

PESQUISA EXPLORATÓRIA SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA COM RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO USIR, ITAITINGA 2016

Cecília Daniela Cláudio Assunção Brito (*), Thales Bruno Rodrigues Lima, Diana Greicy Nascimento Lima, Francisco Humberto de Carvalho Júnior.

* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária. E-mail: ceciliadaniela@gmail.com.

RESUMO

No município de Fortaleza, os resíduos da construção civil representam de 51 a 70% do lixo gerado. A disposição inadequada dos Resíduos da Construção Civil (RCC) é evidenciada nos inúmeros pontos de acúmulo de lixo os quais representam riscos para a saúde da população, contribuem para a degradação dos recursos naturais e geram prejuízos para a economia local. Neste trabalho, foi realizado um estudo de caso da Usina de Reciclagem de Resíduos (USIR) através de visita técnica e abordagem da legislação pertinente aos RCC. Foram abordados alguns aspectos como: histórico de uso e ocupação da área da USIR; forma de operação da USIR; pontos passíveis de melhoria e perspectivas para o empreendimento. Desta forma, o presente trabalho apresenta um panorama da gestão e gerenciamento dos RCC na região metropolitana de Fortaleza e expõem dados que devem servir para estimular os gestores da USIR a transformar o empreendimento em aterro de inertes, área de transbordo e triagem e principalmente em usina de reciclagem conforme a legislação ambiental pertinente.

PALAVRAS-CHAVE: Impactos Ambientais. Reciclagem. Recuperação de áreas degradadas.

INTRODUÇÃO

Ao tratarmos da problemática dos resíduos sólidos urbanos (RSU) nas cidades brasileiras pensamos na disposição. No Brasil, os resíduos de construção e demolição (RCD) atingem elevadas proporções da massa dos resíduos sólidos urbanos: variam de 51 a 70% (ELIAS, 2008). Em Fortaleza, esse problema é facilmente visualizado ao percorrer ruas e avenidas. Atualmente, registra-se 1.450 pontos de acúmulo irregular de lixo (ACFOR, 2015). Verifica-se que 26,57% do volume (peso) dos resíduos encontrados nas áreas de disposição irregular de lixo são de entulhos (ACFOR, 2015).

No intuito de adequar-se à política nacional de resíduos sólidos (PNRS), a Prefeitura Municipal de Fortaleza, em abril de 2015, sancionou a lei nº 10.340 (lei do lixo) que identifica os considerados grandes geradores e os responsabiliza pelo custeio dos serviços de segregação prévia, acondicionamento, transporte interno, armazenamento, coleta, transporte externo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos ou disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. Como efeito dessa lei é possível destacar que antes a publicação, de janeiro a abril, a quantidade de entulho coletado pela concessionária e enviado ao Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC) totalizava 28.714,65 toneladas/mês. Após a “lei do lixo” entrar em vigor, o ASMOC vem recebendo 15.214,91 toneladas de entulho/mês, representando uma redução de aproximadamente 53% de RCC destinados ao ASMOC considerando o período analisado (ACFOR, 2015).

O município Fortaleza iniciou em 2015 a construção de cinco Ecopontos, ponto de entrega voluntário que visa o propor o acondicionamento adequado e gratuito de pequenas porções de entulho de obras de pequeno porte, restos de poda, móveis e estofados velhos, bem como receber papelão, plásticos, vidros, metais, celulares e aparelhos eletroeletrônicos, pilhas, baterias e óleos e gorduras residuais (OGRs). Visando ofertar uma alternativa de destinação ambientalmente adequada de RCC para os pequenos geradores, a PMF vem ampliando o número de Ecopontos. De janeiro a maio de 16 foram entregues mais 4 unidades, totalizando 9 Ecopontos, em diferentes zonas da cidade. (FORTALEZA, 2016).

Outra ferramenta importante implantada foi o sistema COLETA online-RCC da empresa CSJ Sistema. Esse programa iniciou suas atividades em outubro de 2015 e tem por finalidade controlar e monitorar o transporte e destinação dos RCC de Fortaleza. Até Fevereiro de 2016 foram cadastrados 19 transportadoras e coletados 170.000 m³ de RCC. Esses resíduos são destinados as empresas USIR - Itaitinga; TOPCAR - Pacatuba; Reciclo - Eusébio, USIFOR - Fortaleza e Gidalto - Fortaleza (LIMA, 2016).

