



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACIG

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE DE
VIABILIDADE TÉCNICA PARA TORNAR A OBRA ENXUTA**

Patrício Vieira da Silva

Manhuaçu / MG
2020

PATRÍCIO VIEIRA DA SILVA

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE DE
VIABILIDADE TÉCNICA PARA TORNAR A OBRA ENXUTA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado no Curso Superior de
Engenharia Civil do Centro Universitário
UNIFACIG, como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em
Engenharia Civil.

Orientadora: Juslei Vieira

Manhuaçu / MG

2020

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. DESENVOLVIMENTO	5
2.1. Resíduos da construção civil	5
2.2. Impactos ocasionados pelos resíduos.....	6
2.3. Sustentabilidade na construção civil	6
2.4. Viabilidade técnica e econômica da reciclagem de entulho	7
2.5. Aplicação do conceito <i>Lean Construction</i> na construção civil	8
2.6. Formas de geração de resíduos.....	9
2.7. Teoria da legitimidade	9
2.8. Sistema para o gerenciamento de resíduos da construção civil.....	10
2.9. Cadeia de suprimentos sustentável e desempenho inovador em processos ..	11
3. METODOLOGIA.....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5. CONCLUSÃO.....	16
6. REFERÊNCIAS.....	16

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA TORNAR A OBRA ENXUTA

Patrício Vieira da Silva

Juslei Vieira

Curso: Engenharia Civil

Período: 10º

Área de Pesquisa: Resíduos da construção civil

Resumo: O projeto comanda como seu objetivo geral a explicação de condições sobre gerenciamento de resíduos na construção civil e seus proventos estratégicos, assim como regular dados bibliográficos condizentes com a sucessão e contextualização deste a partir da análise de viabilidade técnica para tornar a obra enxuta. A metodologia que foi usada, assim como, o embasamento presente neste trabalho, é um estudo descritivo e teve seu progresso experiente na metodologia bibliográfica, na qual foi possível escavar o conteúdo a partir de livros, artigos, revistas e reportagens, usando como principais bases de dados Scielo, Scholar e Capes. A fusão dos artigos foi efetivada com a apreciação dos títulos e dos resumos. As propriedades de posicionamento dos artigos, a princípio para a verificação levaram em consideração posicionamentos em português e inglês, com impressões feitas entre 2001 e 2016. A exposição das perspectivas de gerenciamento de resíduos e construção enxuta concede uma extensão muito maior sobre a perspectiva de cada indicação. Enaltecendo de forma clara e expressa o protótipo, estimulando dessa forma, uma apreensão abundantemente completa sobre o impasse de pesquisa exposto na introdução.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduos. Construção civil. Viabilidade técnica.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é classificada como um dos campos mais fundamentais para certificar-se do progresso financeiro e comunitário, sendo destaque no país por favorecer ao desenvolvimento e geração de emprego e renda para os indivíduos (MORAES; HENKES, 2013). O campo da construção civil possui grande participação na economia nacional sendo encarregado pela participação na economia mundial (IBGE, 2012).

Por causa da falta de percepção e desconhecimento dos riscos, vários resíduos são depositados em locais inapropriados, gerando diversos riscos e impactos socioambientais como, por exemplo, epidemia de vetores de doenças, assoreamento de córregos e rios, e de modo consequente a contaminação visual, ocasionando dessa maneira transtornos e prejuízos aos municípios e as pessoas (ALVES; QUELHAS, 2004).

Uma das essenciais ações visando à oscilação deste quadro foi à promulgação de um decreto, que classifica os resíduos em classes estabelecendo o propósito de utilização da redução, reutilização e a reciclagem, assim como outras diretivas como que o gerador é responsável pela finalidade adequada desses resíduos dentre outras finalidades (CONAMA, 2002).

O projeto comanda como seu objetivo geral a explicação de condições sobre gerenciamento de resíduos na construção civil e seus proventos estratégicos, assim como regular dados bibliográficos condizentes com a sucessão e contextualização deste a partir da análise de viabilidade técnica para tornar a obra enxuta (BERNARDES, 2003).

Para a concepção e magnitude do objetivo geral, serão abordadas as consequentes dimensões com absoluto rigor para que este seja realizado propriamente: contextualizar sobre resíduos da construção civil, assim como o impacto ocasionado por este; apresentar a viabilidade técnica e econômica da reciclagem de entulho; caracterizar a teoria da legitimidade e a aplicação do conceito *Lean Construction* na construção civil; evidenciar as formas de geração de resíduos, bem como a relevância de um desenvolvimento sustentável na construção civil; enaltecer o sistema para o gerenciamento de resíduos da construção civil.

Tendo em perspectiva constantemente as funções para a discussão do tema, nesse nexos completando bases e ofertando características estratégicas de forma integral, o trabalho fragmenta o posterior problema de pesquisa: como se dá o gerenciamento de resíduos na construção civil?

Esta pesquisa se justifica por conceder uma contextualização quanto ao gerenciamento de resíduos na construção civil, em prova de que, cada vez mais se constitui a formação de ferramentas e facilita para a associação de instruções em progresso de fortes experimentações, com geração de entendedores contemporâneos na produção e na educação.

O progresso do presente texto encontra-se ramificado em nove principais tópicos, listados mutuamente da posterior forma: Resíduos da construção civil; Impactos ocasionados pelos resíduos; Sustentabilidade na construção civil; Viabilidade técnica e econômica da reciclagem de entulho; Aplicação do conceito *Lean Construction* na construção civil; Formas de geração de resíduos; Teoria da legitimidade; Sistema para o gerenciamento de resíduos da construção civil; Cadeia de suprimentos sustentável e desempenho inovador em processos. Depois, constam também as considerações finais sobre o conteúdo produzido e a listagem de referências bibliográficas que foram usadas para a pesquisa.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Resíduos da construção civil

O macro âmbito da indústria da construção civil é o essencial genitor de resíduos da economia. Estes resíduos gerados são denominados de resíduos da construção civil e definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, Princípio nº 12.305/2010 como os resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da disposição e desaferralho de terrenos para obras civis (BRASIL, 2010).

A Resolução CONAMA nº 307/2002, considerando a urgência de elaboração de diretrizes para a efetiva diminuição dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil, define de maneira mais detalhada os resíduos de construção civil como os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da disposição de terrenos, por exemplo: tijolos, blocos cerâmicos, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, sobrado asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., usualmente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha (BRASIL, 2002).

