

Resíduos de Construção e Demolição em Juazeiro do Norte – Ceará: um desafio à sustentabilidade socioambiental

Construction and Demolition Waste in Juazeiro do Norte, state of Ceará, Brazil: a challenge to social and environmental sustainability

José Ferreira Lima Júnior*
Nághela Gonçalves de Moura**

Resumo: Este estudo objetiva analisar os aspectos legais, sociais, ambientais e sanitários da deposição irregular de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) em Juazeiro do Norte. A pesquisa tem cunho qualitativo e se caracteriza por ser um *Estudo de Caso*. Constatou-se que embora Juazeiro do Norte possua uma legislação relativa ao descarte de RCD, esta é insuficiente e omissa em alguns aspectos. Além disso, a falta de conscientização ambiental dos geradores e responsáveis pelos RCD, a ausência de uma gestão diferenciada e a ausência de locais de entrega voluntária de RCD, faz com que estes sejam descartados de modo irregular em vias, logradouros e áreas de preservação.

Palavras-chave: Disposição final. Gestão diferenciada. Resíduos de construção.

Abstract: This study has for its main goal to analyze aspects social, environmental and health. the deposition of construction and demolition waste

* Graduado em Odontologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Especialista em Saúde Coletiva pelo Conselho Federal de Odontologia. Especialização em Formação de Professores para o Ensino Superior. Mestre em Odontologia Preventiva e Social pela UFRN. Doutor em Biotecnologia em Saúde pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). É docente na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Concluiu estágio Pós-Doutoral na área de Ciências Ambientais, pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (Proder) da Universidade Federal do Cariri (UFCA).

** Bacharel em Direito pela Faculdade Paraíso do Ceará (FAP-CE). Mestranda em Desenvolvimento Regional Sustentável pela Universidade Federal do Cariri (UFCA). Palestrante, conselheira do Conselho Municipal da Pessoa com Deficiência da Cidade de Juazeiro do Norte (Condef). Consultora de Acessibilidade e Consultora Jurídica no Instituto de Apoio à Criança com Câncer (IACC).

(CDW) in Juazeiro do Norte. The research has qualitative study and is characterized by a case study. It was observed that although Juazeiro has a law on the disposal of CDW, this regulation is insufficient and lacking in some respects. Besides, the lack of environmental awareness of the producers and responsible for CDW, the absence of a differentiated management of these waste and the absence of due to the lack of voluntary waste delivery location, most of CDW are thrown in a clandestine way on roads, public parks and conservation areas.

Keywords: Final disposal. Differentiated management. Construction waste.

1 Introdução

Quando o assunto em questão é a construção civil, não se pode esquecer o quanto o seguimento assume um papel relevante em termos econômicos e sociais para o Brasil. Paradoxalmente, ao passo que figura como uma das áreas que mais gera riqueza e postos de trabalho, sendo um dos setores que mais cresceu nos últimos anos, a construção civil também é uma atividade, que causa impactos socioambientais, pois utiliza recursos naturais, modifica o meio ambiente e quase a totalidade dos processos do setor produz resíduos, o que se deve especialmente ao alto índice de perdas da atividade.¹⁻²

Informações da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelp) revelam que são coletados por dia, no Brasil, cerca de 122.262 toneladas de RCDs, popularmente conhecidos como entulho. A publicação ressalta que a situação ainda pode ser mais aguda. Os números não abrangem a totalidade de RCDs gerada, pois os dados dizem respeito somente àqueles coletados pelo Poder Público municipal e excluem os resíduos cuja disposição final é de responsabilidade dos geradores.³⁻⁴

¹ SILVA, Cristine Santos de Souza da. Diagnóstico ambiental de áreas de disposição de resíduos da construção e demolição em Porto Alegre. 2014. Disponível em: <<http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/000016/0000162B.pdf>>.

² TESSARO, Alessandra Buss, et al. Quantificação e classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no Município de Pelotas, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ac/v12n2/08.pdf>>.

³ ASSOCIAÇÃO Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2014. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>.

⁴ KOPEL, Danniella et al. Characterization of vegetation community dynamics in áreas affected by construction waste along the urban fringe. 2015.

Os RCDs são materiais oriundos de serviços de construção, demolição, reforma e reparo, bem como provenientes da preparação e escavação de terrenos, os quais representam algo entre 40% e 70% do total de resíduos sólidos produzido nas áreas urbanas, a depender do crescimento imobiliário dos municípios.⁵ Em que pese a reciclagem desse material aumente de 20% a 30% ao ano, metade ainda é destinada de modo inadequado em lixões, aterros controlados, vias públicas, terrenos baldios e áreas de preservação ambiental, ao invés de ser beneficiada e reutilizada como agregado em obras, de forma sustentável e com baixo custo, em aplicações como aterros e pavimentos.⁶⁷

Dentro da concepção de desenvolvimento sustentável, que tem por escopo salvaguardar o meio ambiente e os recursos naturais, para que as gerações contemporâneas e vindouras possam deles usufruir,^{8,9} os dados acima apresentados têm exigido uma atenção especial, uma vez que o grande volume de resíduos, gerado nas atividades da construção civil e sua conseqüente disposição final, quando não realizadas em conformidade com as diretrizes legalmente estabelecidas, pode resultar em impactos socioambientais maléficos como: alagamentos, enchentes, deslizamentos de encostas, degradação de áreas de preservação, assoreamento de córregos e rios, obstrução de logradouros e vias públicas, multiplicação de vetores de doenças, poluição visual e do ar, dentre outros.¹⁰

A realização desta pesquisa justifica-se pelo fato de ainda serem incipientes os estudos acerca da problemática da destinação final dos RCDs em Juazeiro do Norte – Ceará, consubstanciando-se em um instrumento importante para propiciar meios aos setores competentes e aos gestores

⁵ MARINHO, Jeferson Luiz Alves; SILVA, Joel Dias da. Gerenciamento dos resíduos da construção e demolição: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da construção na região metropolitana do Cariri cearense. 2012. Disponível em: <<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/viewFile/260/243>>.