Diante do exposto o objetivo deste artigo é analisar a legislação ambiental pertinente a destinação e disposição final dos RCC com estudo de caso na Usina de Reciclagem de Resíduos (USIR), localizada no Município de Itaitinga (CE).

Objetiva-se simultaneamente estabelecer uma discussão acerca das dificuldades encontradas na operação da USIR, apresentando propostas técnicas que possibilitem uma funcionalidade de maior eficiência do ponto de vista econômico, ambiental e social.

REFERENCIAL TEORICO

Para a realização do presente trabalho, foram abordadas as NBRs 15.112/2004, 15.113/2004 e a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei N° 12305/2010).

No que cabe primeiramente a Lei 12.305/2010, vale destacar o conceito de destinação e disposição. Enquanto o primeiro visa o ciclo de vida do resíduo o segundo a distribuição ordenada de rejeitos em aterros. Esse entendimento será fundamental na hora de analisar o estudo de caso, visto que a USIR é uma opção de destinação dos resíduos da construção civil esses definidos pela resolução CONAMA 307, 2002, como os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, os comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha.

Segundo a NBR-15.113 de 2004 os resíduos da construção civil, em conformidade com a Resolução CONAMA N° 307, são classificados em:

Classe A: 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, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

Classe B: Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Classe C: Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem e recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.

Classe D: Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. (CONAMA 307, 2002)

Outro ponto relevante é o conceito de área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT) e o aterro de resíduos da construção civil e de resíduos inertes. A ATT visa o recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas enquanto o aterro é a área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A e resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível (CONAMA 307, 2002).

Na figura 1 é possível perceber a aplicabilidade dos conceitos de um ATT no ciclo de vida dos resíduos da construção civil.

