

ESTUDO TEÓRICO SOBRE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Luana Matos dos Santos (*), Glorgia Barbosa de Lima de Farias².

* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, quadrosdossantos@gmail.com.

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo geral analisar e discutir o conceito de resíduos sólidos da construção civil a partir de bases teóricas; e objetivos específicos: a) Identificar meios de gerenciar adequadamente os resíduos sólidos oriundos da construção civil; b) analisar a política nacional de resíduos sólidos e legislações correlatas, refletindo sobre a sua efetividade. Para tanto, este estudo configura-se pelo cunho qualitativo e bibliográfico, onde utilizaremos como referencial-teórico de pesquisa Santaella *et al* (2014), para tratar sobre a atual política ambiental brasileira no que cerne os resíduos sólidos; sobre os fundamentos elementares de resíduos sólidos foram utilizados Mancini, Ferraz e Bizzo (2012); Silva, Procópio e Moreira (2016), para discutir sobre gestão de resíduos sólidos, a partir de um estudo de caso realizado na cidade de Bragança-PA; por fim, foi analisado a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2017), que discorre sobre conceitos e orientações mais abrangentes sobre a temática em questão. Assim, pode se perceber que há uma amplitude no que se refere à conceituação, assim como os procedimentos e instrumentos que são utilizados para o reaproveitamento dos resíduos sólidos oriundos da construção civil, sendo como um compromisso com a sustentabilidade e o devido cuidado para com o meio ambiente, seja urbano ou rural, além da rotatividade econômica existente na reciclagem. E ainda, a necessidade de empresas, poder público e demais agentes envolvidos nos processos de produção de materiais residuais para com os ambientes em que são construídos imóveis e, principalmente, fiscalização por órgãos regulamentadores. Conclui-se que existem diversos desafios a serem superados nos próximos anos, tendo como principal ponto o crescimento da construção civil em âmbito nacional, devendo assim monitorar todo o ciclo produtivo, desde a geração até o descarte, ampliando os programas de reciclagem seja por incentivos fiscais ou estruturais, garantindo o acesso aos serviços referentes aos resíduos sólidos.

PALAVRAS-CHAVE: reaproveitamento, reciclagem, resíduos sólidos, construção civil.

INTRODUÇÃO

Ao decorrer dos séculos a natureza tem sido usada para satisfazer nossas necessidades e tem sido local onde são despejados o que não interessa mais. Antigamente os efeitos negativos causados pela exploração da natureza aumentaram em uma escala tão grande que o ambiente vem perdendo cada vez mais sua capacidade de se recuperar desses impactos.

Os resíduos sólidos da construção civil são vistos como resíduos de baixa periculosidade, sendo o impacto causado pelo grande volume gerado. A disposição irregular desses pode gerar problemas, como ambiental, estético e de saúde pública, pois nesses resíduos também há a presença de material orgânico, produtos químicos, tóxicos e de embalagens diversas.

Atualmente, as cidades são avaliadas como áreas que expressam interferências humanas no ambiente natural e assumem em maior ou menor grau, as três funções principais: residencial, indústrias e serviços (MANSOR, 2010). Conseqüentemente, essa situação reflete em problemas urbanos, devido à geração de resíduos, em especial os Resíduos da Construção Civil (RCC), pois o crescimento das urbes é seguido pelas profundas intervenções no meio ambiente, como a retirada da vegetação, as construções, o lançamento de poluentes no solo e na atmosfera, originando assim, diversos efeitos negativos sobre todos os aspectos do ambiente.

Nesta perspectiva, pode-se afirmar que a problemática dos resíduos sólidos nas construções sempre existiu, mas “[...] foi ao longo da última década, que este tema adquiriu seu espaço sob o ponto de vista legislativo” (FARIA, 2011, p.14). Então, faz-se necessário observarmos a crescente preocupação no que diz respeito à destinação adequada e das possibilidades de novas utilizações para os restos, modificando o senso comum, que classifica estes materiais como “lixo”, que merece apenas o descarte (SANTAELLA *et al*, 2014), transcendendo para um pensamento de sustentabilidade e preocupação com o meio ambiente.

O desenvolvimento sustentável é um processo que leva as mudanças na exploração de recursos, na direção de investimentos, na orientação do desenvolvimento tecnológico e também nas mudanças institucionais, visando assim à harmonia e o entrelaçamento nas aspirações e necessidades humanas presentes e futuras. O objetivo deste estudo teórico é analisar, a partir de levantamento bibliográfico e documental, como se estruturam os conceitos de resíduos sólidos na construção civil, assim como os possíveis destinos através do reaproveitamento destes materiais.

