



GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

CZEKALSKI, Thomas Henrique Silva¹

¹Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva/SP – FAIT

LAMARI MAIA, Luciano Brunelli²

²Docente da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva/SP - FAIT

RESUMO

O setor da construção civil tem crescido constantemente nos últimos anos, e com isso a geração de resíduos, os chamados “entulhos”, aumentaram significativamente causando um grande impacto no meio ambiente. O objetivo deste trabalho é realizar um estudo de caso em relação a geração de resíduos da construção civil e como podemos reutilizá-los. A pesquisa foi feita no ano de 2020 com base na análise de trabalhos, sites, artigos que abordam o mesmo tema entre 2000 a 2018. Pode-se notar que a reutilização dos resíduos é bastante benéfica para as empresas do setor de construção civil bem como para o meio ambiente de maneira sustentável e lucrativa para o setor.

Palavras Chave: Reutilização de resíduos de construções, gerenciamento de resíduos.

ABSTRACT

The civil construction sector has grown steadily in recent years, and with that the generation of waste, the so-called “debris” has increased significantly causing a great impact on the environment. The objective of this work is to conduct a case study in relation to the generation of construction waste and how we can reuse it. The research was carried out in 2020 based on the analysis of works, websites, articles that address the same theme between 2000 and 2018. It can be noted that the reuse of waste and greatly benefits for companies in the civil construction sector as well as for the environment in a sustainable and profitable way for the sector.

Keywords: Reuse of construction waste, waste management.



1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas o meio ambiente é o conjunto dos elementos físicos, químicos, biológicos e sociais capazes de causar efeitos diretos ou indiretos, em um prazo curto ou longo, sobre os seres vivos e as atividades humanas.

A indústria da construção civil é uma das mais importantes atividades econômicas e sociais no Brasil e é responsável por gerar milhões de empregos direta e indiretamente, entretanto esse setor é responsável por causar grandes impactos ambientais, seja na produção de insumos em diversos setores da obra, em mudanças no solo, consumo nos recursos naturais, operação de máquinas que contribuem bastante na poluição. Segundo CSILLAG (2007) desde a produção dos insumos utilizados até a execução da obra e sua operação ao longo do tempo, o setor apropria-se de 75% de tudo que é extraído do meio ambiente, e só em São Paulo são geradas 17 mil toneladas de resíduos de obra por dia. Isso se torna um problema para conciliar a execução das obras com um desenvolvimento sustentável.

Segundo Marques Neto (2005) os Resíduos da Construção Civil (RCC) tem sido um assunto muito discutido no Brasil, pois representa cerca de 50% a 70% dos resíduos sólidos urbanos coletados.

Para Hamassaki (2000), os resíduos da construção civil ou “entulho” é um “conjunto de fragmentos bem como restos de concreto, aço, madeira, tijolos, argamassa e outras substâncias que aumentam o desperdício na construção, reforma ou demolição de estruturas”.

Em muitos dos aterros sanitários espalhados em todo o mundo os resíduos da construção civil compõem de 10% a 30% de sua capacidade. Isso causa grande impacto ao meio ambiente e aumenta ainda mais a preocupação pública (BEGUM, SIWAR, PEREIRA E JAAFAR, 2006).



No Brasil foram coletados cerca de 41,5 milhões de toneladas de RCC em 2016 os que representam uma diminuição de 0,08% em relação a 2015 (ABRELPE, 2016).

Quase que exclusivamente todas as empresas públicas e privadas do Brasil incentivam a disposição controlada dos resíduos nos aterros e isso aumenta significativamente os custos gerados devido a distância e locomoção dos grandes centros até os locais onde se encontram os aterros. Além disso, o que também eleva o preço desses serviços é a normalização dos aterros e o aperfeiçoamento dos mesmos para que aumentem a segurança, diminuindo assim os acidentes nestes locais. (SILVA, 2007).

Entretanto, na maioria dos municípios, grande parte dos RCC's é depositada de maneira clandestina nas margens de rios, córregos, terrenos baldios ou lixões de maneira irregular. Isso ocasiona uma proliferação de várias doenças, contaminação de águas, poluições, entupimento de galerias e bueiros (OLIVEIRA, 2008).