No país, há uma grande dificuldade de entendimento e união dos dados, a partir de inventários e levantamentos, relativos aos resíduos sólidos de forma maior. Isso pode ser comprovado por meio da implantação do Sistema Nacional de Informação sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, agregando as informações da União, Estados, Distrito Federal e Municípios. O SINIR tem como propósito a coleta e coordenação de dados relativos à prestação de serviços públicos e privados de gestão e coordenação de resíduos; a disponibilização de estatísticas, indicadores e informações que facilitam os serviços importantes; a melhoria do acesso, disposição e vulgarização das informações, de acordo com a valia e confidencialidade necessárias; a auditoria e a análise da eficiência da prestação dos serviços públicos de higienização urbana e controle de resíduos sólidos. Além disso, a auditoria e a análise dos resultados, impactos e objetivos dos planos e ações de gestão nos vários graus, inclusive os sistemas de logística reversa, informando o conjunto social, periodicamente, a respeito da situação dos resíduos sólidos no país e das atividades realizadas. Esse sistema é bastante fundamental, uma vez que ajuda na prática de uma coordenação de resíduos mais apropriado.

Porém, nos dias de hoje, a prócer que atualiza a situação do âmbito com informação sobre os resíduos sólidos no Brasil, facilitando a consulta de dados, projeções e análises, explicando o espaço, os avanços e as atuais complicações do âmbito, de forma a aprovar um melhor equacionamento para as explicações demandadas, é a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). Ela divulga anualmente o Exposição dos Resíduos Sólidos no Brasil. Em 2011, foram conhecidos alguns dados de 2010 necessários para esse estudo. Estes dados, que são comparativos dos anos de 2009 e 2010, mostram alguns avanços significativos na qualidade dos serviços relativos à gestão de resíduos, além de contar a grande espaço das funções que deverão ser realizados para se atingir a universalização de toda a grade (ABRELPE, 2010).

Em correlação às cenas trazidas pela PNRS, uma nova perspectiva se delineia no horizonte nacional e, com certeza, abrirá novos caminhos e trará novos desafios

para todos os âmbitos envolvidos, que contam com um fundamental mecanismo para auxiliá-los nesse processamento de oscilação (ABRELPE, 2010).

A geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil registrou um desenvolvimento claro de 2009 para 2010, superando a tarifa de desenvolvimento populacional, que foi de cerca de 1% no período. A semelhança da porção completa produzida em 2010 com o completo de resíduos sólidos urbanos coletados, evidência que 6,7 milhões de toneladas de RSU deixaram de ser coletados no ano de 2010, e, por resultado, tiveram destino impróprio (ABRELPE, 2010).

2.2. Impactos ocasionados pelos resíduos

Os Resíduos de Construções e/ou Demolições (RCDs) representam uma grande dificuldade na maior parte das cidades brasileiras, uma vez que estas apresentam um ineficaz programa de coordenação e uso anormal destes resíduos. As complicações são capazes de ter impactos estéticos, até mesmo, ambientais e de saúde pública. O entulho, como é conhecido o resíduo originado pela construção, gera um grande ônus sobre o sistema de higienização pública, em razão de seu volume ser tão grande que pode variegar de 50 a 70% da massa completa de resíduo (BRASIL, 2004).

Alguns impactos ocasionados por resíduos decorrem de seu uso anormal em vias e logradouros públicos ou córregos próximos ao qual são gerados, com o intuito de diminuir custos pelas companhias transportadoras. Dessa maneira surgem complicações como odor, enchentes ocasionadas pelo entupimento de canais de fluxo, de vias, geração de ruídos e queimadas. O uso de entulho em locais indevidos atrai mais tipos de resíduos sólidos urbanos como ossada de podas de árvore e sacos de lixo (BRASILEIRO; MATOS, 2020).

As complicações relativas à geração de resíduos derivam da grande quantidade produzida. Nesse tipo de resíduo similarmente pode ser encontrada parte de materiais orgânicos, produtos tóxicos e embalagens. Estes resíduos são capazes de auxiliar na epidemia de doenças, é comum em locais de uso anormal obter roedores, insetos transmissores de doenças como a dengue.

2.3. Sustentabilidade na construção civil

A manifestação e elaboração do conceito de construção sustentável surgiu em 1993 a partir de um movimento externo nos países desenvolvidos envolvidos sobre progresso sustentável e levando em conta os impactos ocasionados pela construção civil em todas as suas fases. Em 1990, o alarife inglês Foster (2003), escreveu o texto "*Architecture and Sustainability*", no qual aventa uma avaliação do impacto ambiental das construções, discute o papel da construção e engenharia no processamento e complementa que antes de pedir as respostas certas deve-se realizar as perguntas certas, como, por exemplo: fazer o abarrotamento de novas áreas no momento em que pode se reestabelecer áreas? Demolir edifícios que poderiam ser, simplesmente, adaptados e utilizados com novos usos? A utilização de luminosidade artificial em algumas atividades pode ser substituída pelo uso da luz do dia? O uso de sistemas de ar condicionado podem ser substituídos pela simples ação de abrir as janelas? (MOTTA, 2009).

O ano de 1990 a partir deste pensamento, de acordo com Jesus (2014) pode ser declarado como o ponto de ironia para o estimular da indústria da construção civil para esse novo senso. Bem como foi a partir desse decênio que o consumo pelo

progresso sustentável, passou a ser um coeficiente fundamental a ser considerado pelo conjunto social em seu exercício econômico. E complementa-se que o âmbito da construção civil, com grande valia na perspectiva financeira, similarmente passou a realizar parte desta procura, como maneira de conformidade ao novo modelo de progresso que começou a se reproduzir (MOTTA, 2009)

Leite (2011) corrobora com o publicado ao expressar que foi neste decênio que as resultados do exercício econômico para o local passaram a ter valia primordial para o conjunto social como um todo, cujas discussões sobre os impactos ambientais não ficaram restritas apenas aos chefes de estado, empresários, categorias de ambientalistas e meio científico como se via até então.

No Brasil, a indústria da construção civil apresenta um quadro de carência quanto à sustentabilidade, que se revela, por exemplo, nos investimentos pouco expressivos na formação e apreciação dos profissionais e na finalidade inadequada dos resíduos sólidos (CÔRTEZ, 2011).