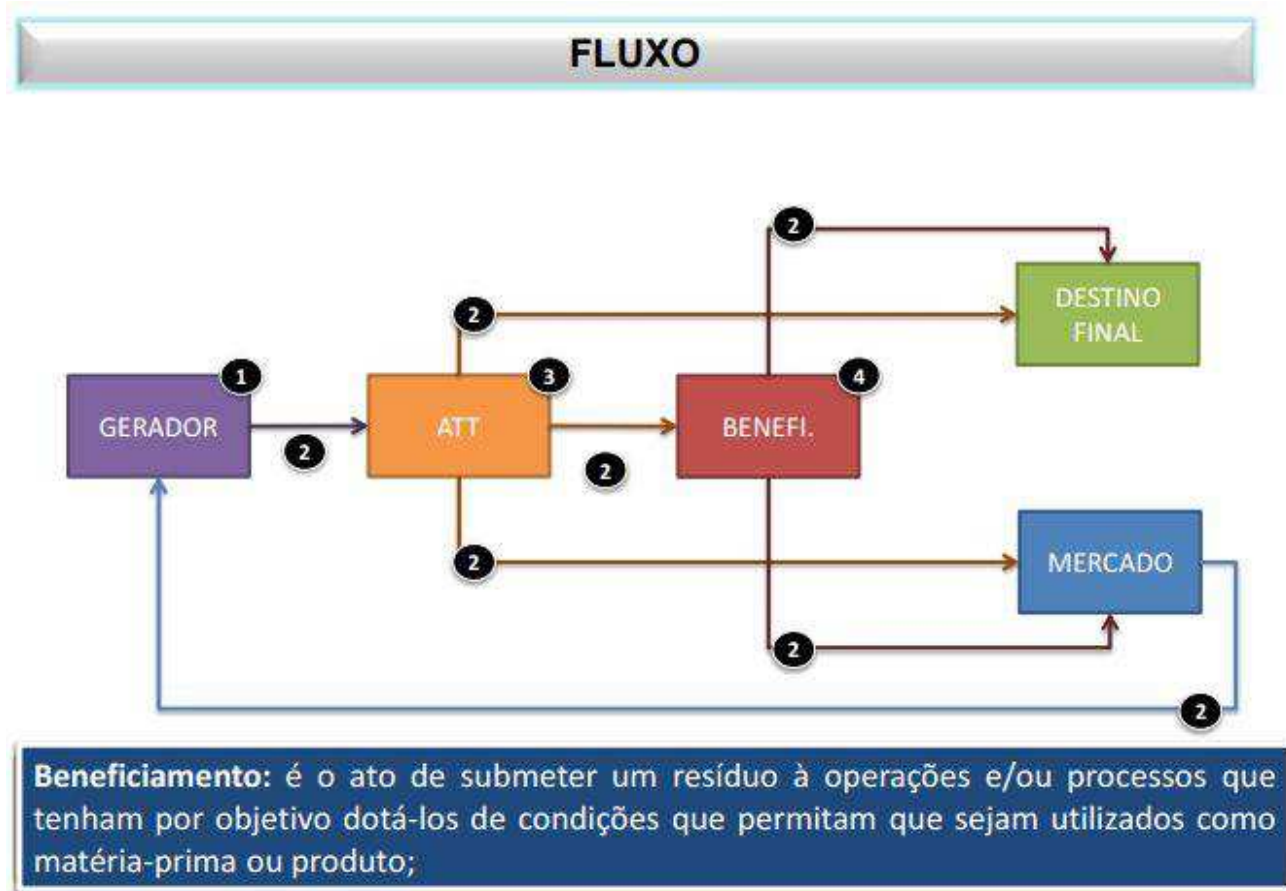


Figura 1: Fluxograma do ciclo de vida dos RCC através de uma ATT. Fonte: Junior, 2015.

Um fator que vem chamando a atenção de segmentos da construção civil, órgãos ambientais bem como do meio acadêmico é a recuperação de áreas degradadas através da utilização de RCD. Segundo Coringa, *et al*, 2012, essa destinação é um instrumento muito útil ao processo de gestão ambiental bem como servir de banco de dados desta nova modalidade de utilização das áreas degradadas. Alves (2014) analisou 15 áreas degradadas pela atividade de mineração na região administrativa de São Sebastião (DF) visando definir quais zonas apresentavam características físicas (topografia, pedologia, vegetação) e ambientais (áreas de preservação permanente) propícias à implantação de um aterro de inertes. Tal estudo baseou-se na verificação de atendimento aos requisitos estabelecidos na NBR 15113/2004.

MATERIAL E MÉTODO

• METODOLOGIA

A abordagem do estudo realizado foi do tipo exploratório, descritivo e bibliográfico. Os dados primários foram obtidos através de observação simples do cenário e entrevista informal. Os dados secundários foram levantados através de artigos, manuais, relatórios, monografias, estudos ambientais e documentos de órgãos governamentais tanto para as definições e contexto.

O resultado dessa pesquisa foi uma análise comparativa entre a norma e a atividade realizada pela empresa USIR, evidenciando possibilidades de melhoria, e apresentação de adequações que a USIR necessita caso o empreendimento busque atuar na forma de ATT, Área de Reciclagem e/ou Aterro de Inertes. Evidenciado através do projeto modelo e da planilha de requisitos não atendidos e parcialmente atendidos, ambos em anexo.

• LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo de caso foi realizado na Usina de Reciclagem de Resíduos (USIR) no Município de Itaitinga (CE), localidade do Jabuti. As coordenadas locais são de: 3° 55' 55.33" de latitude Sul e 38° 30' 30.73" de longitude Oeste (Anexo 1). A USIR opera desde dezembro de 2014, baseada nas licenças de operação 631/2015 e 006/2014 emitidas pela

Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE) e Secretaria de Meio Ambiente de Itaitinga (SEMAM), respectivamente.

Anteriormente à instalação da USIR, a área do empreendimento (6,33 hectares) era ocupada predominantemente por tanques de piscicultura (Anexo 2). Com a finalidade de realizar a recuperação das áreas degradadas, a USIR através do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) apresentado junto à SEMACE propôs que a área poderia constituir-se em alternativa economicamente viável e ambientalmente correta para a disposição final dos resíduos da construção civil (RCC), resíduos de construção e demolição (RCD), e resíduos inertes, definidos de acordo com a resolução CONAMA 307/2004 oriundos da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), predominantemente de Fortaleza.

A USIR conta atualmente com 13 funcionários (gerente geral, vigias e separadores) e opera das 7:30hs as 18:00hs de segunda a sexta-feira e aos sábados de 7:30hs as 12:00hs. A empresa tem como principal atividade a recepção, triagem e posterior tratamento dos resíduos da construção civil. No momento em que os caminhões transportadores chegam ao portão primário da USIR, realiza-se uma comunicação via rádio com o funcionário locado no ponto de verificação do cadastro de veículo transportador. Nessa área é verificado se o container está devidamente regularizado para realizar o descarte do material. Após a inspeção inicial, os resíduos são descarregados de acordo com sua tipologia. A infraestrutura existente é uma cabine de monitoramento e controle da entrada dos veículos, uma área de administração com refeitório, escritório, despensa e banheiro. A empresa conta na operação com uma escavadeira, uma pá-escavadeira, um caminhão *roll on roll off* e um britador (MAGALHÃES e RODRIGUES, 2016).