⁶ KARPINSK, Luisete Andreis et al. Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental. 2009.

⁷ PORTELA, Márcio Oliveira; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos. 2014.

⁸ Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm.

⁹ FERNANDES, Maria da Paz; SILVA FILHO, Luiz Carlos Pinto da. Segurança do trabalho no beneficiamento do RCC inerte. 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/47756/33876>>.

¹⁰ OLIVEIRA, Gardênia Oliveira et al. Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v11n1/29139.pdf>>.

municipais da urbe elegida por esta pesquisa com vistas a um planejamento que se preocupe com a gestão dos resíduos de modo a considerar as dimensões ambiental, social, econômica, cultural e política do desenvolvimento sustentável, numa perspectiva local.

Considerando que os RCDs representam um expressivo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas, e que esses resíduos carecem de uma gestão diferenciada, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) editou a Resolução 307, de 5 de julho de 2002, que normalizou as principais questões relativas aos RCDs, estabelecendo diretrizes, critérios e procedimentos à redução, ao reaproveitamento e à reciclagem, bem como as responsabilidades quanto ao acondicionamento, ao transporte e ao destino ambientalmente correto desse material.

A Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), reforçou aquilo que a Resolução do Conama já prevê, isto é, que todas as cidades brasileiras deveriam ter apresentado seus planos de gerenciamento de RCDs até julho de 2003. Dentre os municípios que dispõem de uma política com esse teor, encontra-se Juazeiro do Norte, por meio da Lei 3.690, de 28 de maio de 2010, que dispõe sobre o serviço de coleta de entulhos, instituiu o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Esse município tinha uma população estimada de 266.022 habitantes em 2015 e uma área territorial de 248,832km². Juazeiro do Norte está localizada na Região Metropolitana do Cariri, que, por sua vez, está situado no Sul do Estado do Ceará, região que se destaca por apresentar um expressivo crescimento econômico, social, educacional e cultural.¹¹ No que tange ao crescimento da construção civil, conforme informações do Conselho Regional de Corretores de Imóveis (Creci), Subseção Cariri, é cerca de 30% ao ano, mesmo diante de um cenário nacionalmente desfavorável para o setor.¹²

¹¹ IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=230730&search=ceara|juazeiro-do-norte|infograficos:-historico>>.

¹² MARINHO, Jeferson Luiz Alves; SILVA, Joel Dias da. Gerenciamento dos resíduos da construção e demolição: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da construção na região metropolitana do Cariri cearense. 2012. Disponível em: <<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/viewFile/260/243>>.

Os RCDs são depositados de modo irregular e impróprio em terrenos baldios, áreas de preservação, vias e logradouros públicos dos bairros, especialmente nos mais afastados do centro comercial. Ante as informações e o cenário mencionados, um paradoxo ganha ressonância nesta pesquisa: *Mesmo contando com um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, por que na cidade de Juazeiro do Norte os RCDs ainda são depositados de modo irregular em regiões de “bota fora” e no lixão junto com o lixo doméstico? Por conseguinte, quais impactos sociais, ambientais e à saúde pública podem ser gerados com essa disposição inadequada de resíduos?*

Objetivou-se analisar os aspectos legais, sociais, ambientais e sanitários da deposição irregular dos RCDs em Juazeiro do Norte. Para tanto, este artigo está organizado do seguinte modo: a introdução apresenta o problema de pesquisa, sua justificativa e o objetivo do estudo; o tópico 1 traz a metodologia da pesquisa e as respectivas etapas que envolveram a execução do estudo; o item 2 aborda o referencial teórico sobre os RCDs, suas características, classificação e destinação final apropriada; a parte 3 faz referência aos aspectos legais relativos aos RCDs; a seção 4 apresenta as possíveis causas da disposição irregular de RCDs e os pontos críticos de destinação clandestina; o item 5 apresenta alternativas para o enfrentamento do problema em discussão; o aborda 6 os impactos sociais e ambientais dessa destinação inadequada; e, por fim, são apresentadas as principais conclusões do estudo.

2 Percurso metodológico

O levantamento de dados foi realizado entre os meses de janeiro de 2016 a maio de 2016, por meio de uma metodologia de pesquisa qualitativa, em razão do objeto da investigação – problemática da destinação de RCDs em vias e logradouros públicos urbanos da cidade de Juazeiro do Norte – referir-se a um fenômeno socioambiental complexo, cuja compreensão pode ser facilitada através de estudos multivariados dentro de uma mesma investigação.¹³

Para o enfrentamento do tema, foi utilizado o *Estudo de Caso*, e a triangulação interna (aplicação combinada de diversas técnicas de coleta

¹³ YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos, 2001.

de dados). O Estudo de Caso é o método adequado para essa abordagem, pois visa a produzir uma pesquisa mais consistente acerca dos fenômenos sociais e compreender em profundidade o *como* e o *porquê* de uma situação sobre a qual o pesquisador não tem controle dos eventos.¹⁴

A investigação utilizou fontes múltiplas de evidências e foi estabelecido seu encadeamento:

a) realização de revisão bibliográfica e documental por meio da leitura e análise de artigos científicos e documentos eletrônicos, além de documentos fornecidos pela Autarquia Municipal do Meio Ambiente de Juazeiro do Norte (Amaju), com abordagem e reflexões sobre a temática RCDs;

b) visita à Amaju para a realização de entrevista semiestruturada com André Wirtzbiki Alexandre (diretor de Monitoramento do órgão visitado). Sem impor opções de respostas, optou-se por essa modalidade de entrevista por conservar certa padronização dos questionamentos. A entrevista foi gravada com prévia autorização do respondente e para a reprodução, respeitou-se a linguagem por ele utilizada; e

c) visitas aos locais de disposição irregular de RCDs, cujo registro foi feito por meio de fotografias.