A maior parte dos municípios brasileiros tem um tratamento ineficiente dos RCC's. As administrações municipais não possuem recursos para planejar e gerenciar de forma correta os "entulhos" e isso estimula os responsáveis pelas obras a fazerem o descarte inadequado e clandestino, Além disso, todas as medidas adotadas na resolução dos problemas causados pelos resíduos são de caráter emergencial e corretivo (MARQUES, 2003).

A síntese do tema abordado foi desenvolvida através do levantamento de dados e informações científicas, sendo descritas na forma de revisão literária utilizando fontes bibliográficas obtidas no Google Acadêmico, Scielo e sites que abordam o tema adotado. A pesquisa corresponde ao período de 2000- 2018 e analisa a importância de se ter uma responsabilidade para com o meio ambiente a fim de tentar diminuir os efeitos causados pelos resíduos gerados na construção civil.

A coleta das informações foi realizada buscando estudos feitos sobre Resíduos na Construção Civil (RCC's).

Como critério para análise dos dados foi utilizado artigos, publicações em congressos, teses, e trabalhos que abordam o mesmo tema.



2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A indústria da construção civil tem forte participação nos problemas ambientais. Por este motivo, todas as conquistas alcançadas na área trarão grande repercussão para o meio ambiente, tanto no âmbito socioeconômico como no ambiental (JOHN, 2000).

O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender as suas necessidades (Organização das Nações Unidas, 1972).

Os primeiros casos relatados os estudos de RCD no Brasil foram realizados pelo arquiteto Tarcisio de Paula Pinto que pesquisou sobre a reutilização de resíduos na produção de argamassas (PINTO 1968, apud LEITE 2001).

Segundo Sienge (2017) a construção civil além de ser uma indústria que causa grande impacto na economia também é responsável por produzir 50% dos resíduos do país.

Grande parte do entulho gerado nas construções é causado pela deficiências e desperdícios nos processos da construção civil, tendo em vista a má qualidade, perdas e mau armazenamento dos materiais assim como o mau uso dos mesmos (FROTA E MELO 2014).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº12. 305/2010), o PGRCC é um documento técnico que identifica a quantidade de cada tipo de resíduo na construção civil e a elaboração e implementação do PGRCC são obrigatórias, desde pequena a grandes empresas da construção civil.

O plano de gerenciamento de Resíduos da Construção Civil é um documento técnico que visa principalmente reduzir, reutilizar e ou reciclar os resíduos tendo em vista programar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas desde o planejamento, praticas, procedimentos e recursos que auxiliem no gerenciamento dos resíduos (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2018).



Um gerenciamento adequado ajuda a evitar desperdícios, reduzir o número dos resíduos gerados e diminuir os impactos causados ao meio ambiente. Além disso, cria possibilidades para reaproveitar alguns materiais na própria obra, trazendo uma diminuição dos custos finais na conclusão da obra.

De acordo com a Resolução Conama 307 Art. 3º é preciso;

- Classificar os resíduos por grupo;
- Quantificar os resíduos gerados;
- Propor ações de gestão dos resíduos;
- Criar práticas de minimização de resíduos;
- Criar coleta seletiva de materiais recicláveis;
- Criar procedimentos básicos e adequados para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos

OS RCC's gerados que podem ser reutilizados ou reciclados diretamente na obra como agregados são: tijolos, azulejos, placas de revestimentos, argamassa, concreto, blocos, telhas, solos resultantes de terraplanagem. Caso não sejam aproveitados na própria obra, esses resíduos devem ser destinados a usinas de reciclagem ou aterros específicos para resíduos da construção civil e precisam ser armazenados de forma que possam ser reutilizados ou reciclados futuramente (EQUIPE DE OBRA, 2011).

Estima-se que em média no Brasil, 65% dos RCCs são de origem mineral, 13% madeira, 8 % plásticos e 14% são outros materiais. De 20 a 25% de todo esse entulho provém das construtoras e o restante de obras autônomas (TECHNE, 2001).