Para Melo, Castro e Régis (2008), a palavra sustentabilidade tem ganhado uma ambição expressiva entre cientistas, administradores, políticos, movimentos sociais e ambientais. Constitui-se em um conceito dinâmico, há uma série comum em todas as publicações sobre progresso sustentável no que diz respeito ao alcance de um progresso financeiro resistente sem exaurir os recursos naturais, bem como sobre as técnicas para conservar o meio ambiente sadio para os descendentes humanos.

Com o relatório de Brundtland, foi aceito o conceito de “desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988, p. 49). Dessa maneira, abrindo lugar para uma nova ramificação nos mais variados âmbitos, que pressurosamente começam a vinco de uma comunicação do homem com o meio, usando as generalidades e os recursos naturais disponíveis, preservando o mundo para as gerações futuras, experiente nas explicações socialmente justas (CASTRO E REGIS, 2008)

2.4. Viabilidade técnica e econômica da reciclagem de entulho

Segundo Alves e Quelhas (2004), em todo o mundo, o âmbito da construção civil se destaca como maior consumidor de recursos naturais, especialmente de argamassa, que é a maior geradora de resíduos, então é considerado um dos grandes causadores de impactos ambientais.

Por causa da falta de percepção e indolência dos indivíduos, vários resíduos são depositados em locais inapropriados, geram diversos riscos e impactos socioambientais como, por exemplo, epidemia de doenças, assoreamento de córregos e rios, e de modo consequente contaminação visual, ocasionando dessa maneira transtornos e prejuízos ao ambiente e as pessoas. O crescimento das atividades do âmbito da construção civil nas secundinas décadas possui surtido um crescimento destacado de uso de energia, água, recursos naturais, e geração de resíduos sólidos, os quais maior parte pode ser reciclada na própria obra ou em outros processos (GONÇALVES, 2016).

De acordo com Grubba (2009), elementos como usura de espaços para alocação desses resíduos e o crescimento do esforço da fabricação e do uso de matéria prima possui impulsionado o reaproveitamento do material reciclado. O processamento de reaproveitamento desses resíduos pode gerar trabalho e renda,

diminuir a procedência de recursos naturais do meio local e amearhar força para recopilar e favorecer a matéria prima (DEMARCHE, 2009).

O essencial originado nos canteiros de obras são os diversos tipos de entulho de demolições, que pode ser reciclado na própria obra como reunido para argamassas e sub-base para piso. Entretanto, sua utilização não é recomendada para concretos estruturais em função de sua menor resistência mecânica e durabilidade (SCHENINI; BAGNATI; CARDOSO, 2004).

A reciclagem do entulho de demolições pós-descarte também tem sido promovida em alguns municípios, como por exemplo, Salvador, a partir de uma oficina de reciclagem, com capacidade de organizar 200 toneladas por dia. O material reciclado dessa oficina é fabricado sob maneira corrida (conjunto de britas, pedra e pó de pedra) e em sua maior parte indicado para sistemática de vias públicas sem piso (CARNEIRO; BURGOS; ALBERTE, 2001).

O beneficiamento dos RCDs passa pelos estágios de coleta, transporte, britagem e peneiramento. Apesar de que o beneficiamento dos RCDs não difere do tratamento datado à fabricação de agregados naturais, e vários dos equipamentos usados para isso se adequam perfeitamente ao beneficiamento dos resíduos para sua reciclagem (LEITE, 2001).

2.5. Aplicação do conceito *Lean Construction* na construção civil

Os Japoneses, após a segunda guerra mundial estavam com um mercado economicamente despreparado. Assim, para se adaptarem a sua indústria automobilística ao que vinha acontecendo a nível integral, especialmente com os conceitos de fabricação em massa de Ford nos Estados Unidos, necessitando realizar pequenos produtos em quantidades numerosas, desenvolveram uma forma de reduzir os processos e desperdícios na fabricação. Desta forma, nasceu a Toyota Propulsor Company e seu conceito conhecido por Lean Construction. Outras expressões têm se ligado a essa nova forma de realizar os processos, inclusive Just in Time, Reengenharia, Gestão de Qualidade, entre outras. Porém o termo Lean Construction (construção enxuta) se mostrou mais presente no local profissional (BERNARDES, 2003)

A fabricação é dita 'enxuta' por usar mais baixas quantidades de tudo em semelhança com a fabricação em massa: da força dos operários na indústria, do lugar para construção, do investimento em ferramentas, das horas de planejamento para reproduzir novos produtos. Requer similarmente poucos estoques atuais no local da construção, além de reverter em bem pouco defeitos e realizar uma maior e constante diversidade de produtos (BERNARDES, 2003)

A construção civil é um dos âmbitos da indústria mais antigos e de incluso uso em qualquer parte do mundo, entretanto, é uma execução que comparada a mais ramos industriais carece de grandes inovações de seus processos e produtos, se resumindo principalmente em costumes empíricos e artesanais (BERNARDES, 2003).

Os profissionais da construção civil têm executado suas atividades baseadas em um controle de fabricação com alarde nas atividades de substituição, que incluem processamento ou modificação da maneira ou elemento de um material, o modelo em indolência de alguns processos que fazem parte do serviço prestado, como inspeção, transporte e delonga. Este modelo clássico remete a um processamento questionável e bagunçado do movimento dos materiais nos canteiros de obra ocasionando dessa maneira uma série de atividades que não agregam valor ao produto final, que é o conceito necessário do Lean Construction (BERNARDES, 2003).

A transposição e aplicação dos conceitos e princípios da fabricação enxuta são desafiadores para um profissional de coordenação, uma vez que os conceitos de fabricação são tradicionalistas, principalmente em limitado tempo e falta de estratégia, também suas atividades são realizadas com mão de obra empírica e pouco suscetíveis a mudanças, além do âmbito ter esboços de longa duração e ser uma indústria de natureza errante no qual cada obra possui suas qualidades próprias. Dessa forma essa luz consoma cortar esses obstáculos concentrando suas diligências para conquistar uma construção mais organizada que evite desperdícios de tempo e material (BERNARDES, 2003).

A desarmonia da dificuldade da implantação dos conceitos, há uma facilidade no que diz respeito à oscilação das práticas na empresa, uma vez que não incluem grandes inovações tecnológicas, no qual toda possibilidade da aplicação do conceito, dependerá de um bom trabalho de um profissional gerenciador (BERNARDES, 2003).