3 Definição e classificação dos RCDs

A mistura de materiais excedentes, resultantes de limpeza do local em obra, escavação, construção, remodelação, renovação, demolição e obras rodoviárias que praticamente todas as atividades desenvolvidas na construção civil são geradoras, é comumente conhecida por entulhos de obras, calça ou metralha e, tecnicamente, são chamados de resíduos da construção civil.¹⁵

A Resolução do Conama e a PNRS definiram os RCDs como sendo aqueles oriundos 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, solos, rochas,

¹⁴ GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social, 2009.

¹⁵ GOVERNO de Hong Kong. What is construction waste?, 2013. Disponível em: <<http://www.epd.gov.hk/epd/misc/cdm/introduction.htm>>.

metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, dentre outros, cuja responsabilidade quanto à destinação apropriada é do seu gerador.

Os geradores são pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que geram RCDs. Esses deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e a destinação final ambientalmente correta. Os RCDs não podem ser dispostos em lixões ou em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos-d’água, lotes vagos e em áreas legalmente protegidas.¹⁶

Nos termos do art. 3º da Resolução do Conama, os RCDs são classificados da seguinte forma:

Classe A – são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, quais sejam:

- 1) de construção, demolição, remodelação e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- 2) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, dentre outros), argamassa e concreto; e
- 3) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, dentre outros) produzidos nos canteiros de obras.

Classe B – são os resíduos recicláveis para outras destinações, a exemplo de plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

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

Classe D – são resíduos perigosos tais como: tintas, solventes e óleos, ou aqueles contaminados e/ou nocivos à saúde, oriundos de

¹⁶ Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>.

demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto e produtos prejudiciais à saúde.

A classificação dos resíduos é importante à segregação e para que cada tipo de material tenha a destinação ambientalmente adequada conforme sua natureza e a possibilidade de sua reutilização. Os RCDs classe A deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros. Os de classe B deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a possibilitar sua utilização ou reciclagem futura; já os das classes C e D deverão ser acondicionados, transportados e destinados de acordo com normas técnicas específicas.¹⁷

4 Aspectos legais: Resolução do Conama e legislação municipal

A Resolução 307 do Conama orienta para uma nova sistemática na gestão dos RCDs e elege a gestão integrada como uma forma de regulamentar e facilitar o gerenciamento urbano dos resíduos para proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental.

O art. 5º da referida resolução versa que o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil é instrumento à implementação da gestão dos RCDs, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em conformidade com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

O planejamento é a pedra angular de qualquer política nacional, regional ou local sobre a gestão de resíduos. O estabelecimento de um plano permite fazer um balanço da situação existente, definindo os objetivos que precisam ser alcançados, a formulação de estratégias adequadas e a identificação dos meios de execução necessários.

O art. 11 da Resolução do Conama determinou o prazo máximo de 12 meses, a partir da publicação da referida resolução, para que os Municípios e o Distrito Federal elaborassem seus Planos Municipais de

¹⁷ Resolução 307, de 5 de julho de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>.

Gestão de Resíduos de Construção Civil, a serem executados em até seis meses após sua publicação, podendo os planos ser elaborados de forma conjunta com outros municípios, em conformidade com o art. 14 da PNRs.

Tardiamente, Juazeiro do Norte aprovou, em 2010, a Lei 3.690, que dispõe sobre o serviço de coleta de entulho, institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Já a Resolução 307 do Conama afirma que deverão constar no Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil os seguintes itens:

a) As diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores.

Nesse sentido, o art. 4º da lei municipal aduz que “cabe ao particular as remoções de entulhos, terras e sobras de materiais de construção para o local determinado previamente ou contratar os serviços de empresas cadastradas e autorizadas pelo Município para a atividade”.¹⁸

b) O cadastramento de áreas públicas ou privadas, apropriadas para recebimento, triagem e acondicionamento temporário de pequenos volumes, em consonância com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos provenientes de pequenos geradores às áreas de beneficiamento.

O art. 17 da Lei 3.690 apregoa que “a prefeitura municipal indicará por meio de alvará o local para depósito dos entulhos retirados de obras, mediante pedido subscrito pelo representante legal da empresa, ou pelo particular, que renovará o pedido se a capacidade do depósito autorizado se esgotar”.¹⁹

A Resolução do Conama orienta que o próprio plano municipal preveja áreas de segregação e armazenamento temporário para posterior

¹⁸ Lei 3.689, de 28 de maio de 2010, p. 1. Disponível em: <<http://www2.juazeiro.ce.gov.br/Legislacao/2010/LEI%20N%C2%B0%203689-2010-RETIRADA%20DE%20ENTULHOS%20DA%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20CIVIL.pdf>>.

¹⁹ Lei 3.689, de 28 de maio de 2010, p. 3. Disponível em: <<http://www2.juazeiro.ce.gov.br/Legislacao/2010/LEI%20N%C2%B0%203689-2010-RETIRADA%20DE%20ENTULHOS%20DA%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20CIVIL.pdf>>.

direcionamento dos resíduos aos locais de beneficiamento. Contudo, a lei municipal restringiu-se a prever que a Prefeitura Municipal e não um órgão ambiental irá fazer a indicação do local para o depósito dos RCDs, se importando apenas com o acondicionamento dos RCDs, sem fazer menção às áreas destinadas aos processos de triagem e beneficiamento.

A Lei 3.690 deveria ter previsto as áreas de transbordo e triagem. Trata-se de local destinado ao recebimento de RCDs, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação correta, obedecendo às normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública, buscando segurança e visando a mitigar os impactos ambientais adversos.

c) O estabelecimento de processos de licenciamento às áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de destinação final de rejeitos.