Em todo o mundo países desenvolvidos tentam buscar alternativas para diminuir os impactos causados ao meio ambiente pelos resíduos decorrentes das obras em geral, visando atingir sustentabilidade e uma preservação no setor da construção, como indicam alguns dados:

A União Europeia tem uma taxa de reciclagem de RCC de 70%, subindo para mais de 80% na Bélgica e Holanda;



Na Alemanha, de um total de cerca 240,8 milhões de toneladas gerados em 2002, mais de 85% foi reaproveitado;

O estado da Florida, EUA, fixou em 75% o nível de reciclagem de RCC como meta a ser atingida até o ano de 2020.

Já no Brasil, embora existam algumas usinas de reciclagem dos resíduos em cidades como Belo Horizonte-MG, São Paulo-SP, Londrina-PR, Petrolina-PE, ainda são pouco comum às iniciativas de reaproveitamento dos materiais e resíduos (DOMTOTAL, 2018).

Estima-se que 61% do total de resíduos urbanos gerados no Brasil sejam representados pelos RCC e 28% por resíduos domiciliares (SIENGE, 2017).

Os resíduos gerados na construção civil podem ser amplamente usados em subleito de pavimentações, argamassa para revestimento de alvenaria, fabricação de blocos de vedação e também podem ser usados no próprio canteiro de obra. Alguns dos processos mais usados na reutilização dos resíduos baseiam-se na moagem (trituração) e peneiramento dos RCC's. Em muitos casos com um simples peneiramento podem ser separado materiais como areia, brita, pedrisco entre outros (AECWEB).

Segundo (ABNT) com o aumento em massa do setor da construção civil, gerando cada vez mais resíduos todos os dias, como por exemplo, a região metropolitana de São Paulo que gera cerca de 4,8 milhões de toneladas ao ano, o governo criou algumas medidas para tentar minimizar o impacto causado por esse setor ao meio ambiente:

Algumas das diversas Leis municipais da cidade de São Paulo:

- LEI 11.228 DE 25 DE JUNHO DE 1992;
- LEI 13.298, DE 16 DE JANEIRO DE 2002;
- LEI Nº 14.803, DE 26 DE JUNHO DE 2008.

Assim como em São Paulo, em todo o Brasil é adotado várias normas e leis para tentar diminuir ou evitar o excesso de resíduos gerados no setor da construção civil: (ABNT).



- NBR 15115:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos;
- NBR 15116:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos;
- NBR 15112:2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

Além disso, o Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal contempla empresas públicas e privadas de habitação, bem como cooperativas e construtoras que adotam medidas de sustentabilidade em seus projetos, visando garantir que o empreendimento de qualidade sustentável traga muitas vantagens, bem como publicidade e incentivar outras empresas do ramo a fazerem o mesmo (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2018).

Algumas das vantagens dadas a empresas de construção civil são:

- Diminuição dos custos operacionais;
- Diminuição dos riscos regulatórios;
- Valorização do imóvel para revenda ou arrendamento;
- Aumento na velocidade de ocupação;
- Melhora na segurança e priorização da saúde dos trabalhadores e ocupantes;
- Capacitação profissional;
- Conscientização de trabalhadores e usuários
- Redução, tratamento e reuso dos resíduos da construção e operação.



Segundo CONAMA nº 307/2002 Conselho Nacional do Meio Ambiente, os resíduos provenientes das obras de construção civil que incluem reparos, demolições e resíduos gerados nas escavações de terrenos para obras civis são denominados em quatro classes:

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

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

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

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

Destinação: Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

Destinação: Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

Destinação: Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

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



Destinação: Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. No caso particular dos resíduos Classe D, a Resolução 307 foi complementada pela Resolução 348 (2004), que inclui nesta Classe os resíduos nocivos à saúde, com especial destaque aos produtos que contêm amianto.