2.6. Formas de geração de resíduos

A sucessão de resíduos em canteiros de construção possui como essencial motivação as perdas de materiais que são resultados de retrabalhos, falta de planejamento, esboços não compatibilizados ou mal executados, entre outros. Essas perdas resultam em desperdício de materiais inutilizáveis ou similarmente nas 'perdas incorporadas' que são resultantes de materiais usados desnecessários ou para consertar falhas (GEHLEN, 2008).

Bernardes (2003) aponta números significativos de massa, argamassa, ferro, componentes de madeira etc. Sendo possível apegar-se que, a cada ritmo atrasado construído, resíduos gerados, levando à retirada de caçambas de resíduos em qualquer construção.

De acordo com Angulo (2005), os resíduos gerados na construção civil contêm duas fontes típicas de sucessão: a construção e a destruição. Sendo a preservação uma possível fonte de sucessão e suas perdas estão associadas a (INOJOSA, 2010):

- Revisão de defeitos ou patologias;
- Substituição de componentes no fim da vida benéfica do material;
- Reformas ou progresso da obra.

No Brasil, os maiores índices de sucessão de resíduos estão na construção, o que é bem ajuizado já que o espaço de uma construção de manutenção frequentemente é bem menor que uma construção e no momento em que o algarismo de novos empreendimentos é bem maior que o de empreendimentos demolidos. Essa equivalência reflete a existência das construções, no entanto, não foram localizados dados mais recentes que os mencionados (INOJOSA, 2010).

2.7. Teoria da legitimidade

Datado o advento das complicações ambientais relativas a utilização de recursos naturais, observou-se a vulgarização das discussões a respeito da sustentabilidade ambiental dos âmbitos produtivos. Uma vez que todas as atividades produtivas, em menor ou maior nível, geram impactos nocivos ao meio local. Dessa forma, várias categorias sociais começaram a pressionar organizações públicas e privadas a adotarem uma postura condizente com a persistência ambiental (BARBIERI, 2010).

Dessa maneira, as pressões sociais em redor das atividades ambientalmente corretas tomaram proporções maiores, especialmente pela descrição no conjunto de

meios de comunicação. Os consumidores alteram suas práticas de uso, preferindo atuar mutuamente com companhias que são aderentes a sustentabilidade ambiental. Esse novo perfil de consumidor procura conseguir produtos (propriedades ou serviços), que geram um irrelevante ou um inválido impacto ambiental (MORIGI; KREBS, 2012).

Por isso, ao aderirem uma postura ambientalmente correta, os âmbitos produtivos precisam legitimar suas atividades, o que usualmente acontece pela divulgação de suas ações em prol da minimização do impacto ambiental em face do conjunto social. Esta perspectiva é enquadrada na teoria da legitimidade. Essa especulação parte do pressuposto de que as organizações contêm uma contratação comunitária com o conjunto social, no qual precisam reparar as expectativas sociais, sejam elas implícitas ou explícitas sobre a forma que seus serviços são geridos (GIBAUT; DIAS FILHO, 2012).

A teoria da legitimidade possui sua origem no âmbito institucional, que estuda a correlação entre disposição, local e pessoa. A abordagem institucional preconiza a natureza legitimada das regras institucionais, práticas e crenças sociais oriundas da correlação entre disposição, local e pessoa. Estas regras institucionais são expressas a partir de padrões de comportamento que o conjunto social delonga das companhias (DEEGAN, 2002).

A teoria da legitimidade parte do princípio que as organizações, sejam públicas ou privadas, contêm uma contratação com o conjunto social, no qual estão inseridas as regras institucionais que regem a correlação empresa, local e conjunto social. Caso a empresa não atenda as regras institucionais pode ser declarada ilegítima, e o conjunto social pode invalidar a contratação comunitária prescrita. Isso pode ser vigiado a partir de ações como a diminuição do uso de propriedades e serviços, no momento em que fornecedores deixam de proporcionar matérias-primas, extinção ou diminuição de fontes de recursos financeiros e até por multas e leis para impedir ações que não estejam condizentes com as demandas da sociedade (DEGANI, 2003).

2.8. Sistema para o gerenciamento de resíduos da construção civil

Na indústria da construção civil, até por isso, não havia nenhum receio quanto aos recursos não renováveis usados durante toda sua grade de fabricação, com os custos e prejuízos ocasionados pela dilapidação de materiais ou destino dados aos rejeitos fabricados neste exercício. Porém, foi otimizado um projeto do progresso em sustentabilidade, que afirma que é possível reproduzir uma construção sem afetar o meio local (GIBAUT; DIAS FILHO, 2012).

A indústria da construção civil brasileira teve acertos ao considerar as particularidades e necessidades ambientais, funcionais, sociais e econômicas do país. As ações tem como ponto de partida a diminuição de perdas e a dilapidação de materiais de construção, recuperar resíduos da indústria da construção civil, até mesmo resíduos de construção e destruição, aumentar a eficiência energética das edificações; preservar a utilização de água; aumentar a qualidade interior do local entre outras atividade (DEEGAN, 2002).

Irregularidades também são praticadas por diversos âmbitos construtivos, definido pelo uso misturado de recursos naturais para a fabricação de propriedades, que depois de usados são depositados descontroladamente no meio local. Sobre isso, Degani (2003) segue que na maioria das vezes, por administrações públicas brasileiras que não oferecem os serviços de coleta e finalidade destes rejeitos

constantemente, o que faz com que ocorra despejos clandestinos em vias e logradouros públicos, terrenos baldios, margens de córregos e bota-foras irregulares, que acabam se transformando em lixões.

Dentro do termo amplo são capazes de ser localizados produtos de distintas origens e classe, os quais geram impactos diferentes no meio local por exemplo: argamassas a base de massa e cal, resíduos de cerâmica vermelha (como tijolos e telhas), cerâmica branca, solo, rocha, metal, madeira, papel, plásticos, material betuminoso, vidro, gesso em carteira e padrão, tintas e adesivos, ossada de embalagens, massa amianta, produtos de limpeza de terrenos, entre outros (DEGANI, 2003).

Nota-se, apesar de que em alguns casos, a porcentagem ocasional ao entulho constitui-se em um conjunto do indicador integral de perdas detectadas, e em mais a porção de entulho constitui-se em uma parcela do indicador havendo por tanto a parcela coincidente à redução incorporada (DEGANI, 2003).