A lei municipal nada versou nesse sentido. Deveria o documento ter estabelecido processo de licenciamento para áreas de disposição final dos resíduos ou ao beneficiamento (processo que tem por objetivo dotar os RCDs de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto, consolidando a logística reversa).

d) A proibição da descarga de RCDs em áreas não licenciadas.

Sobre essa orientação, a lei municipal aduz no art. 5º:

Art. 5º. É proibido expor, depositar, descarregar nos passeios, canteiros, ruas, jardins e demais áreas de uso comum do povo, encostas, áreas não licenciadas ou protegidas por lei, entulhos, terras ou resíduos sólidos de qualquer natureza, ainda que acondicionados em veículos, carrocerias, máquinas e equipamentos assemelhados, salvo o regulamentado nesta Lei.²⁰

²⁰ Lei 3.689, de 28 de maio de 2010, p. 1. Disponível em: <<http://www2.juazeiro.ce.gov.br/Legislação/2010/LEI%20N%C2%B0%203689-2010-RETIRADA%20DE%20ENTULHOS%20DA%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20CIVIL.pdf>>.

e) O incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo.

A Lei 3.690 afirma em seu art. 5º:

§ 1º. Os resíduos, se de natureza mineral, que sejam adequadas para aplicação em obra de edificação ou infraestrutura conforme normas brasileiras NBR 15.116/2204 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ou na condição de solo não contaminados, podem ser utilizados em aterros sanitários para fins de serviços internos ao aterro.²¹

Tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa e concreto têm procedência mineral porque possuem, em sua composição, argila, areia, brita, dentre outros. Os plásticos também porque possuem, em sua origem, o petróleo. Metais, vidro e gesso também possuem origem mineral. Portanto, os RCDs de classes A e B, segundo orientação da lei municipal, podem ser utilizados em aterros sanitários. Vale destacar que nem Juazeiro do Norte nem a região em que o Município está inserido possuem aterro sanitário.

O documento municipal nada estabeleceu quanto ao incentivo ao beneficiamento dos RCDs. A tabela *Recycled Materials for Construction Industry* [Materiais Reciclados para Indústria da Construção],²² revelam que, se forem reciclados, os RCDs podem ser reutilizados em argamassas de assentamento de alvenaria de vedação, contrapisos, blocos e tijolos de vedação; na produção de artefatos de concreto, como pisos intertravados e manilhas; na regularização de vias não pavimentadas, aterros e acerto topográfico de terrenos; em obras de pavimentação, drenagem e terraplenagem. Já os materiais sintéticos podem ser usados em forma de tábuas de plástico para paisagismo, horticultura e engenharia hidráulica.

²¹ Lei 3.689, de 28 de maio de 2010, p. 1. Disponível em: <<http://www2.juazeiro.ce.gov.br/Legislacao/2010/LEI%20N%C2%B0%203689-2010-RETIRADA%20DE%20ENTULHOS%20DA%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20CIVIL.pdf>>..

²² GOVERNO de Hong Kong. RECYCLED MATERIALS FOR CONSTRUCTION INDUSTRY, 2013. Disponível em: <http://www.epd.gov.hk/epd/misc/cdm/products1.htm>>.

f) Os critérios para o cadastramento de transportadores.

Nessa perspectiva, a lei municipal afirma, em seus arts. 8º e 9º, que as empresas que fazem o serviço de coleta de RCDs mediante contrato com o particular, deverão atentar ao fato de que as caçambas estacionárias de coleta de entulho e congêneres deverão ser pintadas com esmalte sintético amarelo-vivo em toda sua extensão; conter faixa zebraada, com tinta ou película refletiva que facilite sua visualização, indicando o nome e o telefone da empresa, dentre outros dados.

Apesar de a Lei 3.689 afirmar em seu art. 3º, parágrafo 2º, inciso I, que o transportador não é só a pessoa jurídica, mas também a pessoa física, o documento calou-se quanto à regulamentação da atividade de coleta de entulho realizada pelos carroceiros.

g) As ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos:

O documento municipal nada reza acerca da ação de orientação. Tratou somente dos atos de fiscalização e de controle, afirmando, nos arts. 5º e 7º que, detectado o acúmulo na frente das obras ou locais proibidos, será o responsável ou a empresa intimada a removê-lo no prazo de 24 horas sob pena de fazê-lo a Prefeitura, cobrando o custo correspondente às despesas, em dobro, sem prejuízo da obrigação de limpar o local e da reparação dos danos eventualmente causados a terceiros ou aos logradouros públicos.

h) As ações educativas objetivando minimizar a geração de resíduos e possibilitar sua segregação.

A lei que dispõe sobre o serviço de coleta de entulho institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Juazeiro do Norte, não previu nenhuma ação educativa objetivando reduzir a geração de RCDs e possibilitar sua segregação e reaproveitamento.

Verifica-se que a legislação municipal limita-se a atribuir a responsabilidade do gerador quanto à coleta, ao transporte e à destinação de entulho, a regulamentar a atividade de transporte dos RCDs e a proibir a deposição em vias e logradouros públicos.

5 O problema da destinação dos RCDs em Juazeiro do Norte

A área urbanizada de Juazeiro do Norte atingiu, em 2010, cerca de 96,07% de seu território.²³ Nesse espaço ocorrem, cotidianamente, obras viárias, áreas escavadas, edificações demolidas, construídas e remodeladas. A renovação, o crescimento e a manutenção dessa grande área urbanizada resulta na produção diária de grande quantidade de resíduos.