A Resolução 307 do CONAMA diz que o aproveitamento dos RCCs deve ser realizado de duas formas:

- reutilização, quando não ocorre transformação do resíduo;
- reciclagem, ao serem aplicados processos de transformação/beneficiamento do resíduo.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conhecido como PGRCC, é um documento de exigência legal durante o processo de solicitação do alvará de construção bem como de licenciamento ambiental. A necessidade de execução do projeto é determinada pela secretaria de obras ou do meio ambiente de cada município, que irá considerar a área a ser construída e o volume de solo movimentado.

A elaboração e implementação do PGRCC deve ser realizada pelos responsáveis geradores dos resíduos nas atividades de construção, reforma, reparos, demolições de estruturas, estradas, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, e deve garantir o adequado manejo nas etapas de geração, acondicionamento, transporte, tratamento, reciclagem e destinação final dos resíduos, segundo determinação do CONAMA Resolução 307/02.

O plano de gerenciamento deve ser executado após um estudo levando em conta a área construída, os materiais utilizados, o volume do solo movimentado bem como um dimensionamento da quantidade de resíduos gerados em cada uma das fases da obra da construção civil. No decorrer das etapas da construção também será confeccionado um Relatório de Gerenciamento de Resíduos da construção, o mesmo tendo a função de apresentar ao término da obra os dados constatados e volumes gerados, assim como o transporte e destino final dos resíduos.



Os projetos deverão ser encaminhados para análise do órgão municipal competente. Para projetos que necessitem de licenciamento ambiental, o PGRCC deveser analisado junto ao órgão ambiental.

Para uma execução correta do PGRCC o projeto deve contemplar as seguintes etapas:

- Caracterização: nesta etapa é realizada a identificação e quantificação dos resíduos;
- Triagem: É realizada preferencialmente, na origem da geração dos resíduos pelos responsáveis da obra, ou nas áreas de destinação licenciadas para esta finalidade, levando em consideração as classes de resíduos;
- Acondicionamento: O responsável deveser garantir o acondicionamento dos resíduos ate a etapa de transporte, a fim de assegurar as condições de reutilização ou reciclagem dos resíduos;
- Transporte: O transporte é realizado de acordo comas etapas anteriores conforme as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos; e todos os dispositivos para coleta devem estar sinalizados indicando o resíduo a ser segregado e seguindo apadronização internacional de cores, conforme Resolução 275 do CONAMA.
- Destinação: A destinação e realizada de acordo com a classificação de cada resíduo;

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deve conter:

- ás diretrizes técnicas e procedimentos para o programa de gerenciamento de resíduos da construção;
- áreas públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, de acordo com o porte da área urbana municipal;
- a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;
- o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
- a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;



- as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;
- as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil vem sendo implementado com sucesso nas grandes cidades como em São Paulo, Curitiba, Rio de Janeiro, São José do Rio Preto que possui o Sistema de Gestão de Resíduos da Construção Civil e o sistema eletrônico de resíduos sólidos da construção civil regulamentado pela Lei n.6.696 / 12, que monitora a geração, o transporte e o destino dos resíduos dos grandes geradores. Esse sistema fornece a certificação eletrônica do manejo dos resíduos, conforme o PGRCC agilizando a liberação de habite-se para os empreendimentos da cidade.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se que os Resíduos da construção civil (RCC's), são amplamente gerados em todos os lugares do mundo. Isso causa um grande impacto ao meio ambiente e tende a cada vez mais aumentar quantidade de RCC's gerados devido ao aumento expressivo de obras nos últimos anos, tendo isso em vista os governantes precisam incentivar ainda mais as empresas do setor da construção civil a realizarem as obras com mais responsabilidade e visando aumentar a sustentabilidade, pois o tratamento adequado dos resíduos gerados traz inúmeros benefícios assim como oportunidades para a reutilização de vários materiais tanto na obra como em outros setores.

Se aplicado os gerenciamentos, incentivos e estudos que estão sendo realizadas, as empresas serão capazes de fazer o uso correto dos resíduos para que todo o setor seja mais sustentável no decorrer dos anos.



4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 6118. Projeto de Estruturas de Concreto. Rio de Janeiro, 2007.

