

Impacto Ambiental e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Advindos da Construção Civil no Brasil: Uma Revisão de Literatura

*Carla Pinheiro Gomes¹; Guilherme Urquiza Leite²; Rafael Wandson Rocha Sena³;
Elysson Marcks Gonçalves de Andrade⁴*

Resumo: A construção civil é um setor que utiliza uma boa parte dos recursos naturais disponíveis, como, por exemplo, os produtos de extração mineral. Em contrapartida, está atrelada aos elevados índices de impactos ambientais negativos, como pela produção desenfreada de Resíduos de Construção Civil (RCCs). Estes resíduos, quando não possuem uma destinação adequada, podem trazer consequências permanentes para o meio ambiente, sendo necessário investigar a qualidade e abrangência dos serviços de gestão e de gerenciamento de resíduos sólidos gerados nas obras civis. Logo, este estudo tem por objetivo realizar uma revisão bibliográfica da literatura quanto o impacto ambiental e o gerenciamento de resíduos sólidos gerados na construção civil. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa, com procedimento técnico de pesquisa bibliográfica sobre impacto ambiental e gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil. Foram aplicadas na base de dados da Scientific Eletronic Library Online (SCIELO) as palavras-chave “Construção civil” AND “Impacto ambiental” OR “Reciclagem de resíduos” OR “recursos ambientais”, para identificar todos os artigos publicados no eixo temático proposto, publicados entre 2011 e 2021, em inglês ou português. Dentre os tipos de resíduos gerados pelas atividades da construção civil, os mais desperdiçados, segundo alguns autores, são gesso e argamassa. Também são referenciados materiais cerâmicos, argamassa, bem como seus componentes, compreendendo assim 90% dos resíduos que são gerados em obras. Contudo, mediante a produção excessiva destes materiais, é recorrente a identificação de que a demanda foi superior à necessidade, implicando, assim em descarte dos resíduos, gerando, ainda, prejuízo financeiro. Quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil, foi possível identificar que este setor é um dos que mais geram resíduos sólidos, evidenciando uma urgência de adoção de medidas que possam mitigar os impactos negativos provenientes da produção de materiais que são descartados no meio ambiente.

Palavras – Chave: Construção civil; Gestão de RCD; Recursos Naturais; Legislação; Reciclagem de resíduos.

Environmental Impact and Solid Waste Management Arising from Civil Construction in Brazil: A Literature Review

Abstract: Civil construction is a sector that uses a good part of the available natural resources, such as, for example, mineral extraction products. On the other hand, it is linked to high levels of negative environmental impacts, such as the unrestrained production of Civil Construction Waste (RCCs). These wastes, when not properly disposed of, can have permanent consequences for the environment, making it necessary to investigate the quality and scope of management and management services for solid waste generated in civil works. Therefore, this study

¹ Acadêmica de Engenharia Civil da Faculdade Santa Maria (Cajazeiras-PB). E-mail: carlaparquer@hotmail.com;

² Docente do curso de bacharelado em Engenharia Civil da Faculdade Santa Maria.

E-mail: guilhermeurquiza@hotmail.com;

³ Professor do curso de Engenharia Civil na Faculdade Santa Maria (Cajazeiras-PB). E-mail: rw_sena@hotmail.com;

⁴ Professor nos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Santa Maria em Cajazeiras-PB. E-mail: marcksgro@gmail.com.

aims to carry out a literature review of the literature regarding the environmental impact and management of solid waste generated in civil construction. This is an integrative literature review, with a qualitative approach, with a technical bibliographic research procedure on environmental impact and solid waste management in civil construction. The keywords "Civil construction" AND "Environmental impact" OR "Waste recycling" OR "environmental resources" were applied to the Scientific Electronic Library Online (SCIELO) database, to identify all articles published in the proposed thematic axis, published between 2011 and 2021, in English or Portuguese. Among the types of waste generated by civil construction activities, the most wasted, according to some authors, are plaster and mortar. Ceramic materials, mortar, as well as their components are also referenced, thus comprising 90% of the waste that is generated in works. However, due to the excessive production of these materials, it is recurrent to identify that the demand was greater than the need, thus implying the disposal of waste, also generating financial loss. As for the management of solid waste in civil construction, it was possible to identify that this sector is one of those that generate more solid waste, showing an urgent need to adopt measures that can mitigate the negative impacts arising from the production of materials that are discarded into the environment.

