste, o Nordeste coletou cerca de 24.585 toneladas por dia de entulho (Figura 2) segundo a panorama de 2017.

REGIÃO	2016 RCD Coletado (t/dia) / Índice (kg/hab/dia)	2017 RCD Coletado (t/dia) / Índice (kg/hab/dia)
Nordeste	24.387/0,428	24.585/0,429

Figura 2. Estimativa da geração de RCDs no Nordeste. **Fonte - ABRELPE/IBGE, 2017**

2.4 PROCESSOS DO REAPROVEITAMENTO

A cidade de Tabuleiro do Norte há muito tempo apresenta diversos descasos em relação a coleta de lixo, seja ele público ou privado. A prefeitura é a única instituição que realiza a coleta de todos os RCDs gerados na cidade, apanhando-os através de caminhões basculantes quando solicitados.

Uma das principais problemáticas está na geração de RCDs dos moradores em suas obras privadas, visto que as pequenas reformas sempre estão presentes na cidade bem como o crescimento urbano nas áreas periféricas. Diariamente é possível ver entulhos de construções e demolições nas estreitas ruas da cidade. Vale salientar que nem todas as ruas da cidade possuem saneamento básico. Com o período de inverno, facilmente podemos ver entulhos tanto obstruindo parte das estreitas ruas da cidade como tapando os córregos de esgoto.

A reciclagem além de apresentar uma redução de até 75% do custo da remoção e tratamento de doenças para o município, tudo é retornado trazendo vários benefícios. Estende o período de vida útil dos aterros, preserva recursos, preserva recursos naturais e impede a contaminação de novas áreas. [7]

O desenvolvimento sustentável exigirá ações coordenadas tanto no nível macro (global, regional, nacional, local), como no nível micro (empresas e consumidores), implicando não apenas em mudanças tecnológicas, mas também nas formas de relação entre nações e na própria cultura, pois os padrões de consumo certamente mudarão. [8]

Os geradores de RCDs devem, antes de tudo, priorizar a não geração de resíduo. Como nem sempre será possível, em segundo instante deverão ser aplicadas medidas para a redução da geração com práticas inteligentes para usar materiais somente se preciso, bem como em sua quantidade mais adequada. A terceira oportunidade que deve ser tomada é o reaproveitamento dos resíduos sólidos, que podem ser utilizados para preencher depressões no terreno como forma de complemento. Deve-se observar que nem todo dejetos pode ser aterrado em qualquer lugar, pois a presença de substâncias nocivas pode comprometer a saúde do solo. Por fim, a reciclagem do material que não foi reaproveitado e a disposição em ambientes adequados são essenciais no cuidado ao meio ambiente e preservação do mesmo. É preciso que cada município estude em especial o caso de cada um, visto que nem sempre os métodos mais usados são os mais adequados para cada situação. Toda cidade deve ter, no mínimo, um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que devem obter seguir os mínimos passos para o estudo:

I - Caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II - Triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º da Resolução 307 do Conama;

III - Acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV - Transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V - Destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

3. METODOLOGIA

Para conhecer e investigar a cidade escolhida a ser estudada, obteve-se as informações através da aplicação de questionários (Apêndice A) respondidos pelos principais administradores desta divisão na prefeitura municipal.

3.1 Descrição do local de estudo

A análise foi realizada na cidade de Tabuleiro do Norte – CE, localizada a leste do Ceará (Figura 3), na divisa com o Rio Grande do Norte. Segundo estimativas do IBGE em 2018, o município possui cerca de 30.695 habitantes. Com 861,838 km², a localidade está há 70m de altitude e possui cerca de 35,62 hab./km² e localiza-se geograficamente a 5° 14' 00'' S de latitude e 38° 7' 0'' W de longitude, segundo o IBGE 2018. [9]