Práticas locais na gestão e destinação de resíduos de construção e demolição, muitas vezes, são moldadas pela disponibilidade de locais adequados à disposição, às condições econômicas, às prioridades sociais, às opções de transporte de entulho e à disponibilidade de mercados para reciclagem e reutilização.²⁴

Silva assevera:

A administração pública deve desenvolver a gestão dos RCD a partir de um conjunto de ações estratégicas, normativas, operacionais, financeiras e de planejamento bem estruturadas, de forma articulada e interligada entre si, para criar uma estrutura para o gerenciamento, com o intuito de acondicionar, coletar, segregar, tratar e dispor os resíduos de forma correta e adequada à realidade do seu município.²⁵

Para verificar o posicionamento da administração municipal acerca da problemática da disposição de RCDs, foi realizada visita à Amaju, que é o órgão gestor responsável pelo licenciamento ambiental da urbe em estudo.

André Witzbiki Alexandre (diretor de Monitoramento da Amaju) relatou que o descarte dos RCDs é feito no lixão e nas ruas de Juazeiro do Norte. Em seguida, indicou locais como sendo os pontos críticos de destinação inadequada:

²³ IPECE. Ceará em Mapas: Demografia, 2012. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo2/21.htm>>.

²⁴ NAPIER, Tom. Construction waste management. whole building design guide, 2012. Disponível em: <<https://www.wbdg.org/resources/cwmgmt.php>>

²⁵ SILVA, Cristine Santos de Souza da. Diagnóstico ambiental de áreas de disposição de resíduos da construção e demolição em Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/000016/0000162B.pdf>>.

Figura 1 – Disposição de RCDs e outros resíduos em área urbana do Bairro Residencial Limoeiro



Fonte: Acervo dos autores (2016).

Figura 2 – Disposição de RCDs em área periurbana no Vale do rio Salgado, tendo ao fundo a Estátua do Padre Cícero



Fonte: Acervo dos autores (2016).

Figura 3 – Placa comercializando a disposição clandestina de RCDs próxima ao Centro de Apoio aos Romeiros na Rodovia Padre Cícero



Fonte: Acervo dos autores (2016).

Figura 4 – Disposição de RCDs em área urbana ao lado do Parque Ecológico no Bairro Timbaúbas



Fonte: Acervo dos autores (2016).

Alexandre atribuiu a destinação irregular aos geradores que, nos termos da Resolução do Conama citada e da legislação municipal, são responsáveis pela destinação ambientalmente correta dos resíduos provenientes de construções e demolições, mas completou que o transportador autônomo (o carroceiro) também tem sua parcela de responsabilidade, ao descartar os RCDs no leito das vias públicas. E o Poder Público divide essa responsabilidade por não fiscalizar as atividades geradoras de resíduos de construção.

Sobre a multa, sanção prevista no art. 6º do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil de Juazeiro do Norte, a ser aplicada a quem destinar RCDs de modo irregular, o entrevistado declarou que a multa não educa e, quando essa é aplicada, o dano já comprometeu alguma área. O entrevistado sublinha, ainda, que, quando se tem uma população consciente de seus deveres, um agente fiscalizador torna-se desnecessário, pois o próprio cidadão é o fiscal de suas condutas.

Questionado sobre quem faz a coleta dos RCDs quando despejados em áreas públicas, Alexandre afirmou que a empresa de coleta que presta serviço ao Município não tem firmada em contrato a responsabilidade pela remoção desse resíduo, pois o ônus, em que pese a legislação municipal preveja a remoção pela empresa de coleta de resíduos contratada pela Prefeitura, nos termos da Resolução do Conama, cabe ao gerador.

A coleta dos RCDs tem ficado a cargo de empresas particulares de coleta de entulho. Atualmente, estão cadastradas no Município cinco empresas que por mês recolhem uma média de 112m³ por empresa. Esse volume expressivo de resíduos tem sido destinado ao lixão de Juazeiro do Norte, a única área pública autorizada para receber RCDs.

A publicação *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*²⁶ da Abrelpe, afirma que o lixão é a pior forma de destinação, pois há o descarte de todos os materiais diretamente sobre o solo, sem adotar um conjunto de sistemas e medidas necessário para proteção do meio ambiente contra danos e degradações.

²⁶ Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil*. 2013. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>>.

O lixão da cidade de Juazeiro do Norte se localiza às margens da Rodovia Padre Cícero que dá acesso ao Município de Caririagu, distando 5 km do centro comercial urbano juazeirense. Nas palavras de Marinho e Silva,²⁷ a distância do lixão ao centro comercial urbano “dificulta que carroceiros se desloquem para lá a fim de despejar os RCDs coletados por eles, fato este que propicia o aumento de pontos de deposição irregular”.

Afastar resíduos dos locais onde são gerados é a diretriz preponderante nas atividades do sistema de gerenciamento de RCDs, quando o ideal seria a criação de pontos de coleta próximos do gerador e depois a destinação ao local adequado.²⁸

Sobre o movimento de aproximar os pontos de recebimento de entulho do gerador, Alexandre salientou que a Amaju está planejando ações preventivas com vistas à redução da disposição irregular de RCDs em regiões de “bota fora”.

O diretor de Monitoramento revelou, ainda, que está sendo desenvolvido um projeto de implantação de ecopontos em Juazeiro do Norte. Esses pontos de entrega voluntária de entulho serão estudados na seção a seguir.

5 Alternativas para uma gestão sustentável dos RCDs

Nos termos do art. 4º da Resolução do Conama,²⁹ “os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

Quando o objetivo prioritário não puder ser alcançado, é necessário que sejam desenvolvidas políticas públicas que adotem as diretrizes da gestão diferenciada dos resíduos, como a redução dos resíduos gerados na fonte, a reutilização de materiais nos canteiros de obras, a reciclagem dos

²⁷ MARINHO, Jeferson Luiz Alves; SILVA, Joel Dias da. Gerenciamento dos resíduos da construção e demolição: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da construção na região metropolitana do Cariri cearense, 2012. Disponível em: <<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/viewFile/260/243>>.

²⁸ SCHNEIDER, Dan Moche. Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo. 2013. Disponível em: <http://www.ietsp.com.br/static/media/mediafiles/2015/01/23/Dissert_Schneider_Dis_de_RCC_na_Cidade_de_S%C3%A3o_Paulo.pdf>.