OBJETIVOS

Objetivo geral: Analisar e discutir o conceito de resíduos sólidos da construção civil a partir de bases teóricas.

Objetivos específicos:

- a) Identificar meios de gerenciar adequadamente os resíduos sólidos oriundos da construção civil;
- b) analisar a política nacional de resíduos sólidos e legislações correlatas, refletindo sobre a sua efetividade.

METODOLOGIA

No primeiro momento, realizou-se levantamento bibliográfico em livros e artigos científicos acerca da temática dos resíduos resultantes da construção civil, assim como o seu gerenciamento desde a produção até a destinação final. Outro ponto pesquisado diz respeito a classificação dos materiais que podem ser reaproveitados.

Assim, utiliza-se como referencial-teórico de pesquisa Santaella *et al* (2014), para tratar sobre a atual política ambiental brasileira no que cerne aos resíduos sólidos; sobre os fundamentos elementares de resíduos sólidos adota-se Mancini, Ferraz e Bizzo (2012); Silva, Procópio e Moreira (2016), para discutir sobre gestão de resíduos sólidos, a partir de um estudo de caso realizado na cidade de Bragança/PA; no que diz respeito as legislações dos resíduos sólidos, analisou-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2017), que discorre sobre conceitos e orientações mais abrangentes sobre a temática em questão.

No segundo momento, refletiu-se sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, no que se refere a sua aplicabilidade, competências, efetividade e amplitude ante as dimensões quanto à geração, redução, reutilização, tratamento e reciclagem de rejeitos.

RESULTADOS

O reaproveitamento de resíduos: algumas inflexões teóricas

Nessa seção, pretende-se apresentar algumas incursões acerca do reaproveitamento de resíduos sólidos sendo, segundo a Norma Brasileira (NBR) nº 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, “[...] sólidos e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição” e ainda, os caminhos a serem percorridos na reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil (RCC).

Dentro das definições anteriores, faz-se relevante saber o que pode ser considerado lixo ou resíduo. Neste sentido Mancini, Ferraz e Bizzo (2012) os definem da seguinte maneira:

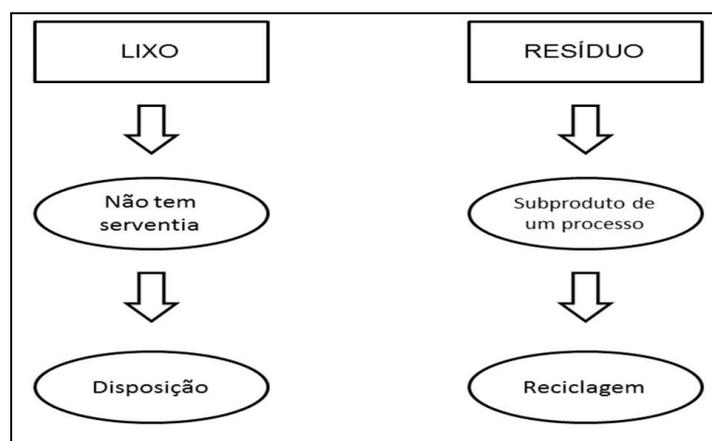


Figura 1: Comparativo entre lixo e resíduo. Fonte: Mancini, Ferraz e Bizzo (2012), adaptado.

A partir disto, duas questões são importantes há serem discutidas no âmbito da destinação dos resíduos sólidos advindos da construção civil: o seu reaproveitamento, com a finalidade de sustentabilidade e compromisso com o ambiente urbano quando nos referimos à construção civil; e a degradação ambiental causada pelos resíduos indevidamente tratados.

Sobre a degradação ambiental relacionada à construção civil, Neto (2005, p. 2) afirma que é uma atividade “[...] com efeitos nocivos ao meio ambiente, por contribuir para o esgotamento de recursos naturais, consumir energia, poluir o ar, o solo e a água e produzir resíduos”, sendo um expoente de geração de resíduos que são despejados no meio natural. Assim, a principal característica da disposição final encontrada nos municípios brasileiros são os lixões, caracterizada “[...] pela simples descarga destes sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública”. (SANTAELLA, 2014, p.25).