Os resíduos pertencentes a classe A (areia, tijolos, cerâmicas e pedras) são descarregados diretamente nas áreas destinadas a disposição final. Os resíduos mistos - classes AB ou B são descartados e separados em área própria para triagem e separação de contaminantes. Os demais resíduos recebidos na unidade apresentam a destinação conforme tabela 1 indica.

Tabela 1: Destinação dos resíduos classe B não misturados na USIR.

Resíduos	Destino
Papéis/papelão, metais e plásticos.	São vendidos para empresas de reciclagem que mantém containers na USIR.
Madeiras	Uma parceria com empresa que utiliza madeira para fabricação de briquetes (carvão ecológico) foi desenvolvida para produzir os briquetes na USIR.
Gesso	Enviado para o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo de caso visa analisar a operação e documentos às NBRs 15112 e 15113 que trata dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação e resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação, respectivamente, realizou-se uma visita técnica ao empreendimento seguida de análise dos documentos enviados à SEMACE e SEMAM de Itaitinga.

Através da visita e entrevista foi possível analisar a área do empreendimento e sua operação, e através das normas vigentes podemos elencar as seguintes proposições:

- Atualmente o estudo existente é um PRAD. Caso a USIR deseje operar como disposição final, deverá realizar a elaboração de estudo ambiental pertinente (EVA, EIA/RIMA);
- Em relação aos acessos, isolamentos e sinalização identificamos a necessidade de sinalizar pelo tipo de resíduo as áreas de descarrego, a área de triagem e de destinação, com o objetivo de identificar das áreas do empreendimento baseadas na funcionalidade de cada área;
- Distribuir placas de advertência para reforçar a obrigatoriedade do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) por todos os funcionários e visitantes;
- Ampliar a fiscalização sobre os caminhões durante o processo de descarregamento, buscando evitar o descarte dos resíduos em áreas impróprias para determinado tipo de resíduo;
- Armazenar os resíduos recicláveis (papéis, papelão, metais, plásticos) em área protegida, visto que chuvas e sol intenso podem reduzir a qualidade do resíduo;

- Realizar a drenagem da água pluvial ainda existente na piscina de piscicultura, área essa de disposição final dos resíduos RCC;

A resolução 307 do CONAMA em seu artigo 4, estabelece que a disposição final de resíduos de construção e demolição (RCD) classe A deverá ser feita exclusivamente em aterro de inertes em conformidade com NBR 15.113/2004. Entretanto, devem ser priorizadas ações que visem a redução, o reuso e a reciclagem dessa classe de resíduos conforme preconiza a PNRS. Na capital cearense, estudo de Oliveira *et al* (2011) indicou que 65% dos RCD pertencem a classe A, garantindo um significativo grau de reciclabilidade. A pesquisa indica que desses 65%, a argamassa representa em média 38%, os resíduos de concreto e cerâmica 14% e 13%, respectivamente. Este potencial de reciclabilidade pode ser explorado pela USIR e demais empreendimentos do setor. Esse percentual de reciclabilidade dos RCD em Fortaleza é um excelente indicativo de que a reciclagem pode ser prática rotineira da indústria da construção civil. Pesquisa desenvolvida por Le *et al* (2010) baseada na aplicação de questionários a empresários do setor da construção e membros de órgão governamentais ligados a essa atividade da Austrália, Hong Kong e Japão revelou que o incremento de competitividade no mercado e oportunidades de negócios são as principais vantagens da prática de reciclagem dos RCD, em especial o concreto.

Por meio de discussões com o grupo gestor da USIR, as principais dificuldades citadas foram:

- Produtividade reduzida no processo de triagem dos resíduos devido á ineficaz e/ou ausente segregação dos resíduos nos canteiros de obras, fato já observado e discutido pelo Cabral & Moreira (2011). Durante a visita técnica, inúmeros foram os caminhões carregados com resíduos provenientes de poda;
- Custos elevados, aproximadamente R\$ 180.000,00 mensal. Grande parte desse custo poderia ser reduzido se a USIR recebesse somente resíduos da construção civil classe A. Tal fato reduziria as despesas com o envio de resíduos para o ASMOC. Segundo o grupo gestor a tonelada de resíduo enviado ao ASMOC está custando R\$ 42,00, com impostos aproximadamente R\$ 50,00.
- Gestores da Usina de Reciclagem de Resíduos (USIR) apontam que a atividade de britagem visando a reciclagem dos resíduos de construção civil classe A é inviável momentaneamente, pois não se verifica no mercado a demanda pelo produto.