Keywords: Civil construction; CDR management; Natural resources; Legislation; Waste recycling.

Introdução

À priori, a construção civil detém de expressiva participação nos impactos causados ao meio ambiente no decorrer dos séculos, haja vista que este é um setor com consumo elevado dos recursos naturais, transformando a paisagem em um grande gerador de resíduos (HAGEMANN, 2011). O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012) apresentou que os materiais remanescentes da construção civil (RCC) representam de 50% a 70% de todos os resíduos sólidos no ambiente urbanos. Um estudo desenvolvido pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE, 2014), denotou que, em 2014, o Brasil esteve em destaque pela produção de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, sendo 45 milhões de toneladas provenientes da construção civil.

Seguindo este panorama, os orçamentos utilizados na construção civil apresentaram um aumento nas últimas décadas. Na região Nordeste, essa alta chegou a 0,19%. No estado da Paraíba foi denotada alta de 0,29%. Os resultados do Índice Nacional da Construção Civil (Sinapi), divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado da Paraíba apresentou um considerável aumento, figurando como a 8ª maior variação do país, estando acima da média nacional que é de 0,14% e da região Nordeste, de 0,19%. Este índice é referido como o 2º maior entre todos os estados nordestinos (SINDUSCON-SP, 2012; SILVA et al., 2017, p.9) Além disso, a Resolução nº307/2002 CONAMA apresenta que os produtores devem ser responsabilizados pelo gerenciamento de materiais remanescentes da construção civil. Esta mesma resolução ainda denota a proibição do envio de RCC para os aterros sanitários, assim como recomenda que a prevenção de resíduos seja a base dos trabalhos,

sugerindo aos geradores e órgãos públicos que adotem diretrizes pela redução dos resíduos de construção civil (SILVA et al., 2017, p.3).

Como já evidenciado, os RCCs, quando não possuem uma destinação adequada, podem trazer consequências negativas para o meio ambiente (BRASIL, 2010). Estes resíduos, sendo alocados em lugares públicos de forma irregular podem comprometer o meio ambiente, assim como a circulação de pedestres, de automóveis, além de prejudicar a drenagem urbana, degradar o espaço e elevar os riscos para o desenvolvimento de patologias que poderiam ser prevenidas(ELDORADO, 2017, p.7).

De forma recorrente, pode-se classificar os resíduos sólidos por sua composição e por seu nível de gravidade de contaminação ao meio ambiente. Nesse sentido, haja vista que muitos municípios não detém de áreas apropriadas para o destino destes resíduos, estes materiais podem levar a sobrecarga dos sistemas de limpeza (IPEA, 2012).

É evidente que a construção civil é uma atividade extremamente impactante. Dessa forma, é essencial que as empresas públicas e privadas adiram à sustentabilidade e fomentem ações que visem a redução do impacto ambiental de suas atividades(p. 8; ELDORADO, 2017). Neste ínterim, este trabalho tem por objetivo realizar uma revisão bibliográfica da literatura sobre o gerenciamento de resíduos na construção civil e possíveis soluções para os impactos causados pelos resíduos advindos da construção civil.

Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa, com procedimento técnico de pesquisa bibliográfica sobre impacto ambiental e gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil. Foram aplicadas na base de dados da Scientific Electronic Library Online (SCIELO) as palavras-chave “Construção civil” AND “Impacto ambiental” OR “Reciclagem de resíduos” OR “recursos ambientais”, para identificar todos os artigos publicados no eixo temático proposto por esta revisão até maio de 2021. No cruzamento das palavras foi adotada a expressão booleana “AND” e “OR” (inserção de duas ou mais palavras).

Os critérios de inclusão de estudos foram: (1) estudos originais com dados primários (2) artigos indexados; (3) estudos com rigor metodológico especificado e (4) artigos publicados em português ou inglês, com o objetivo de identificar e selecionar artigos de maior evidência científica, atuais e de rigor técnico/metodológico. Além disso, (5) apenas estudos dos últimos 10 anos (2011-2021) foram incluídos nesta revisão, sendo selecionados apenas artigos

completos publicados e disponíveis na íntegra. O período de busca pela literatura ocorreu durante os meses de agosto de 2020 a maio de 2021.