²⁹ Resolução 307, 2002, p.4. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>.

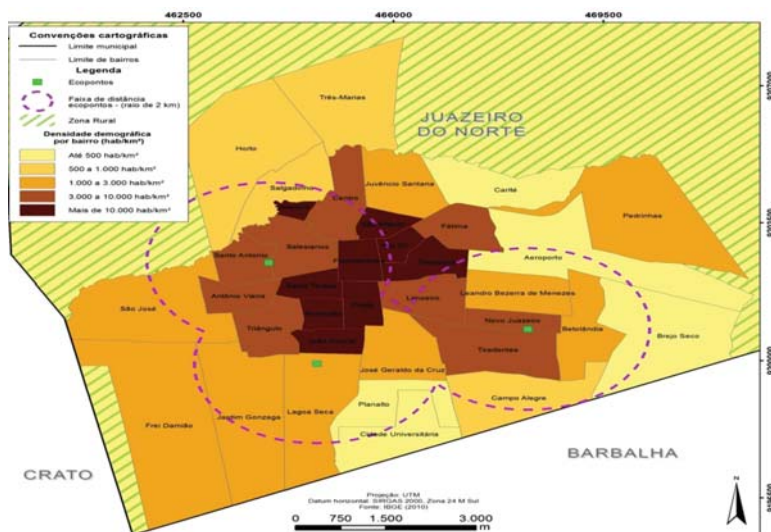
materiais que não foram reutilizados e a destinação final adequada dos rejeitos.³⁰

Sobre esse modelo de gestão, Silva afirma que

a metodologia de gestão diferenciada de RCD está fundamentada na facilitação do descarte pela oferta de espaços adequados para captação, na diferenciação obrigatória dos resíduos captados e na alteração de seu destino a partir da adoção da reciclagem como alternativa viável economicamente e ambientalmente sustentável.³¹

Uma das condições para o sucesso da gestão diferenciada é a regularização e construção de uma rede de captação de resíduos dentro da zona urbana, capaz de atrair, via redução de distâncias de transporte, as caçambas estacionárias e os coletores autônomos. Nesse sentido, a Amaju tinha o intuito de implementar, até o fim de 2016, uma rede de ecopontos que seria instalada nos Bairros Santo Antônio, Lagoa Seca e Novo Juazeiro, de acordo com a Figura 5:

Figura 5 – Mapa ilustrativo da localização espacial equidistante dos futuros ecopontos em Juazeiro do Norte – Ceará



Fonte: Amaju (2016).

³⁰ FERNANDES, Maria da Paz; SILVA FILHO, Luiz Carlos Pinto da. Segurança do trabalho no beneficiamento do RCC inerte. 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/47756/33876>>.

Outra condição para o sucesso da gestão diferenciada dos RCDs é promover, mediante informação, a conscientização popular, objetivando construir uma sociedade ciente dos efeitos nocivos decorrentes das práticas de disposição inadequada de RCDs.³²

Consoante o diretor de Monitoramento da Amaju, o intuito primário do projeto de ecopontos é conscientizar a população de que é necessário fazer a triagem do material. Após a classificação, deve ser dada a destinação adequada dos RCDs. O segundo objetivo é atrair empresas que façam o beneficiamento dos resíduos, a fim de reinseri-los no ciclo da construção civil.

A estruturação do projeto de ecopontos é um sinal de que o Poder Público municipal está abandonando a gestão corretiva – fiscalização e aplicação de multa aos geradores – e adotando uma postura diferenciada, preventiva, a fim de evitar que os problemas socioambientais associados às disposições inadequadas de RCDs continuem acontecendo.

6As consequências da disposição clandestina de RCDs

Além dos impactos causados pela extração de matérias-primas naturais, a indústria da construção civil – construção, manutenção, remodelação e demolição – origina um expressivo volume de resíduos igualmente responsáveis por impactos sociais e ambientais.

Os RCDs pertencentes às classes A e B, por si sós, não representam graves ameaças ambientais em razão de suas características químicas e minerais serem semelhantes aos agregados naturais e solos. Todavia, os RCDs podem apresentar outros tipos de resíduo para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação, podendo apresentar, também, resíduos perigosos, maléficos à saúde.³³

³¹ SILVA, Cristine Santos de Souza da. Diagnóstico ambiental de áreas de disposição de resíduos da construção e demolição em Porto Alegre. 2014. p. 43. Disponível em: <<http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/000016/0000162B.pdf>>.

³² SILVA, Cristine Santos de Souza da. Diagnóstico ambiental de áreas de disposição de resíduos da construção e demolição em Porto Alegre. 2014. Disponível em: <<http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/000016/0000162B.pdf>>.

³³ SCHINEIDER, Dan Moche. Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo. 2003. Disponível em: <http://www.ietsp.com.br/static/media/mediafiles/2015/01/23/Dissert_Schneider__DIs_de_RCC_na_Cidade_de_S%C3%A3o_Paulo.pdf>.

Independentemente da classificação dos resíduos, todos eles representam graves ameaças do ponto de vista social e à saúde humana, sendo que os principais impactos socioambientais estão relacionados a deposições irregulares. Os RCDs dispostos ilegalmente degradam paisagens, poluem o solo, comprometem o tráfego de pedestres e de veículos e a drenagem urbana, além de constituírem um risco à saúde pública.

A poluição visual provocada por uma paisagem degradada pela presença de resíduos em áreas inadequadas pode representar uma ameaça à saúde psicológica por causar sensação de desconforto para quem passa e à população local, pois é desagradável a visão de resíduos descartados EM terrenos baldios, ao longo de avenidas ou nas margens de estradas.³⁴

Sobre a mensagem de uma paisagem urbana degradada pela descarga ilegal de RCDs, Schineider³⁵ declara:

Provavelmente é a do abandono, da falta de amabilidade e de solidariedade social, da perda de identidade, que pode reforçar, portanto, a percepção da ausência de relações satisfatórias e conduzir ao stress. [...] Talvez por esta razão, o movimento de massas indiano Sarvodaya Shramadana destaque em primeiro lugar, entre suas dez prioridades de vida, um ambiente limpo e bonito.