Sugere-se que convênios entre os produtores de agregados de resíduos reciclados da construção civil e prefeituras municipais, futuros compradores, sejam firmados a fim de viabilizar a prática da reciclagem estabelecida na PNRS. Embora os RCD provenientes dos grandes geradores representem um maior volume quando comparado aos resíduos provenientes de pequenos geradores, caracterizados pela geração diária de volume inferior a 100 L, deve-se adotar política para o gerenciamento dessa categoria de resíduo. Gestão de RCD de pequenos geradores baseada na reciclagem já é uma realidade em Jundiaí-SP. O GERESOL, Projeto direcionado ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos desenvolvido pela Prefeitura de Jundiaí-SP, disponibiliza o processo de moagem dos resíduos da construção civil possibilitando a separação do material argiloso do material á base de cimento. Os materiais resultantes do processo de moagem serão utilizados como sub-base de pavimentação e em estradas vicinais (COSTA E SILVA, 2006).

Outro quesito relatado pelos gestores da USIR que preocupa os setores é a baixa demanda de compradores de material proveniente da reciclagem de resíduos da construção civil torna o processo de reciclagem economicamente inviável. Vale ressaltar que a reciclagem dos resíduos classe A e sua posterior comercialização iria reduzir a necessidade de novas áreas para a disposição desses resíduos. Pesquisa realizada pela Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON), 2015, revela que um dos fatores que dificulta a comercialização dos materiais reciclados dos resíduos da construção e demolição é a falta de conhecimento por parte dos empresários dos possíveis usos que esse resíduo pode apresentar.

O estudo de caso refere-se a atual realidade das áreas de destinação e disposição dos RCD do Estado do Ceará. A USIR atua recuperando área degradada com o uso de resíduos de construção e demolição classe A. Analisando a ausência de aterros de inertes no Estado do Ceará (LIMA, 2016) e o crescimento do volume de RCD aliado as possibilidades de mercado já evidenciadas em outras regiões do país e do mundo - como é citado nos estudos em ABRECON, 2015 e Le *et al*, 2010 - a USIR poderá atuar ao final do PRAD na forma de ATT, Área de Reciclagem e Aterro de Inertes em caso de adequação ás normas anteriormente citadas.

Fazer uso de maquinário (peneiras) para visualizar de forma mais clara o tipo de resíduos em cada container que adentra a empresa. Tal operação visa valorar o resíduo de acordo com sua real classificação;

Resíduos perigosos precisam ser armazenados separadamente em áreas cobertas para posterior destinação final conforme a seção 6.4.5 da NBR 15.113. A empresa precisaria construir essa área para destinar esse tipo de material, Construir sistema de drenagem superficial seguido de poços de monitoramento que sigam do nível do solo até o corpo hídrico.

O empreendimento está próximo a uma APP, e a mesma deve ser revegetada atendendo ao Novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº12.651/12.