Resultados e Discussão

Por meio da pesquisa de dados foi possível analisar um total de 190 artigos obtidos pela busca eletrônica. Foi realizada uma leitura de texto completo de todos os artigos, aplicando uma análise criteriosa de estudos relacionados aos objetivos desta revisão. Diante disso, apenas 8 artigos foram selecionados por analisarem os impactos ambientais da construção e apresentarem propostas para gerenciamento dos resíduos sólidos. Na tabela 1 são evidenciados autores e ano, título e principais resultados de todos os artigos selecionados.

Tabela 1: Síntese dos artigos selecionados na revisão.

Autor/ano	Título	Resultados encontrados
Schalch <i>et. al.</i> (2002)	Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.	O tratamento de resíduos não se refere a um sistema de destinação final definitivo, pois alguns resíduos podem ser inaproveitáveis.
Costa (2010)	A Reciclagem do Resíduo da Construção e Demolição: Uma Aplicação da Análise Multivariada.	A construção civil é um dos setores que mais impactam negativamente o meio ambiente, pois acarreta na transformação da paisagem em um grande gerador de resíduos, logo, é imprescindível repensar o modo de construir, buscando assim adequações pautadas na sustentabilidade.
Cabral; Moreira (2011)	Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil.	Um bom planejamento em relação as atividades diárias é primordial, visto que mediante a utilização de uma mão de obra de qualidade e profissionais que atuam com foco em resultados sustentáveis é possível utilizar métodos adequados de mão de obra nos canteiros de obra.
Assis (2012)	Modelo de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Contribuição ao Planejamento Urbano.	É de suma importância que uma empresa de construção civil possua seu próprio Plano de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS, efetivando assim o

		planejamento das atividades de maneira assertiva.
Medeiros (2012)	Gestão dos Resíduos Sólidos para Municípios de Pequeno e Médio Porte à Luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos.	Entende-se que na medida em que os materiais na construção civil acabam sendo produzidos e consumidos, entende-se que implicam na multiplicação de resíduos sólidos.
Oliveira (2015)	Estudo sobre o uso de materiais de Construção Alternativos que otimizam a sustentabilidade em edificações.	É evidente que os materiais de construção civil por possuírem diversas origens, logo há uma necessidade de um olhar mais atento em relação ao descarte desses materiais com foco na mitigação dos impactos ambientais.
Morand (2016)	Estudo das principais aplicações dos resíduos de obra como materiais de construção.	90% dos resíduos que são gerados em obras. Contudo, mediante a produção excessiva de materiais ao final do dia percebe-se que a demanda foi superior a necessária, implicando assim em descarte dos resíduos, gerando inclusive em prejuízo financeiro pela gasto desnecessário de materiais.
Silva <i>et. al.</i> (2017)	Gestão de resíduos sólidos na construção civil: Estudo de caso em duas empresas na Cidade de Manaus – AM.	Acredita que a maior preocupação na geração de resíduos sólidos de dá mediante as perdas de materiais provenientes por extravio no decorrer do processo tanto de transporte quanto e armazenamento, haja vista que esse processa acarreta

Fonte: Autores (2021).

A construção civil existe desde os primórdios da história humana sendo apresentada das mais diversas formas, variando desde construções simples, às grandes pirâmides do Egito, que ainda hoje são marcos da humanidade. Para a concepção destas edificações fazia-se necessária a utilização de materiais que seriam extraídos da natureza (HAGEMANN, 2011, p.7). Na construção civil existem materiais que podem ser reutilizados em diferentes projetos por tempo indeterminado. Os materiais de construção passam por evolução para melhorias desde os povos primitivos, sendo que estes usavam instrumentos que encontravam na natureza, os quais foram adaptados com a tecnologia. (OLIVEIRA, 2015, p.2).

No decorrer da década houve um crescimento acelerado da população mundial, o que tem como consequência o aumento na produção de materiais para atender a demanda humana. Medeiros (2012) denota que, à medida que estes materiais são produzidos e consumidos, acarretam uma multiplicação da quantidade de resíduos sólidos, os quais, quando são coletados ou dispostos de forma incorreta no meio ambiente, acarretam transformações ambientais significativas, tornando-se assim um dos maiores desafios da sociedade contemporânea.

Em contrapartida, quando os resíduos sólidos são dispostos adequadamente em sua destinação final, há um grande avanço na qualidade de vida da sociedade, ocorre uma significativa redução dos riscos à saúde pública, bem como amplia a ocorrência de impactos positivos para o meio ambiente. Entretanto, é evidente que tratar estes resíduos não constitui um sistema de destinação final definitivo ou completo, pois sempre haverá determinado material inaproveitável (SCHALCH et al., 2002, p.6).