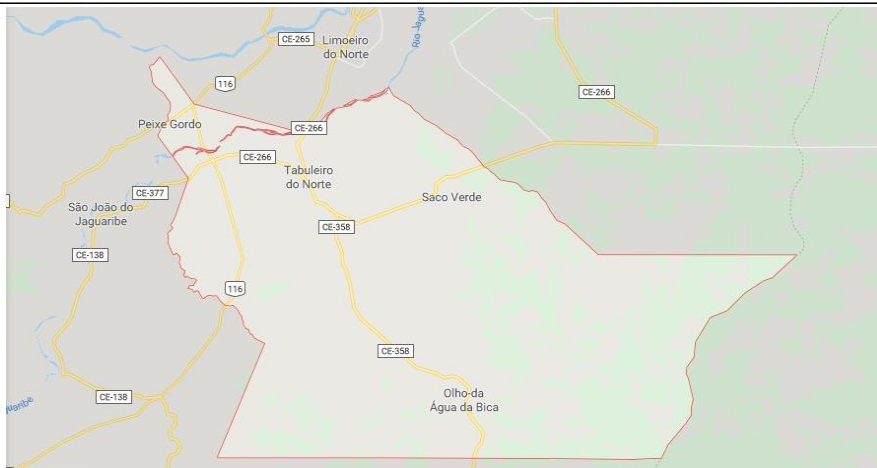


Figura 3. Mapa da cidade estudada. (Google, 2019).

3.2 Método utilizado para obtenção de dados

Foram entregues questionários aos principais indivíduos envolvidos com os cuidados que devem ser tomados sobre o assunto a ser estudado. Como não há nenhuma outra empresa ou organização que realiza o tratamento, a prefeitura é o único órgão responsável para realizar tais tarefas em todo o município. A pesquisa foi realizada através de questionários enviados ao Secretário do Meio Ambiente e o Engenheiro Civil que se dispuseram a responder e conversar abertamente, de forma que possibilite conclusões dos métodos utilizados e a comparação com as normas citadas na literatura ao decorrer deste artigo.

Foi feito a coleta de imagens das ruas da cidade, com o intuito de mostrar como é a situação na rotina do tabuleirense. Através de um aparelho celular, pode-se registrar as anormalidades em algumas ruas principais nas quais o tráfego de veículos é contínuo durante quase todo o dia.

Após a coleta de dados obtidas através do questionário, foi conhecido o passo a passo de como a cidade está diante da geração de resíduos sólidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi informado que a cidade de Tabuleiro do Norte não possui nenhum Plano Gestor dos Resíduos. Em entrevista, o Engenheiro responsável informou que não há nenhuma projeção para ser discutido e estudado o tratamento dos RCDs na cidade, tanto na coleta como manejo. A prefeitura é a única empresa responsável por este trabalho, não havendo terceirização.

Se tratando de uma cidade relativamente pequena, a informalidade pode ser encontrada facilmente em todas as partes do processo desde a geração até o reaproveitamento. A prefeitura estima que é produzido um volume de 290 metros cúbicos de RCDs por mês no ano de 2018, um número bastante considerável mesmo se tratando de um município de interior.

A organização do município realiza a caracterização do resíduo como proposto na resolução do Conama, entretanto, não efetua a triagem do material de acordo com suas classes. Um dos principais pontos negativos na gestão atual, pois a não classificação pode acarretar no uso de materiais que ainda não possuem estudo sobre a reciclagem ou não são viáveis economicamente.

Constatou-se também que na cidade, os caminhões basculantes realizam a coleta dos RCDs e o reaproveitamento é feito por todo o material sem excluir nenhum item. O volume é armazenado em uma área licenciada, comumente chamada de bota fora (Figura 4). Um terreno a céu aberto onde a gestão armazena todo o material recolhido. O Engenheiro responsável ainda afirma que a maioria dos RCDs são reaproveitados para preencher depressões nas vias públicas na cidade em obras de reparo. Por relatos dos moradores locais, é possível encontrar em algumas vias pedaços de resíduos do tipo tijolo e outros materiais cerâmicos com pontas afiadas rente ao solo, podendo causar um acidente de percurso e dano aos veículos que trafegam na cidade.

Se tratando de uma localidade com bastante área rural, os moradores das zonas mais afastadas do centro sofrem com a demora na busca dos RCDs gerados, na maioria dos casos, optam por aterrar em seu próprio quintal seus entulhos. Mesmo havendo um telefone para contato telefônico (Disk Lixo) para a população solicitar um caminhão em sua localidade, os cidadãos, sejam por falta de instrução ou conhecimento do mesmo, acabam aterrando no local mais próximo de sua residência.



Figura 4 (A, B, C e D). Área onde é estocado o material. **Fonte** - Autoria própria, 2019

Durante uma vistoria na cidade, foi possível observar alguns descasos da própria população com relação a disposição dos RCDs (Figura 5). Algumas ruas da cidade, por má projeção, são bastante estreitas. Algumas até chegando a medir pouco mais que 5 metros de largura. Com os entulhos dispostos nas ruas, é fácil perceber casos em que o próprio volume de descarte atrapalhe a via tanto de veículos como de pedestres. O impacto visual é bastante comum na cidade, e como se trata de um local onde nem todas as ruas possuem saneamento básico o entupimento de bueiros acarreta na proliferação de possíveis doenças na população.