Destaque-se, ainda, que a presença de RCDs em áreas inadequadas contribui não só com a poluição visual, mas também do ar, que, consoante Marinho e Silva,³⁶ ancorados em Marques Neto, é a principal causa de vários tipos de doença respiratória que acometem os moradores de áreas próximas dos locais de descarte irregular de RCDs.

³⁴ MARINHO, Jeferson Luiz Alves; SILVA, Joel Dias da. Gerenciamento dos resíduos da construção e demolição: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da construção na região metropolitana do Cariri cearense. 2012. Disponível em: <<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/viewFile/260/243>>.

³⁵ SCHINEIDER, Dan Moche. Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo. 2003, p. 53. Disponível em: <http://www.ietsp.com.br/static/media/mediafiles/2015/01/23/Dissert_Schneider__Dis_de_RCC_na_Cidade_de_S%C3%A3o_Paulo.pdf>.

³⁶ MARINHO, Jeferson Luiz Alves; SILVA, Joel Dias da. Gerenciamento dos resíduos da construção e demolição: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da construção na região metropolitana do Cariri cearense. 2012. Disponível em: <<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/viewFile/260/243>>.

Outro ponto diz respeito à descarga de resíduos nos passeios públicos que obstruem as vias de tráfego de pedestres e de veículos, revelando um comprometimento da mobilidade de pessoas e cargas na urbe.³⁷ Por não terem o passeio livre para circulação, os cidadãos terão de percorrer seus trajetos nos veículos. A seu turno, os veículos, ao se depararem com vias obstruídas, terão de realizar manobras perigosas que geram riscos a condutores e pedestres. Assim, os resíduos, quando dispostos de modo irregular, representam uma ameaça à integridade física de todos os cidadãos que se locomovem nas cidades.

Locais irregulares de descarte de RCDs atraem a disposição de resíduos não inertes, de origem industrial e doméstica, oferecendo, concomitantemente, água, alimento e abrigo, tornando-se nicho de muitas espécies de vetores de doenças, como ratos, gatos, baratas, moscas, mosquitos, os quais podem transportar bactérias, protozoários, fungos e vírus. Esses vetores “podem ser responsáveis pela transmissão de doenças respiratórias, epidérmicas, intestinais”, complementa Schneider.³⁸

As regiões de “bota fora”, além de polos de atração de resíduos de origem domiciliar e industrial, possuem, entre os RCDs descartados, resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação; resíduos perigosos, ou seja, contaminados ou nocivos à saúde. Como resultado, tem-se a poluição do solo e, por conseguinte, a poluição de aquíferos, a degradação de áreas de manancial, entre outros impactos ambientais.³⁹

É importante salientar que os RCDs também são abandonados em cursos-d’água causando, além do colapso das margens e poluição de suas águas, o assoreamento. No processo de assoreamento, os rios e córregos passam a ter sua navegabilidade comprometida e a suportar, cada vez

³⁷ MARINHO, Jeferson Luiz Alves; SILVA, Joel Dias da. Gerenciamento dos resíduos da construção e demolição: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da construção na região metropolitana do Cariri cearense. 2012. Disponível em: <<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/viewFile/260/243>>.

³⁸ SCHNEIDER, Dan Moche. Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo. 2003, p. 48. Disponível em: <http://www.ietsp.com.br/static/media/mediafiles/2015/01/23/Dissert_Schneider_DIs_de_RCC_na_Cidade_de_S%C3%A3o_Paulo.pdf>.

³⁹ MARINHO, Jeferson Luiz Alves; SILVA, Joel Dias da. Gerenciamento dos resíduos da construção e demolição: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da construção na região metropolitana do Cariri cearense. 2012. Disponível em: <<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/viewFile/260/243>>.

menos, água, provocando enchentes em períodos de grande volume de chuvas, devido ao acúmulo de entulho e outros detritos no seu leito.⁴⁰

Destaque-se que o assoreamento causa não só impactos sociais e à saúde pública no cotidiano das cidades, mas também efeitos de ordem ambiental. Nesse fenômeno, ocorrem o soterramento da vegetação subaquática, dificuldades para ovulação dos seres aquáticos que põem seus ovos nos substratos; e problemas relativos à respiração da fauna aquática.

Em suma, o encaminhamento de RCDs para locais inapropriados configura-se em um dos piores impactos que podem ser causados ao meio ambiente, pois a decomposição dos resíduos, notadamente os perigosos, contaminam diretamente o solo, as águas, o ar e as pessoas. Trata-se de uma prática ilegal, cujos efeitos nocivos não são controláveis, e que, com o passar do tempo, essa apresentará custos cada vez mais expressivos para adoção de medidas de controle e remediação.

7 Conclusão

A cidade de Juazeiro do Norte experimenta um momento de incremento exponencial no setor da construção, e os resíduos decorrentes da atividade também são gerados no mesmo ritmo. A problemática da geração de RCDs se agrava ainda mais quando a ela se soma outro fator preocupante: a destinação inadequada, visto que contribui com a degradação do meio ambiente urbano e a perda da qualidade de vida da população.

A partir do estudo realizado, observou-se que por não dispor de locais de entrega voluntária de resíduos, grande parte dos RCDs é descartada de modo clandestino em vias, logradouros e áreas de preservação da cidade de Juazeiro do Norte. Além disso, a falta de conscientização ambiental dos geradores e responsáveis pelos RCDs e a ausência de uma efetiva gestão diferenciada desses resíduos auxiliam na explicação do porquê das disposições irregulares.