No que diz respeito à reutilização dos resíduos de construções, o mais indicado é que depois de coletados sejam “[...] processados e transformados em matéria-prima na própria fonte de geração ou em uma usina de reciclagem” (MACHADO, *online*), sendo assim aproveitados para fabricação de produtos como tijolos, telhas, blocos, britas, fibras, dentre outros objetos.

Outro ponto relevante ao reaproveitamento é relação entre *economia circular* e *economia solidária*. A primeira configura-se com a criação de padrões produtivos em que visam à utilização de materiais secundários recuperados nos processos de reciclagem, seguindo outra perspectiva que contrapõe as que extraem os materiais da natureza para fabricação. Já a segunda modalidade, visa processos de coleta de resíduos com iniciativas que subsidiam novas formas de separação e reciclagem de restos da construção civil, a partir da inclusão de catadores autônomos ou não (ARAÚJO, VIEIRA, 2017).

Cabe citar que o planejamento de metas e ações no cenário da construção civil deve levar em consideração as particularidades no âmbito da realidade local, regional e nacional, assim sendo “O maior conhecimento da situação pode contribuir com a formulação de políticas públicas que, de maneira prospectiva, permitam a inclusão de medidas de caráter preventivo” (IPEA, 2012, p.10).

Neste sentido, observamos as normativas relacionadas ao aproveitamento dos restos que são oriundos das construções, publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas no ano de 2004 relativas aos procedimentos para gerenciamento etapa por etapa, como demonstrado na tabela a seguir:

Tabela 01: Normas relacionadas aos resíduos sólidos e resíduos da construção civil.

Norma	Descrição
NBR 10.004	Resíduos sólidos (classificação).
NBR 15.112	RCC e resíduos volumosos – áreas de transbordo e triagem (diretrizes para projetos, implantação e operação).
NBR 15.113	RCC e resíduos inertes – aterros (diretrizes para projetos, implantação e

	operação).
NBR 15.114	RCC – áreas para reciclagem (diretrizes para projetos, implantação e operação).
NBR 11.115	Agregados reciclados de RCC – execução de camada de pavimentação (procedimentos).
NBR 11.116	Agregados reciclados de RCC – utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural (requisitos).

Fonte: Matos (2017).

Deste modo, as normas acompanham algumas legislações e decretos em âmbito nacional, que visam delinear procedimentos, fins e diretrizes para um aproveitamento efetivo dos resíduos que não são apenas resultantes da construção de uma casa ou apartamento, mas de toda uma cadeia produtiva, como explícita Cabral e Moreira (2011, 11-12):

“[...] engloba setores que vão desde a extração da matéria-prima e consequente produção dos materiais até a execução da construção em si, sendo que o setor que mais se destaca pela geração de empregos, renda e pela dimensão é o da construção”.

Assim, pode se perceber que há uma amplitude no que se refere à conceituação, assim como os procedimentos e instrumentos que são utilizados para o reaproveitamento dos resíduos sólidos oriundos da construção civil, sendo como um compromisso com a sustentabilidade e o devido cuidado para com o meio ambiente, seja urbano ou rural, além da rotatividade econômica existente na reciclagem.

Alguns determinantes sobre política nacional de resíduos sólidos

Na presente seção, objetivamos refletir algumas legislações e comentários acerca da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, juntamente com análises referentes à sua aplicabilidade no que diz respeito ao Poder Público, empresas e suas contribuições para a sociedade e meio ambiente.

Passados seis anos após a promulgação da Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), ainda há bastante o que progredir no âmbito da destinação, reaproveitamento e eliminação dos resíduos que não podem ser aproveitados por uma segunda vez, ainda são observados diversos desafios quanto à implementação da referida lei (FREITAS, BESEN, JACOBI, 2017).

Assim sendo, ela define os resíduos sólidos como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2017, p.11)

Nesta concepção, a lei dispõe sobre mecanismos que delineiam o tratamento para com os diferentes resíduos existentes nos processos produtivos, estando englobada a construção civil. No capítulo primeiro está explícita a seguinte ordem de prioridade: I) não geração; II) redução; III) reutilização; IV) reciclagem; V) tratamento dos resíduos sólidos; VI) disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Vale ressaltar que esta adequação deve ser feita em locais devidamente regularizados para atividades de reciclagem, para que não haja perigos a comunidade ou para os trabalhadores atuantes no reaproveitamento.

Outra questão abordada pela PNRS é o direito a um meio ambiente equilibrado, sendo estabelecido na Carta Magna de 1988 onde diz que o ambiente de ser um “[...] bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 2012, p.127).