Figura 5 (A e B). Entulhos depositados pela população nas vias públicas da cidade. (Autoria própria, 2019).

A indústria da construção civil é um setor produtivo que possui considerável papel na economia do Brasil. Para tanto, esta é atualmente a maior consumidora de recursos naturais da sociedade, absorvendo de 20 a 50% desses recursos explorados no mundo. [10]

Existem inúmeros fatores que influenciam a taxa de geração de resíduos, podemos citar como exemplo as práticas de construção e demolição adotadas hoje na Engenharia, as quais nem sempre visam o viés ambiental e sim o econômico. Em seguida a dificuldade de dispor os resíduos e a falta de incentivo para minimizar a geração dos RCDs nos canteiros de obra são fatores que colaboram diretamente com o impacto na geração dos entulhos. [11]

Em uma pesquisa feita em 2011 para diagnosticar a geração de RCDs na cidade de Fortaleza-CE, foi constatado que o pequeno gerador e o acúmulo do popularmente chamado “entulho órfão” são responsáveis pela grande maioria dos RCDs, sendo até superiores ao grande gerador. Estima-se que o sistema de coleta e disposição de RCD em Fortaleza movimentou aproximadamente R\$ 4,5 milhões nos 12 meses do estudo, dos quais aproximadamente R\$ 2 milhões foram gastos somente pela Prefeitura Municipal de Fortaleza [12].

A cidade estudada não menciona a os gastos realizados para coletar e armazenar o material, entretanto, há uma estimativa da quantidade de acordo com a Prefeitura Municipal, visto que são gerados em média cerca 290 m³ por mês. Pode-se considerar um volume bastante relevante e, principalmente, perigoso. Devido a falta um plano gestor, materiais mal descartados podem acarretar em diversos problemas ambientais na cidade. A população da região encontra-se sem orientação para o descarte de maneira correta segundo as normas, bem como a falta de fiscalização da própria gestão contribuem para os famosos lixões a céu aberto.

5. CONCLUSÕES

Tendo em mãos o questionário e com alguns registros na cidade, pode-se concluir que a prefeitura não apresenta interesse em elaborar um Plano Gestor de Tratamento dos RCDs. Foi discutido a possibilidade de aliar-se aos municípios vizinhos na construção de um Centro de Tratamento de Resíduos (CTR). Por motivos econômicos, a construção do CTR teve que ser paralisada.

A prefeitura reaproveita resíduos de maneira inadequada, como é o caso dos de Classe D, visto que não é feito a triagem do material. Com isso, contribui para alguns descasos ambientais e civis, bem como a redução da vida útil das áreas de bota fora.

Mediante a revisão literária e as informações dispostas pela prefeitura de Tabuleiro do Norte, percebeu-se que a cidade pode e deve melhorar bastante as iniciativas de tratamento de resíduos sólidos. As Secretarias de Meio Ambiente e de Obras poderiam, juntas, elaborarem um Plano Gestor que fosse eficaz tanto nas áreas urbanas como nas periféricas. Como nada é planejado, as sobras de todas as classes são reunidas em lixões comuns, facilitando a degradação ambiental, poluição visual e problemas de saúde.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Questionário acerca de como a gestão da cidade de Tabuleiro do Norte trata de seus resíduos sólidos gerados pela Construção Civil

1. A cidade apresenta um plano de gestão de tratamento dos resíduos?
2. Existem empresas privadas e/ou terceirizadas responsáveis pelo controle, manejo e despejo dos resíduos?
3. Existem dados acerca da quantidade de resíduos gerados pela construção civil na cidade?
4. Atualmente, como é feito o reaproveitamento dos despejos na cidade? Há uma triagem por classe conforme a classificação determinada pela Resolução CONAMA Nº 307 do material coletado?
5. Como é feito o transporte dos resíduos coletados
6. Que medidas são tomadas acerca do lixo gerado pelos moradores locais em suas obras particulares?
7. Existe algum tipo de material que não é reaproveitado? Se sim, para onde ele vai?
8. Como funciona o Disk Lixo?
9. Como é feito a coleta dos resíduos nas comunidades mais afastadas?
10. Quais planos a gestão atual pretende executar para intensificar o tratamento e reaproveitamento dos resíduos sólidos gerados pelas construções e demolições?