2.9. Cadeia de suprimentos sustentável e desempenho inovador em processos

O progresso em sustentabilidade passa a ser uma das principais preocupações no local corporativo dos serviços, especialmente nas cadeias produtivas que geram maior impacto na oferta de condições básicas para a continuidade do mundo. O termo sustentabilidade ganha expressão na adjetivação da expressão e progresso em sustentabilidade no decênio de 80, fruto do recebimento de uma crise ambiental integral e de uma percepção de que os países precisavam encontrar postura, e de produzir o desenvolvimento ao meio local, ou abandonar o bem-estar das futuras gerações (BERNARDES, 2003).

No âmbito empresarial, a sustentabilidade é operacionalizada, comumente, por meio do conceito *Triple Bottom Line* (TBL), termo mostrado por John Elkington, em 2004, o qual considera não apenas as questões econômicas, porém similarmente as questões sociais e do meio local, sugerindo a garantia de vagas empresariais e criando um sistema mais veraz, aberto e indicador para os consumidores e demais partes interessadas (SAVITZ; WEBER, 2007).

As três dimensões da sustentabilidade apresentadas pelo TBL precisam estar integradas, de forma que, na condição estrato ambiental, os recursos naturais sejam usados de modo a não dificultar as gerações futuras, reduzindo os impactos da atuação dos processos produtivos (ELKINGTON, 2011).

Na perspectiva econômica, faz-se essencial à persistência da lucratividade da empresa e o não dever do seu progresso financeiro. Na condição estrato comunitário, que contém a justiça comunitária, o propósito maior é o progresso de um mundo mais justo, por meio das relações com todas as partes interessadas na disposição (ELKINGTON, 2011).

Essa nova inclusão fortaleceu a instrução dos mecanismos legais e institucionais de intervenção do meio local. A procura pela sustentabilidade precisa ser considerada em conjunto, como um portfólio, no qual as técnicas e costumes evidenciam a potencialidade de diminuir custos e riscos, aumentar a autenticidade da disposição e agilizar o processamento de inovações e o reposicionamento no local de negociação. Isso são ações de primordial valia para a instrução de valor às partes interessadas (HART; MILSTEIN, 2003).

A gestão da grade de suprimentos será determinada pela dificuldade das situações existentes, relacionadas ao tipo de produto, algarismo de fornecedores,

desocupação das matérias-primas, bem como o tipo de coordenação e a área deste sobre a grade (NEUTZLING, 2012).

Uma grade de suprimentos é o conjunto de entidades e relacionamentos, que dessa forma, cumulativamente define os materiais e movimento de informações do cliente. Favorece a mudança de movimento de materiais em unidades do produto final comercializado ao consumidor e informações relacionadas ao produto. Favorece o movimento de retorno de unidades defeituosas, do lixo reciclável, e informações para fins de planejamento. (SCHROEDER; GOLDSTEIN; RUNGTUSANATHAM, 2011).

A grade de suprimentos é o ponto de articulação das organizações envolvidas, a partir de vínculos, nos distintos processos e atividades que produzem valor no formato de produtos e serviços destinados ao consumidor final (CHOPRA; MEINDL, 2011). Apesar de que os processos em uma grade de suprimentos são capazes de ser realizadas de duas posturas distintas: por meio do processamento da perspectiva cíclica que são os processos na grade de suprimentos divididos em uma série de ciclos: ciclo de pedido de cliente, ciclo de reposição, ciclo de artefato e ciclo de compra.

E por meio do processamento da perspectiva impelir/puxar para o processamento, impelir é executado em anástrofe a solicitações de clientes e o puxar para começar por um pedido de cliente. Chama-se de fluxos de materiais o processamento de impelir/puxar, porém o escritor acrescenta a estes fluxos o conceito de fluxos híbridos empurrados-puxados e afirma que este tipo de movimento acontece na maior parte das redes de suprimentos, no qual parte dos fluxos são empurrados e parte dos fluxos são puxados (CHOPRA; MEINDL, 2011).

Uma vez que trabalhar com os dois permite à suplantação de conquistar vantagens, e minimizando suas desvantagens (CORRÊA, 2010). Um coeficiente engenhoso que tem influência a gestão da grade de suprimentos, é a orientação do ciclo de vida dos produtos, especialmente por meio do ciclo de redução do produto no mercado, no qual a CS reversa impactará nos costumes ambientais das organizações (SARKIS, 2003).

Com a globalização as cadeias de suprimentos se tornam cada dia mais longas com bases de fabricação em diversos países ou a terceirização de materiais de locais distantes. Pelo feito de que a cada dia os consumidores se dispersam em regiões distintas e requerem cada vez mais: produtos com maior qualidade, preços melhores e maior velocidade, isto pressiona as companhias de maneira indireta a reorganizarem sua forma de realizar suas técnicas (CHRISTOPHER, 2007).

O modelo de fabricação centralizada, perpendicular e com fábricas centralizadas em uma única região está se diluindo. Hoje, com a globalização, os recursos estão espalhados por todo o mundo sem que haja dever na fabricação e nos pré-requisitos desejados pelos clientes, uma vez que a distância física dos recursos não é mais uma razão para complementar as necessidades (CHRISTOPHER, 2007).

Quanto mais o cliente necessita, mais o mercado se adequa para reparar, e mais as companhias entram pela competitividade de mercado. A concorrência entre as cadeias de suprimentos é cada dia mais acirrada. A procura por fornecedores num âmbito integral é essencial para medir propriedades de melhor qualidade e/ou propriedades mais baratas, não sendo preciso ter relações com fornecedores de regiões próximas (CHRISTOPHER, 2007).

Com a concorrência, as companhias que lideram o mundo correm os maiores riscos e similarmente gastam mais esforços para associar as companhias da grade de suprimentos. As companhias que frequentemente comandam ou lideram a grade de

suprimentos mantêm contato direto com o consumidor ou projetam o produto ou serviço (SEURING; MÜLLER, 2008).

Juntamente com a partida entre as cadeias de suprimentos, há a urgência de as companhias venderem cada vez mais, tirou com que os produtos se tornem obsoletos cada dia mais acelerado. Com essa execução, o uso de material e a porção de resíduos do pós-consumo similarmente se ampliaram, fazendo com que se pense no impacto ambiental em todas as etapas da fabricação, a partir do projeto principiante e a logística reversa (PIPLANI; PUJAWAN; RAY, 2008).