NBR 15112 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

NBR 15115 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação –Procedimentos.

NBR 15116 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2016.

AECWEB- **Resíduos de construção podem ser reaproveitados em obras de pavimentação**; [HTTPS://www.aecweb.com.br/revista/materias/residuos-de-construcao-podem-ser-reaproveitados-em-obras-de-pavimentacao/17950](https://www.aecweb.com.br/revista/materias/residuos-de-construcao-podem-ser-reaproveitados-em-obras-de-pavimentacao/17950) < acesso em: 25 de set 2020>.

BEGUM, R. A., SIWAR, C., PEREIRA, J. J., JAAFAR, A. H. A **benefit–cost analysis on the economic feasibility of construction waste minimisation: The case of Malaysia**. Institute for Environment and Development (LESTARI), University Kebangsaan Malaysia, Bangi 43600, Selangor D.E., Malaysia, 2006.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 307, de 5 de Julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da República. Brasília/DF 17 de



Julho de 2002. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?Codlegi=307>> Acesso em: 25 de August de 2020.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL- **Selo casa Azul**

[HTTPS://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/negocios-sustentaveis/selo-casa-azu.aspx](https://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/negocios-sustentaveis/selo-casa-azu.aspx) <acesso em : 18 de set 2020>.

CONAMA – **O conselho Nacional do Meio Ambiente – Resolução; N°307, 5 de Julho de 2002;**

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307> Acesso em: 25 de August 2020.

CSILLAG, D. **Análise das Práticas de Sustentabilidade em Projetos de Construção Latino Americanos**, São Paulo, 2007.

DOMTOTAL - **Reaproveitamento de resíduos sólidos da construção civil no Brasil**, 2018. Disponível em:

<https://domtotal.com/noticia/1262733/2018/06/reaproveitamento-de-residuos-solidos-da-construcao-civil-no-brasil/> < acesso em: 27 set 2020>.

EQUIPE DE OBRA. **Blocos Cerâmicos. 2011**. Disponível em:

<<http://equipedeeobra.pini.com.br/construcao-reforma/37/blocos-ceramicos-2207031.aspx>>. Leal, U. Sobras que valem uma obra. *TECHNE: Revista de Tecnologia da Construção*, v. 10, n. 55, p. 10-14, 2001.

FROTA, C. A. DA. MELO, J. R. DE S. **A situação dos resíduos sólidos oriundos da construção civil vertical na cidade de Manaus. Artigo**. Fucapi. Manaus, 2014.



HAMASSAKI, Luiz Tsugio. **Processamento do lixo – Reciclagem de Entulho**. In: D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André (Coord.). Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE, 2000. Cap. 4, p. 179-189.

JOHN, V. M. **Reciclagem de Resíduos na Construção Civil: Contribuição para Metodologia de Pesquisa e Desenvolvimento**. Tese (livre Docência). Escola Politécnica da USP, São Paulo, 2000.

LEITE, M.B. (2001). **Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição**. Tese de Doutorado em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 270p.

MARQUES NETO, J.C. **Diagnóstico para estudo de gestão dos resíduos de construção e demolição do município de São Carlo-SP**. 2003. 155p. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2003.

MARQUES NETO, J.C. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil**. Editora RIMA: São Carlos, 2005. 165p.

OLIVEIRA, Edieliton Gonzaga, **Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição: Estudo de Caso da RESOLUÇÃO 307 DO CONAMA**. 2008. 114 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) UFG – GOIÁS.



ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS: **Conferencia das Nações Unidas sobre o meio ambiente**, Estocolmo, 16 de junho de 1972.

Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº12. 305/2010)

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636> < acesso em: 20 de August 2020.

SIENGE-**Tudo sobre resíduos sólidos na construção civil**. 2017.Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/residuos-solidos-da-construcao-civil/> <acesso em: 10 de set 2020>.

SILVA, F.F.DA. **Gerenciamento de resíduos da construção civil de acordo com a resolução Conama nº. 307/02 – Estudo de caso para um conjunto de obras de pequeno porte**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte, 2007.