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO. BRASILEIRO PRODUZ POR ANO MEIA TONELADA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL. **Abrecon**, 2011. Disponível em: <<https://abrecon.org.br/brasileiro-produz-por-ano-meia-tonelada-de-residuos-de-construcao-civil/>>. Acesso em: 21 Fevereiro 2019.
2. CONAMA. Resolução CONAMA Nº 307/2002. **Ministério do Meio Ambiente**, 5 Julho 2002. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em: 19 Fevereiro 2019.
3. CBCS. Aspectos da Construção Sustentável no Brasil. **Comissão Brasileira de Construção Sustentável**, 2014. Disponível em: <<http://www.cbcs.org.br/website/aspectos-construcao-sustentavel/show.asp?ppgCode=31E2524C-905E-4FC0-B784-118693813AC4>>. Acesso em: 21 Fevereiro 2019.
4. TAVARES, L.P.P. **Levantamento e análise da deposição e destinação dos resíduos da construção civil** em Ituiutaba, MG. 2007. 160 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.
5. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Política Nacional de Resíduos Sólidos. **MMA**. PLANALTO. Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Planalto - Presidência da República**, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 2 Março 2019.
6. ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. **Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais**, 2017. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 2 Março 2019.
7. CARVALHO, M. J.. **Perícia Ambiental**. 2003. 158 f. Monografia (Especialização) – Curso de Pós-graduação em Gestão Ambiental, Universidade Estadual de Minas Gerais, Ituiutaba, 2003.
8. AGOPYAN, V.F.; JOHN, V.M. **Reciclagem de Resíduos da Construção**. Artigo. Escola Politécnica da USP, Departamento de Construção Civil, São Paulo, 2000.
9. IBGE. Panorama de Tabuleiro do Norte. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/tabuleiro-do-norte/panorama>>. Acesso em: 10 Março 2019.
10. JOHN, V.M. Aproveitamento de resíduos sólidos como materiais de construção. In: CARNEIRO, A.P et al. **Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção**. Salvador: EDUFBA; 312 p.; 2001; p. 27-45.
11. BAKOSS, S.L.; RAVINDRARAJAH, R.S. Recycled construction and demolition materials for use in roadworks and other local government activities. Scoping Report. 72 p. Centre for Built Infrastructure Research. University of Technology, Sydney. Sydney, 1999
12. DIAS DE OLIVEIRA, M. E. et al. **Diagnóstico da geração e da composição dos RCD de Fortaleza**. **SciELO**. Fortaleza, p. 219-222. 2011.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA
Centro de Ciências Exatas e Naturais – CCEN

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

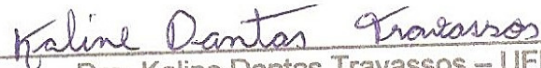
Às 15:00 h do dia vinte e dois de março de dois mil e dezenove, na sala de aula do Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta (LASAP) da UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, reuniu-se a Banca Examinadora de defesa do trabalho de conclusão do curso de autoria do aluno **YURI MOREIRA HONORATO**, aluno do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia desta universidade, N° de matrícula **2015020794**, com o título **“RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS PELA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NA CIDADE DE TABULEIRO DO NORTE – CE”**. A Banca Examinadora ficou assim constituída por três membros: Prof. Dr. MARCELO TAVARES GURGEL, presidente da banca e orientador do Trabalho de Conclusão de Curso; Dra. KALINE DANTAS TRAVASSOS e o Me. FLÁVIO DE OLIVEIRA BASÍLIO, como membros. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, tendo o aluno obtido às seguintes notas: **9,0; 9,0; 9,0**. Apuradas as notas verificou-se que o aluno foi aprovado com média geral **9,0**. E para constar, eu, MARCELO TAVARES GURGEL, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da banca examinadora, será assinada por todos.

Mossoró, 22 de março de 2019.

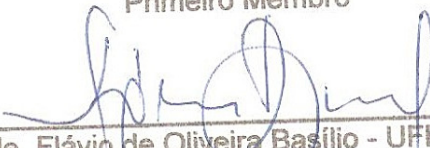
Assinatura dos membros da Banca Examinadora.



Prof. Dr. Marcelo Tavares Gurgel – UFERSA
Presidente e orientador



Dra. Kaline Dantas Travassos – UFERSA
Primeiro Membro



Me. Flávio de Oliveira Basílio - UFERSA
Segundo Membro