Nesta perspectiva, propiciar um reaproveitamento que tenha por objetivo não somente um viés econômico, mas de responsabilidade com a sociedade e a natureza se torna princípio básico para desenvolver políticas e mecanismos que

efetivem o reaproveitamento de restos de construção ao decorrer dos processos. Considerando a complexidade de tais proposições, ressalta-se que há certa dificuldade de colocar em prática o que está disposto na lei nº 12.305/10, pela amplitude do território no âmbito da fiscalização e pela própria negligência por parte de empresas em reaproveitar e reciclar os materiais, mas sem que percam a qualidade, sendo que há princípios para que os compostos sejam classificados como recicláveis que são, segundo Mancini, Ferraz e Bizzo (2002, p.359):

- Demanda de mercado, como ocorre com metais e polímeros;
- Sucata valorizada, típico caso do alumínio;
- Abundância de matéria-prima, típico caso dos plásticos e matéria orgânica;
- Legislações que “forçam”, como no caso dos pneus.

Contudo, os demais RCCs que não se encaixam nessas categoriais não podem ser segregados e depositados na natureza sem quaisquer tratamentos, ocasionado agressões contra o meio ambiente. Devem ser observados que interferências irão ocorrer quando estes materiais forem simplesmente despejados nos lixões, considerado um armazenamento inadequado, sendo necessária uma seletividade e cuidado para que não afete comunidades, fauna ou flora.

Portanto, “[...] a gestão de resíduos sólidos será um dos grandes desafios nos próximos anos” (FERREIRA *et al*, 2014, p.16), principalmente da construção civil, que a cada ano cresce mesmo diante crises do mercado. E consequentemente a necessidade das empresas, poder público e demais agentes envolvidos nos processos de produção de materiais residuais para com os ambientes em que são construídos os imóveis e principalmente a fiscalização por órgãos regulamentadores, como o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002), juntamente com parcerias municipais e estaduais.

CONCLUSÃO

Perante os delineamentos teóricos abordados neste trabalho, foi possível verificar que as conceituações juntamente com as legislações vigentes no que se refere ao reaproveitamento dos resíduos sólidos na construção civil têm diversos aspectos positivos quanto subsídio para práticas que tenham por objetivo o desenvolvimento da economia, preocupação com o meio ambiente, sustentabilidade, e reconhecimento diante uma problemática que se arrasta até a atualidade.

Neste sentido, pode ser considerar a reciclagem dos RCC como uma das possibilidades de utilização dos materiais que são produzidos deste o processo de fabricação da matéria-prima até os resultados finais da construção de casas, edifícios, pontes, dentre outros. Todavia, podemos inferir que há uma grande deficiência quanto a quantidade que pode ser aproveitada e o que deixa de ser aproveitado, pois nem todos canteiros ou cidades contam com maquinário específico a ser utilizado no reaproveitamento.

Neste cenário circunscrito, podemos concluir que existem diversos desafios a serem superados nos próximos anos, tendo como principal ponto o crescimento da construção civil em âmbito nacional, devendo assim monitorar todo o ciclo produtivo, desde a geração até o descarte, ampliando os programas de reciclagem sejam por incentivos fiscais ou estruturais, garantindo o acesso aos serviços referentes aos resíduos sólidos.

Portanto, sugere-se que sejam realizadas mais pesquisas de caráter qualitativo e quantitativo no que refere: às empresas que possuem e não possuem modos de reciclagem de resíduos; estudo sobre maneiras inovadoras de reaproveitamento seja pela iniciativa privada ou pelos governos municipais, estaduais e na esfera federal, com o intuito de colaborar com o controle residual no meio ambiente, assim como a preservação da natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, Marcelo Guimarães; VIEIRA, Antônio Oscar. A economia circular pode ser solidária. *In*. BESEN, Gina Rizpah; JACOBI, Pedro Roberto; FREITAS, Luciana (Orgs.). **Política nacional de resíduos sólidos: implementação e monitoramento de resíduos urbanos**. São Paulo: IEE USP; OPNRS, 2017. p.54-67. Disponível em:
<<http://www.iee.usp.br/sites/default/files/Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20.pdf>>
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10.004:2004. Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