CONSIDERAÇÃO FINAIS

O gerenciamento, e em especial a disposição final, dos RCC da região metropolitana de Fortaleza não atende á Política Nacional de Resíduos Sólidos e as NBRs (15112 a 15116). A recuperação de áreas degradadas através do uso de entulhos, exemplificada pela USIR, representa uma das alternativas empregadas para “solucionar” a problemática. Apesar dos inúmeros obstáculos à gestão e ao gerenciamento de RCC, o significativo grau de reciclabilidade desses resíduos de Fortaleza e as oportunidades de um mercado incipiente dessa tipologia podem oferecer, devem servir de estímulo para que empresas privadas, instituições de ensino, municípios e sociedade civil atuem de forma integrada a fim de garantir uma gestão economicamente viável e ambientalmente sustentável desses resíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRECON - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO. **RELATÓRIO PESQUISA SETORIAL 2014/2015**. UFPR – Universidade Federal do Paraná. 2015, 30p.
2. ACFOR, Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle de Serviços Públicos de Saneamento Ambiental. **Relatório Anual 2015**. Fortaleza, Ce, 2015.
3. ALVES, Mayara Menezes Leal. **Crítérios para Seleção de Área Degradada pela Mineração Passível de Implantação de Aterro de Resíduos de Construção e Demolição – Região Administrativa de São Sebastião, Distrito Federal**. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Ambiental. Universidade Católica de Brasília. Brasília-DF, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ucb.br/jspui/bitstream/10869/4960/1/Mayara%20Menezes%20Leal%20Alves.pdf>. Acesso em: fev.2016.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Resíduos de construção civil e resíduos volumosos – áreas de transbordo e triagem – diretrizes para projeto, implantação e operação. **NBR 15.112**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – aterros – diretrizes para projeto, implantação e operação. **NBR 15.113**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
6. BRASIL. **Lei Federal nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: fev. 2016.
7. BRASIL. **Lei Federal nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: fev. 2016.
8. CABRAL, A & MOREIRA, K. **Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil**. 2011, 44p. Disponível em: <http://www.sinduscon-ce.org/ce/downloads/pqvc/Manual-de-Gestao-de-Residuos-Solidos.pdf>. Acessado em: 23 de fevereiro de 2016.
9. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **CONAMA Nº. 307** de 05 de julho de 2002, disponível em www.mma.gov.br, acessado em 20/02/2016..
10. CORINGA, J. do E. S. MARTINS, A., CORINGA, E. de A. O., RODRIGUES P. C. Uso de Resíduos da Construção Civil na Recuperação de Área Degradada pela Extração de Argila. In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO – 19 a 22/11/2012. **Anais...** Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/III-022.pdf>. Acesso em: fev. 2016.
11. COSTA E SILVA, Fernando Eduardo da, **Sistema de Gestão Ambiental e Empresarial na destinação de resíduos sólidos não convencionais: O caso do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Jundiá –SP**. 2006. Dissertação. Mestrado em Gestão de Negócios. Universidade Católica de Santos, SP. Disponível em:

- http://www.unisantos.br/upload/menu3niveis_1258471041578_2006_texto_completo_fernando_eduardo_da_costa_e_silva.pdf. Acesso em: fev. 2016.
12. ELIAS, Mansour Daher. **Gestão de Resíduos da Construção Civil no Município de Fortaleza-CE**. Monografia apresentada ao curso de Especialização em Direito Ambiental do Centro de Estudos Sociais Aplicados UFCE, 2008. 126p.
 13. FORTALEZA. Lei Nº 10.340, de 28 de abril de 2015. Altera os arts. 1º ao 33 da Lei 8.408, de 24 de dezembro de 1999, e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Fortaleza, CE, 8 de Maio de 2015. Disponível em: http://www.fortaleza.ce.gov.br/sites/default/files/lei_10.340_2015.pdf. Acesso em: fev. 2016.
 14. JUNIOR, J. M. M. **Resíduos da Construção Civil**. In: Lançamento do “Manual de Licenciamento Ambiental da Construção Civil”, 2015, Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: <http://www.sinduscon-rio.com.br/palestras/inea.pdf>. Acesso em: fev. 2015.
 15. LE. Khoa N., TAM. Vivian W.Y., TAM. Leona, Cross-cultural comparison of concrete recycling decision-making and implementation in construction industry. **Waste Management** 30 (2010) 291–297, Elsevier. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/235986684>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2016.
 16. LIMA, W. O. de, **Coletas online**. [18 de fevereiro de 2016]. Fortaleza: Secretaria de Conservação e Limpeza Pública. Entrevista concedida a Cecília Brito.
 17. LIMPCA. **Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)** da Usina de Reciclagem de Resíduos (USIR). Itaitinga, CE 2015.
 18. MAGALHÃES, C. e RODRIGUES, R. F. F, **Gerenciamento da empresa USIR** . [22 de fevereiro de 2016]. Itaitinga: Usina de Reciclagem de Resíduos LTDA. Entrevista concedida a Cecília Brito, Diana Lima e Thales Lima.
 19. OLIVEIRA, Maria Elane Dias de, *et al.* Diagnóstico da Geração e da Composição dos RCD de Fortaleza/CE. **Engenharia Ambiental e Sanitária** 16 (2011) 219-224, ABES. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n3/v16n3a03.pdf>. Acessado em: 27 de fevereiro de 2016.
 20. PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. **Prefeitura de Fortaleza implanta cinco ecopontos nas Regionais**. Disponível em: <http://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/limpeza-urbana/prefeitura-de-fortaleza-implanta-cinco-ecopontos-nas-regionais>. Acesso em fevereiro de 2016.
 21. TAM. Vivian W.Y., TAM. Leona, LE. Khoa N. Cross-cultural comparison of concrete recycling decision-making and implementation in construction industry. **Waste Management** 30 (2010) 291–297, Elsevier. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/235986684>. Acesso em: fev. 2016.