É oportuno ressaltar que, em que pesem as áreas de transbordo sejam um elemento fundamental na gestão dos RCDs, sua implementação de modo isolado é insuficiente para o enfrentamento do descarte irregular.

⁴⁰ FRAGA, Marcel Faria. Panorama da geração de resíduos da construção civil em belo horizonte: medidas de minimização com base em projeto e planejamento de obras. 2006. Disponível em: <http://www.lumeambiental.com.br/pos_marcel.pdf>.

Algumas ações prévias à destinação final devem ser efetivadas, fazendo-se necessária a disseminação de uma cultura de triagem, tratamento, reciclagem e reutilização, que englobe todos os atores envolvidos no setor, notadamente os geradores, os transportadores e o Poder Público.

Por comprometer a saúde pública, a paisagem e a circulação de pessoas, por poluir o ar, o solo e as águas, por provocar o assoreamento de córregos e rios, por ocasionar enchentes e alagamentos, o entulho acumulado em regiões de “bota-fora” é considerado um dos vilões do ambiente urbano. Contudo, se for adotada uma política de gestão diferenciada desses resíduos, eles passam a representar uma oportunidade para alavancar o desenvolvimento sustentável.

A destinação adequada e o posterior beneficiamento dos RCDs reduzem a extração de matéria-prima da natureza, evitam danos socioambientais decorrentes de seu descarte inadequado e, quando transformado em um negócio, o entulho ainda pode gerar emprego e renda, tendo como consequência a inclusão social e o desenvolvimento regional sustentável.

Referências

ABELP. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

ABELP. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil*. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

BRASIL. Constituição República da Federativa do Brasil de 1988. *DOU*, Brasília, 5 out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 2 fev. 2016.

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei 9.605/98 e dá outras providências. *DOU*, Brasília, 2 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 4 fev. 2016.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. *DOU*, Brasília, 17 jul. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>> Acesso em: 4 jan. 2016.

FERNANDES, Maria da Paz; SILVA FILHO, Luiz Carlos Pinto da. Segurança do trabalho no beneficiamento do RCC inerte. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 113-126, 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/47756/33876>>. Acesso em: 10 maio 2016.

FRAGA, Marcel Faria. Panorama da geração de Resíduos da Construção Civil em Belo Horizonte: medidas de minimização com base em projeto e planejamento de obras. 2006. 75 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia/Universidade Federal de Minas Gerais, 2006. Disponível em: <http://www.lumeambiental.com.br/pos_marcel.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2016.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

GOVERNO de Hong Kong. Recycled Materials for Construction Industry. 2013. Disponível em: <<http://www.epd.gov.hk/epd/misc/cdm/products1.htm>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

GOVERNO de Hong Kong. What is Construction Waste? 2013. Disponível em: <<http://www.epd.gov.hk/epd/misc/cdm/introduction.htm>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Histórico de Juazeiro do Norte – Ceará, 2015. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=230730&search=ceara|juazeiro-do-norte|infograficos:-historico>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Ceará em Mapas: Demografia. Fortaleza, 2012. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo2/21.htm>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

JUAZEIRO DO NORTE. Lei 3.689, de 28 de maio de 2010. Dispõe sobre o serviço de coleta de entulho, institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de acordo com o previsto na Resolução CONAMA 307, de 5 de julho de 2002, e dá outras providências. *DOM*, Juazeiro do Norte, 8 jun. 2016. Disponível em: <<http://www2.juazeiro.ce.gov.br/Legislacao/2010/LEI%20N%C2%B0%203689-2010-RETIRADA%20DE%20ENTULHOS%20DA%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20CIVIL.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2016.

KOPEL, Danniella; MALKINSON, Dan; WITTENBERG, Lea. Characterization of vegetation community dynamics in areas affected by construction waste along the urban fringe. *Urban Ecosystems*, v. 18, n. 1, p. 133-150, 2015.

KARPINSKI, Luisete Andreis et al. Gestão diferenciada de Resíduos da Construção Civil: uma abordagem ambiental. Porto Alegre: Edipucrs, 2009. 163 p. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/gestaoderesiduos.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

MARINHO, Jeferson Luiz Alves; SILVA, Joel Dias da. Gerenciamento dos resíduos da construção e demolição: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da construção na Região Metropolitana do Cariri cearense. *Tecnologias para a Competitividade Industrial*, Florianópolis, v. 5, n. 1, p. 102-119, 2012. Disponível em: <<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/viewFile/260/243>>. Acesso em: 30 maio 2016.

NAPIER, Tom. Construction Waste Management. *Whole Building Design Guide*, 2012. Disponível em: <<https://www.wbdg.org/resources/cwmgmt.php>>. Acesso em: 23 fev. 2016.

OLIVEIRA, Gardênia et al. Resíduos da construção civil em Salvador: Os caminhos para uma gestão sustentável. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 11, n. 1, p. 65-72, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v11n1/29139.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2016.

PORTELA, Márcio Oliveira; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos. *Revista Direito ambiental e Sociedade*, Caxias do Sul: Educs, v. 4, n. 1, p. 115-134, 2014.

SCHINEIDER, Dan Moche. *Deposições irregulares de Resíduos da Construção Civil na cidade de São Paulo*. 2003. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública/Universidade de São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.ietsp.com.br/static/media/media-files/2015/01/23/Dissert_Schneider_-_DIs_de_RCC_na_Cidade_de_S%C3%A3o_Paulo.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2016.

SILVA, Cristine Santos de Souza da. *Diagnóstico ambiental de áreas de disposição de Resíduos da Construção e Demolição em Porto Alegre*. 2014. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2014. Disponível em: <<http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/000016/0000162B.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2016.

TESSARO, Alessandra Buss; SÁ, Jocelito Saccol de; SCREMIN, Lucas Bastlanello. Quantificação e classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas – RS. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 121-130, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ac/v12n2/08.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2001.