3. _____. ABNT NBR 15.112:2004. RCC e resíduos volumosos – áreas de transbordo e triagem (diretrizes para projetos, implantação e operação). Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
4. _____. ABNT NBR 15.113:2004. RCC e resíduos inertes – aterros (diretrizes para projetos, implantação e operação). Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
5. _____. ABNT NBR 15.114:2004. RCC – áreas para reciclagem (diretrizes para projetos, implantação e operação). Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
6. _____. ABNT NBR 10.115:2004. Agregados reciclados de RCC – execução de camada de pavimentação (procedimentos). Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
7. _____. ABNT NBR 10.116:2004. Agregados reciclados de RCC – utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural (requisitos). Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
8. BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]**. 3. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2017.
9. BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais nº 1/1992 a 68/2011, pelo Decreto Legislativo nº 186/2008 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão nº 1 a 6/1994. 35. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/15261/constituicao_federal_35ed.pdf?sequence=9>
10. KAPAZ, Emerson. **Por uma política nacional de resíduos sólidos**. Disponível em: <livros01.livrosgratis.com.br/mre000101.pdf> Acesso em 19 de junho de 2017.
11. CABRAL, Antonio Eduardo Bezerra; MOREIRA, Kelvya Maria de Vasconcelos. **Manual sobre os resíduos sólidos da construção civil**. Fortaleza: Sinduscon CE, 2011. Disponível em: <<http://www.ibere.org.br/anexos/375/2664/manual-de-gestao-de-residuos-solidos---ce-pdf>>
12. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 307**, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão de resíduos sólidos da construção civil. Presidente: José Carlos Carvalho. Brasília, 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf>
13. FARIA, Priscila Marques Braga. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil – estudo de caso na construção e montagem de uma linha de transmissão de energia elétrica**. 99f. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Departamento de Engenharia Sanitária e Meio Ambiente, Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2011/PriscilaMarquesBragaFaria_PEAMB2011.pdf>
14. FERREIRA, Alice Cristina Alves [et al]. Gestão de resíduos sólidos na construção civil. **Revista Pensar Engenharia**, v.2, n.2, jul., 2014. Disponível em: <http://revistapensar.com.br/engenharia/pasta_upload/artigos/a140.pdf>
15. FREITAS, Luciana Costa de; BESEN, Gina Rizpah; JACOBI, Pedro Roberto. Panorama da implementação da política nacional de resíduos sólidos: resíduos urbanos. In. BESEN, Gina Rizpah; JACOBI, Pedro Roberto; FREITAS, Luciana (Orgs.). **Política nacional de resíduos sólidos: implementação e monitoramento de resíduos urbanos**. São Paulo: IEE USP; OPNRS, 2017. p.11-33.
16. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (2012). **Diagnóstico dos resíduos sólidos da construção civil**: relatório de pesquisa. Brasília: [online], 2012. Disponível em: <http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_construcao_civil.pdf> Acesso em: 17 de junho de 2017.
17. MACHADO, Gleysson B. **Reciclagem de resíduos sólidos da construção civil**. Disponível em: <www.portalresiduossolidos.com/reciclagem-de-residuos-solidos-da-construcao-civil/> Acesso em: 18 de junho de 2017.
18. MANCINI, Sandro Donnini; FERRAZ, José Lázaro; BIZZO, Waldir Antônio. Resíduos Sólidos. In. ROSA, André Henrique; FRACETO, Leonardo Fernandes; MOSCHINI-CARLOS, Viviane. **Meio Ambiente e sustentabilidade**. Porto Alegre: Bookman, 2012. p. 346-374.
19. MANSOR, Maria Teresa Castilho. **Caderno de Educação Ambiental: Resíduos Sólidos**. São Paulo, SP: SMA, 2010.
20. NETO, José da Costa Marques. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2005.
21. SANTAELLA, Sandra Tédde [et al]. **Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira**. Fortaleza: UFC/LABOMAR/NAVE, 2014. SILVA, Maria Plácida Costa e; PROCÓPIO, Jackeline Gouveia; MOREIRA, Aninha Melo. Gestão de resíduos sólidos em pequenas cidades da Amazônia oriental: estudo de caso na cidade de



Bragança/PA. In. **Anais do III Encontro Nacional de Geógrafos**. XVIII Encontro Nacional de Geógrafos – A construção do Brasil: geografia, ação política e democracia, 24 a 30 de Junho de 2016 - São Luís/MA. p.1-12. Disponível em:<http://www.eng2016.agb.org.br/resources/anais/7/1466245581_ARQUIVO_GESTAODERESIDUOSSOLIDOS-PLACIDA.pdf>