Portanto, consoante a problemática supramencionada, em 2010 fora homologada a Lei 12.305/10, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, discorrendo sobre as diretrizes relacionadas ao gerenciamento de produtos sólidos provenientes da construção civil, referindo os resíduos que apresentam maior perigo, debatendo sobre responsabilidade daqueles que geram os materiais descartados e sobre o papel do poder público (BRASIL, 2010).

Costa (2010) denota que a ausência do gerenciamento planejado dos materiais de construção descartados e de demolição podem levar como consequência seu descarte inadequado.

Assim, esses resíduos, dispostos em locais irregulares, têm se transformado num problema de limpeza pública para as prefeituras, pois elas têm de arcar com os custos de remoção quando os infratores não são identificados, sendo este cenário recorrente na maioria dos casos. As possíveis razões para que este fato ocorra, incluem o elevado índice de informalidade no setor da Construção Civil, as altas taxas a serem recolhidas ao INSS para emissão da CDN, e a carência de fiscalização das construções informais (CARNEIRO et al., 2010, p.12).

A Resolução Nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), apresentada em 2002, responsabiliza aos geradores privados e ao poder público, através das prefeituras, a aderirem a alternativas que possam reduzir produção dos resíduos, aumento de reciclagem, descarte adequado, além de incentivar o planejamento dos materiais de construção e demolição das cidades (RODRIGUES, 2010, p.5). Em Assis (2012), é referido que a problemática de localizar e aderir as técnicas corretas de cuidado com os Resíduos Sólidos, podem estar relacionadas com a dificuldade das comunidades de perceberem como esta situação pode acarretar de forma negativa em suas vidas.

Silva et. al. (2017) apresentaram um estudo em que as perdas de materiais por extravio eram recorrentes entre o armazenamento e o transporte. Ao armazenar ocorria uma mínima ou ausência de cuidados dos trabalhadores com os materiais, sendo danificados. Ao transportar ocorrem comumente perdas no trajeto do local onde os materiais são armazenados até o momento de serem utilizados, logo tijolos e componentes cerâmicos são mais prejudicados por perdas.

Diante do supracitado, percebe-se, que durante a instalação do canteiro de obras, um dos fatores mais importantes para a mitigação de perdas está na disposição correta e adequada dos materiais, fazendo-se necessário que estes fiquem próximos ao local de aplicação. Além disso, Silva et. al. (2017) também constataram que as perdas por desperdícios ocorriam quando os materiais não eram utilizados da maneira como se deveria nos canteiros de obra, causando o gasto excessivo e inútil dos materiais.

De acordo com Cabral e Moreira (2011), as gerações de resíduos oriundos do desperdício de material podem ser evitadas aplicando-se um planejamento das atividades diárias, utilizando-se de métodos adequados e pela utilização de mão de obra qualificada dentro do canteiro de obras. Além disso, é importante que cada obra tenha o seu próprio Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) que conta com o planejamento descrito de como será o tratamento dos resíduos sólidos gerados in loco. Este plano pode ser elaborado ou por um profissional da área de meio ambiente, ou pelo próprio engenheiro civil responsável pela execução da obra.

Os produtos mais desperdiçados nos canteiros das empresas eram concretos, argamassas e gesso. Durante um dia de obra era produzido uma quantidade superior a demanda necessária, logo, percebe-se a importância da presença do profissional de Engenharia Civil na obra, de forma que a gestão adequada dos materiais seja necessária e suficiente para um dia de trabalho, pois, neste caso, além do prejuízo ambiental que ocorre pelo descarte desse material perdido, ainda há a perda financeira durante o processo uma vez que este material não poderá mais ser utilizado para a sua atividade fim (SILVA et al., 2017, p.6).

Face a isto, observando o estudo de caso de Silva et. al. (2017), percebe-se que a desinformação ou falta de comunicação dentro do canteiro também pode gerar um desperdício demasiado dos materiais utilizados e, conseqüentemente, aumentar a quantidade de Resíduos Sólidos a serem tratados.

Segundo Santos (2008), a melhor forma de se reduzir os RCC's é o planejamento adequado para cada passo da obra, uma vez que isso pode evitar desperdício de tempo e de material ocasionado pelo retrabalho. Portanto, é notório que a redução da geração de resíduos

sólidos está diretamente ligada a todo o processo construtivo, em todas as suas fases desde o dimensionamento a concepção.