Por esta razão, as companhias estão cada dia mais atenciosas ao propósito de aumentar a qualidade do serviço/produto, diminuindo os preços, constantemente atentos em como a grade de suprimentos sustentável influencia a vida humana em aspectos ambientais e na perenidade dos recursos naturais (PIPLANI; PUJAWAN; RAY, 2008).

Uma discussão fundamental na grade de suprimentos é sua gestão em sustentabilidade. O progresso de produtos ou processos ecológicos necessita de uma que a grade de suprimentos precisa ser unificada, contando com a colaboração e diligência de todos os agentes da grade, e com o processo engenhoso para que as questões ambientais resultem em ganhos efetivos (HERVANI; HELMS; SARKIS, 2005; GERRARD; KANDLIKAR, 2007; GOLD; SEURING; BESKE, 2010).

Ações realizadas nas grades de suprimentos precisam ter o menor impacto ambiental possível, tornando a grade *green*. A Gestão da Sustentabilidade na Cadeia de Suprimentos (GSCS) possui como base a completa globalização da qualidade ambiental dos fornecedores e clientes em uma mesma prospectiva de serviços em toda a grade de suprimentos, conjunto de direções internas baseadas em uma perspectiva de influência, inovação tecnológica na grade de suprimentos alinhada com a persistência ambiental, efetividade nos custos, percepção na correlação cliente-fornecedor para reproduzir um palco canalizado na sustentabilidade em uma prospectiva *top dow* e atenção no uso de materiais no processamento vantajoso para evitar desperdícios (ZHU; COTE, 2004).

Nesta série de globalização, realiza-se um objetivo com base em artigos empíricos publicados, com o intuito de identificar se as técnicas socioambientais adotadas à gestão da grade de suprimentos geram proveito competitivo (BRITO; BERARDI, 2010).

Brito e Berardi (2010) identificaram a urgência de um relacionamento mais colaborativo para que as cadeias de suprimentos sejam sustentáveis, especialmente na inovação dos processos no progresso de produtos. Verifica-se por isso que, para maior assessoria na grade de suprimentos, a fim de atingir objetivos ambientais, faz-se essencial a aplicação de uma série de ações.

Além disso, precisam ser estabelecidas métricas para avaliar a performance dos costumes do GSCS. Dessa forma a grade de suprimentos pode ser ambientalmente sustentável. O GSCS pode ser concreto como a globalização do senso ambiental em administrar a grade de suprimentos, inclusive o projeto do produto, compilação e compra de materiais, processamento de artefato, entrega do produto final ao consumidor, e a gestão do produto até o fim da sua vida benéfica (SRIVASTAVA, 2007).

A essência do GSCS é incluir o movimento de materiais e produto ultimado de modo a diminuir o volume de resíduos (ZHU E COTE, 2004). Zhu e Sarkis (2006) identificaram que o amparo de costumes GSCS para fabricantes chineses tiveram uma influência significativa sobre a performance ambiental, financeira e institucional dessas organizações. A elaboração de costumes GSCS necessita de um maior nível

de coadjuvação entre os parceiros logísticos na grade de suprimentos para atingir os objetivos ambientais desejados para os processos e produtos envolvidos (ZHU; *et al.*, 2008).

3. METODOLOGIA

A metodologia que foi usada, assim como, o embasamento presente neste trabalho, é um estudo descritivo e teve seu progresso experiente na metodologia bibliográfica, na qual foi possível escavar o conteúdo a partir de livros, artigos, revistas e reportagens, usando como principais bases de dados Scielo, Scholar e Capes.

De acordo com Lakatos e Marconi (2001) o estudo bibliográfico ou de fonte secundárias é a que especialmente interessa a este trabalho. Trata-se da verificação de toda a bibliografia já publicada, em livros, revistas, publicações avulsas e impressas. Dessa maneira entende-se, que a bibliografia tem em suas fontes um alto nível de credibilidade, oferecendo segurança no uso das suas informações, dando uma tangível legitimidade ao estudo e ao utente que dela se utiliza.

A fusão dos artigos foi efetivada com a apreciação dos títulos e dos resumos. As propriedades de posicionamento dos artigos, a princípio para a verificação levaram em consideração posicionamentos em português e inglês, com impressões feitas entre 2001 e 2016. Entre as literaturas selecionadas, destacou-se o escritor: Degani (2003).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Indústria da Construção Civil é uma das atividades mais importantes no desenvolvimento social e, sobretudo econômico, de uma região, porém, também é uma das áreas geradoras de grandes impactos ambientais. A Cadeia Produtiva da Construção Civil produz uma taxa de 20% a 50% de consumo dos recursos naturais do planeta.

As atividades de Construção exigem uma elevada quantidade de materiais inertes, como por exemplo, areia e cascalho, que geralmente são disponibilidades através da extração de depósitos de sedimentos minerais e orgânicos nas margens dos rios, também chamados de sedimentos aluviais.

Devido ao crescimento acelerado das cidades e o processo resultante de urbanização, que teve como resultado a rápida concentração de pessoas e, consequentemente, o crescimento das atividades do setor construtivo, que, somadas a ampliação da extração de recursos naturais e a produção de resíduos da construção e demolição (RCD) chegaram a índices alarmantes, resultado dos desperdícios nas obras de construção, reforma e demolições.

Desta forma, é possível perceber que tais resíduos representam cerca de 20% a 30% da quantidade de resíduos sólidos produzidos nos centros urbanos dos países desenvolvidos, entretanto, em países subdesenvolvidos os índices podem ser bem maiores. De acordo com Pinto (1999), os Resíduos de Construção e Demolição nas cidades brasileiras representam um percentual de 41 a 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos.

Assim, como em todo processo industrial, a utilização de insumos da indústria da Construção Civil produz uma grande quantidade de resíduos que precisam ser gerenciadas. Na União Europeia são produzidos anualmente, aproximadamente, 850 milhões de toneladas de RCD. Esse número representa 31% do total de resíduos no

continente europeu. Para se ter uma comparação, nos Estados Unidos se produz 60 milhões de Resíduos e no Japão, 21 milhões. (BRASILEIRO; MATOS, 2015).

Vale ressaltar que a Construção Civil ocupa uma importante posição no cenário econômico brasileiro, possuindo participação direta nas variações do PIB e alcançando extensa Cadeia produtiva, de fornecedores, serviços, comercialização e manutenção. Para que essa relevância e protagonismo sejam mantidos, a Construção Civil tem realizado grandes mudanças, que foram impulsionados pela retomada dos investimentos públicos, a captação de recursos em bolsas de investimentos, a criação de diversas leis que possibilitam a retomada de imóveis em casos de descumprimento contratual e, bem como, os esforços do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP) que propagou formulações para gestão de qualidade.