Os resíduos de madeira devem ser mantidos em pilhas, com a remoção imediata para o acondicionamento final, devido à grande quantidade gerada, sendo depositados em caçambas estacionárias com capacidade de 5 m³. O solo oriundo da escavação deve ser removido com equipamentos disponíveis para escavação (pá-carregadeira) e depositados diretamente em caminhões basculantes com capacidade para 10 m³ (CARDOSO, 2002, p.8).

É recomendado que os materiais de construção sejam separados seguindo uma classificação, a fim de realizar com maior acessibilidade para produção de planejamentos e controle do que foi destinado ao ambiente (ANDREOLI et al., 2012, p.13). Nesse contexto, Silva et al.(2015) analisa que:

O gerenciamento de resíduos da construção civil é instrumento definido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e pela Resolução CONAMA nº 307 de 2002 e que objetiva a correta gestão dos resíduos gerados nos canteiros de obras. É do conhecimento prévio dos resíduos gerados que se definem as etapas de acondicionamento, transporte e tratamento e destinação final, levando-se em conta os critérios e diretrizes da legislação pertinente. Destaca-se também a importância da educação ambiental nos canteiros de obras, de forma a contribuir para a correta execução do que foi planejado, além do desenvolvimento social que proporciona às pessoas envolvidas (SILVA et al., 2015, p.5).

Por este panorama, no Nordeste, a questão tangente ao controle, tratamento e gerenciamento dos resíduos sólidos ainda está sendo difundida, uma vez que, segundo Jucá (2009), somente as grandes capitais dos estados nordestinos possuem aterros sanitários e/ou aterros controlados. Logo, considerando o estado da Paraíba, tem-se que a grande maioria dos municípios ainda utilizam de lixões, mesmo com a legislação em vigor impondo que se faz necessário a implantação de aterros sanitários ou controlados.

Seguindo o entendimento sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados na construção civil, de acordo com Oliveira (2015), é denotado que os materiais de construção civil, por possuírem diversas origens, suas composições, conseqüentemente, são diversificadas. Por esta particularidade, há uma demasiada necessidade de uma técnica de maior precisão quanto ao descarte desses materiais com foco na mitigação dos impactos ambientais. Além disso, para Costa (2010), através da análise de que a construção civil é um dos setores que mais impactam de maneira negativa o meio ambiente, denota que esse setor consome muitos recursos naturais, transformando a paisagem em um grande gerador de resíduos. Portanto, é imprescindível repensar o modo de construir, buscando assim adequações pautadas na sustentabilidade.

Medeiros (2012), ainda argumenta que, na medida em que os materiais na construção civil são produzidos e consumidos, há uma multiplicação de resíduos sólidos. Silva *et. al.* (2017), acreditam que a maior preocupação na geração de resíduos sólidos está mediante as perdas de materiais, provenientes por extravio no decorrer dos processos tanto de transporte quanto e armazenamento, haja vista que isso acarreta mais na geração de resíduos por perdas. Cabral e Moreira (2011) e Silva *et. al.* (2017) concordam que a instalação adequada e disposição correta dos materiais em um canteiro de obras é necessário a fim de minimizar a geração de resíduos advindos do desperdício de matéria.

Neste panorama, Silva *et. al.* (2017) analisam que a utilização adequada dos materiais pode ocorrer através de estratégias, sendo possível evitar perdas por desperdício e gasto excessivo com materiais. Também, a Política Nacional de Resíduos Sólidos mediante a Lei 12.305/10 recomenda os gestores e engenheiros da construção civil devem fazer uso de instrumentos como o gerenciamento de resíduos sólidos.

Schalch *et. al.* (2002) frisam que, quando os resíduos sólidos são dispostos de modo adequado, seguindo seu destino final, é possível viabilizar melhorias no que tange a redução de riscos à saúde pública, além de contribuir com a sustentabilidade gerando impactos positivos para o meio ambiente.

Outrossim, dentre as atividades da construção civil, pelo estudo de Silva *et. al.* (2017), é evidenciado que os mais desperdiçados são gesso e argamassa. Todavia, Morand (2016), refere que os resíduos sólidos, ou restos de materiais mais descartados, são os materiais cerâmicos, argamassa, bem como seus componentes, compreendendo assim 90% dos resíduos de obras. De forma recorrente percebe-se que a demanda foi superior à necessidade, implicando, assim, em descarte dos resíduos, gerando, inclusive um prejuízo financeiro.