Além disso, há um déficit habitacional no Brasil que chega à casa dos oito milhões e, grande parte, decorre de uma produção atual que não atende ao crescimento da população. A implantação de transformações que supram as demandas da população brasileira, indicam a necessidade de novos paradigmas organizacionais para o setor.

Diante do impacto da Construção Civil no PIB e dos altos índices de desperdícios de materiais, a implementação do *Lean Construction* pode trazer possibilidades significativas para redução das perdas, especificamente, perda de materiais. Assim, as práticas de *Lean Construction*, que possuem uma maior aplicabilidade em países desenvolvidos, pode ser conclusiva para a compreensão que a filosofia *Lean Construction* pode estar relacionada de forma direta com a redução de perdas e produção de resíduos.

Baseado nas observações e análises discutidas no presente artigo, podem ser sugeridas algumas medidas com o intuito de melhorar os processos de produção de resíduos na Construção Civil. Dentre eles: a) a implantação de um cronograma *Master e Last Planner*, visando a criação de formas de acompanhamento semanal e global da obra, através do uso da Linha de Balanço e Planilhas do Excel. Wigginscki (2009), aplicou esse planejamento em duas obras de pequeno porte, na Caixa Econômica Federal, obtendo diversos benefícios. Com a implantação do cronograma *Master*, a empresa obteve maior foco na melhoria do gerenciamento e obteve uma melhor sequência das ações construtivas, produzindo melhorias na eficiência da obra como um todo, por meio do aumento da transparência e da possibilidade de verificar problemas não identificados. B) A redução da variabilidade e, bem como, os tempos de ciclo, e a promoção de um controle global dos processos na execução da alvenaria e estruturas. Como plano de ação, a implementação de um planejamento dessas atividades proporciona a redução das atividades que não agregam valor no produto final. Assim, é possível reduzir o percurso entre o depósito de materiais e a estação de trabalho, ou até mesmo, o uso de uma forma de bombeamento mecânico do concreto na concretagem das estruturas. Uma outra ação pode ser o trabalho com equipes pequenas, mitigando a inatividade durante atividades, programando, por exemplo, as atividades de montagem de armaduras e formas, produção de concreto e concretagem de forma encadeada.

Nesta perspectiva, Conte e Gransberg (2003) apresentam que a construtora Hernandez, através da aplicação do *Lean Construction* no edifício Gerona, conseguiu um impacto positivo no planejamento e na redução de resíduos. Quando cerca de 40% da estrutura de concreto estava concluída, foi iniciado a redução da variabilidade nas atividades de alvenaria e estrutura por meio da definição dos ciclos de produção. Em seis semanas foi conquistado um impacto no Percentual do Planejamento Concluído (PPC), aumentando de 50% para 82%. Assim, foi possível uma diminuição

em dois meses no prazo para conclusão da obra, que inicialmente era de 24 meses, e a diminuição do tamanho da equipe em 30%, essas medidas produziram uma redução em 11% no custo total da obra.

Verifica-se, desta forma, que muitos benefícios podem ser alcançados através do uso das ferramentas de *Lean Construction*, tendo como os principais, a redução nos custos e, bem como, no tempo para a execução da obra e a transparência dos processos

5. CONCLUSÃO

Analisando todos os objetivos específicos apresentados no princípio, pode ser concluído que, em processo das considerações e informações pertinentes a esses fundamentos, a interpelação pretendida foi abrangida com sucesso, mostrando de forma maior todos os limites essenciais para que seja combinado uma compreensão sobre o conteúdo de forma clara.

A exposição das perspectivas de gerenciamento de resíduos e construção enxuta concede uma extensão muito maior sobre a perspectiva de cada indicação. Enaltecendo de forma expressa o protótipo, estimulando dessa forma, uma apreensão abundantemente completa sobre o impasse de pesquisa exposto na introdução.

Podendo analisar então que, com a concorrência cada vez mais acirrada, companhias estão sendo obrigadas a empenharem um papel que vai além de realizar produtos de qualidade, exigindo uma gestão e melhora dos processos na construção e gestão de obras. A utilização de técnicas construtivas juntamente com as experiências em áreas como planejamento, esboços, contratação e da operação em campo, pode-se definir de uma maneira mais abrangente como consuntibilidade, usada com o atento de se atingir metas globais da entidade. Com esse alcance destaca-se a valia do empenhamento, no planejamento e nos esboços, a unicidade de fabricação de modo a unificar as diversas etapas da construção.

Embora dos mais variados dados quanto a taxa de reaproveitamento dos resíduos da construção civil nos mais distintos países do mundo, cientistas, políticos, governos e o próprio conjunto social estão se voltando cada vez mais para esta existência, procurando a diminuição da sua geração e o seu reaproveitamento, com a utilização de legislações e das mais aplicabilidades, especialmente, na indústria da construção civil, no formato de agregados reciclados, a fim de produzir o seu retorno à grade da construção.

6. REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama Nacional dos Resíduos Sólidos**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2RjVVqB>>. Acesso em: 14 mar. 2020.

ALVES, C.E.T.; QUELHAS, O.L.G. **A ecoeficiência e o ecodesign na indústria da construção civil**: uma abordagem à prática do desenvolvimento sustentável na gestão de resíduos com uma visão de negócios. Rio de Janeiro: Associação Educacional Dom Bosco, 2004.

ANGULO, S.C. **Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados e a influência de suas características no comportamento**

mecânico de concretos. 236 f. Tese – (Doutorado em Engenharia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

BARBIERI, J.C.; et al. ***Innovation and sustainability: new models and propositions***. Revista de Administração de Empresas, 2010.

BERNARDES, M.M.S. **Planejamento e controle da produção para empresas de construção civil**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

BRASIL. **Lei 12.305**: institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Presidência da República, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/1b4nb2s>>. Acesso em: 14 mar. 2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº. 307**: estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Brasília: Diário Oficial da União, 2004.

BRASIL. **Resolução nº 307**: dispõe sobre gestão dos Resíduos da Construção Civil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002. Disponível em: <<https://bit.ly/X2jhUM>>. Acesso em: 14 mar. 2020.

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. **Cerâmica**, v. 61, n. 358, pp. 178-189, 2015.

BRITO, R.P.; BERARDI, P.C. **Vantagem competitiva na gestão sustentável da cadeia de suprimentos**: um meta-estudo. São Paulo: ERA, 2010.

CARNEIRO, A.; BURGOS, P.; ALBERTE, E. **Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção**. Salvador: UFBA, 2001.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gestão da cadeia de suprimentos**: estratégia, planejamento e operações. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CONAMA. **Resolução CONAMA nº 307**. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2002.

CONTE, A. S. I.; GRANSBERG, D. **Lean Construction: From Theory to Practice: A Managerial Approach**. São Paulo: Lean Construction Institute of Brazil, 2003.

CORRÊA, L.H. **Gestão de redes de suprimento**: integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado. São Paulo: Atlas, 2010.

CÔRTEZ, R.G; FRANÇA, S.L.B.; QUELHAS, Q.L.G.; MOREIRA, M.M.; MEIRINHO, M.J. **Contribuições para a sustentabilidade na construção civil**. Revista Eletrônica

Sistemas & Gestão, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2lhli9z>>. Acesso em: 14 mar. 2020.

DEEGAN, C. ***Introduction: the legitimising effect of social and environmental disclosures—a theoretical foundation. Accounting, Auditing & Accountability Journal***, 2002.

DEGANI, C.M. **Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios**. São Paulo: USP, 2003.

DEMARCHE, D. **Gestão de resíduos da construção civil e de demolição: contribuições para a sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: Anais, 2009.

ELKINGTON, J. **Sustentabilidade, canibais de garfo e faca**. São Paulo: M. Books, 2011.

FOSTER, N. ***Architecture and sustainability***. 2003. Disponível em: <<https://bit.ly/31A4mmz>>. Acesso em: 14 mar. 2020.

GEHLEN, J. **Construção da sustentabilidade no canteiro de obras: um estudo no DF**. Brasília, 2008.

GERRARD, J.; KANDLIKAR, M. ***European end-of-life vehicle legislation living up to expectations? Assessing the impact of the ELV Directive on ‘green’ innovation and vehicle recovery. Oxford: Journal of Cleaner Production***, 2007.

GIBAUT, E.A.; DIAS FILHO, J.M. As respostas das empresas brasileiras às mudanças climáticas: uma análise à luz da teoria da legitimidade. **Revista de Administração da UFSM**, 2012.

GOLD, S.; SEURING, S.; BESKE, P. ***Sustainable Supply Chain Management and InterOrganizational Resources: a literature review. New York: Corporate Social Responsibility and Environmental Management***, 2010.

GONÇALVES, D.B. **A gestão de resíduos da construção civil no município de Sorocaba-SP**. REEC, 2016.

GRUBBA, D. **Estudo do comportamento mecânico de um agregado reciclado de concreto para utilização na construção rodoviária**. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, 2009.

HART, S.L.; MILSTEIN, M.B. ***Creating sustainable value. Academy of Management Executive***, 2003.

HERVANI, A.A.; HELMS, M.M.; SARKIS, J. ***Performance measurement for green supply chain management. An International Journal Benchmarking***, 2005.

IBGE. **Pesquisa anual Indústria Construção**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012.

INOJOSA, F. C. P. **Gestão de resíduos de construção e demolição**: a resolução CONAMA 307/2002 no Distrito Federal. Brasília, 2010.

JESUS, V.D. **Medidas adotadas em projetos de edificações que otimizam a sustentabilidade na construção**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2014.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2001.

LEITE, M.B. **Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição**. Porto Alegre: UFRS, 2001.

LEITE, V.F. **Certificação Ambiental na Construção Civil – Sistemas LEED e AQUA**. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

MELO, M.B.F.V.; CASTRO, I.S.; RÉGIS, T.K.O. **Análise da rede logística Reversa dos resíduos sólidos da Construção civil**: subâmbito de edificações em João Pessoa, 2008. Disponível em: <<https://bit.ly/2IIUpuk>>. Acesso em: 14 mar. 2020.

MORAES, N.C.; HENKES, J.A. Avaliação do programa de gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição, no município de Caçapava-SP. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, 2013.

MORIGI, J.; KREBS, L.M. *Social mobilization networks: the Greenpeace informational practices*. **Informação & Sociedade-Estudos**, 2012.

MOTTA, S.R.F. **Sustentabilidade na construção civil**: crítica, síntese, modelo de política e gestão de empreendimentos. Belo Horizonte: UFMG, 2009.

NEUTZLING, D.M. **Criação de vantagens competitivas por meio da gestão sustentável de cadeias de suprimentos**. Rio Grande do Sul: UFRG, 2012.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, 1999. 189 f. Tese (Doutorado) - Escola politécnica, Universidade de São Paulo, 1999.

PIPLANI, R.; PUJAWAN, N.; RAY, S. *Sustainable supply chain management*. **International Journal of Production Economics**, 2008.

SARKIS, J. *A strategic decision framework for green supply chain management*. **Journal of Cleaner Production**, 2003.

SAVITZ, A.W.; WEBER, K. **A empresa sustentável**: o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SCHENINI, P.C.; BAGNATI, A.M.Z.; CARDOSO, A.C.F. **Gestão de resíduos da construção civil e de demolição**: contribuições para a sustentabilidade ambiental. Rio de Janeiro: Anais, 2004.

SCHROEDER, R.G.; GOLDSTEIN, S.M.; RUNGTUSANATHAM, M.J. **Operations management: contemporary concepts and cases**. Irwin: MacGraw-Hill, 2011.

SEURING, S.; MÜLLER, M. **Core issues in sustainable supply chain management: a Delphi Study**. *Business Strategy and the Environment*, 2008.

SRIVASTAVA, S.K. *Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review*. **Oxford: International Journal of Management Reviews**, 2007.

WIGINESCKI, B. B. **Aplicação dos princípios da construção enxuta em obras pequenas e de curto prazo: um estudo de caso**. 2009. 155 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2009.

ZHU, Q.; COTE, R.P. *Integrating green supply chain management into an embryonic ecoindustrial development: a case study of the Guitang Group*. **Oxford: Journal of Cleaner Production**, 2004.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; CORDEIRO, J.J.; LAI, K-H. **Firm-level correlates of emergent green supply chain management practices in the Chinese context**. Amsterdam: Omega, 2008.

ZHU, Q.; SARKIS, J. **An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: drivers and practices**. **Oxford: Journal of Cleaner Production**, 2006.