Este paradigma remete ao entendimento da relevância de uma gestão adequada, que faça uso de estratégias variadas para, possivelmente, mitigar prejuízos ao meio ambiente. Para Morand (2016), é imprescindível gerir os materiais de forma estratégica, haja vista que é possível propor soluções pertinentes a geração de resíduos advindos da construção civil em geral.

Schalch *et. al.* (2002) analisam que o tratamento de resíduos não se refere a um sistema de destinação final definitivo, pois alguns resíduos podem ser inaproveitáveis. Cabral e Moreira (2011), evidenciam que um bom planejamento em relação as atividades diárias são primordiais, haja vista que mediante a utilização de uma mão de obra de qualidade e profissionais que atuam com foco em resultados sustentáveis é possível utilizar métodos adequados de mão de obra nos canteiros de obra.

Consoante Cabral & Moreira (2011) e Assis (2012), é de suma importância que uma empresa de construção civil possua seu próprio Plano de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS, efetivando assim o planejamento das atividades de maneira assertiva. No entanto, sabe-se que há uma demasiada dificuldade na detecção, bem como aplicação de técnicas no que tange o manejo dos resíduos sólidos.

Frente ao exposto, Silva *et. al.* (2017), reforçam a importância de um profissional de Engenharia Civil nos canteiros de obras, pois, por meio do gerenciamento de resíduos sólidos, é possível minimizar a perda financeira, retrabalhos e prejuízo ambiental. Sabe-se, ainda, que a ausência de um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados na construção civil, vão contra os princípios da sustentabilidade, visto que a disposição indevida de restos de materiais podem ser jogados e direcionados em terrenos baldios, córregos, aterros, saturando assim de maneira rápida a capacidade do local de armazenamento.

Costa (2010), vislumbra, também, que medidas atenuantes são necessárias, de modo que se possa propor melhorias visando a sustentabilidade na construção civil, logo, é imprescindível que a empresa no setor de construção efetive um Estudo de Impacto Ambiental – EIA, de modo que os seus processos de produção possam demonstrar a viabilidade ambiental, descartando os processos negativos e propiciando uma atuação pautada em resultados por meio do gerenciamento de resíduos sólidos.

Tendo em vista as perspectivas da sustentabilidade no ordenamento jurídico mundial, tem-se como objetos principais as feições de um direito mundial além das ordens políticas nacional e internacional. Logo, pode-se dizer que o princípio da sustentabilidade passa a incluir relatórios refletindo os problemas pertinentes ao desenvolvimento e meio ambiente nos principais tratados internacionais (GARCIA, 2019, p.4).

Em se tratando do princípio da sustentabilidade, sua matriz constitucional, bem como consequência lógica, precisam irradiar de maneira assertiva na sociedade. Contudo, as dimensões da responsabilidade civil ambiental e sustentabilidade sob a perspectiva social e econômica são obrigatórias para qualquer gestor segmento organizacional (DANTAS; SOUZA; SOBRINHO, 2014, p.7).

Analisando o Impacto Ambiental no decorrer dos séculos é possível identificar a expansão de uma indústria e os seus impactos sobre o meio ambiente. No entanto, é imprescindível compreender as características da organização de construção civil, partindo para o diagnóstico ambiental, relatando sobre o seu meio físico, biótipo, socioeconômico, analisando os impactos e medidas atenuantes ou propostas de melhoria (ELDORADO, 2017, p.8).

Vale a ressalva que a organização atuante no setor da construção civil deve adotar a sustentabilidade, respeitando o meio ambiente, partindo de iniciativas de um modelo sustentável, escoando seus produtos descartáveis pelos modais fluviais, bem como ferrovias e garantindo uma redução na emissão de gases que ocasionam o efeito estufa (FREITAS et. al. 2017, p.9). Nesse contexto, a construção civil se caracteriza por ser um dos setores que mais agridem o meio ambiente. Diante disso, repensar a maneira de construir é, portanto, uma oportunidade de trazer à tona os problemas do setor para buscar solucioná-los (MIRANDA; MORETTO; MORETO, 2019, p.5).

A sustentabilidade, dessa forma: é um conceito que, aplicado à construção civil, visa a mitigação dos problemas causados pelos métodos arcaicos que ainda imperam no setor. Nesse contexto, alguns setores da sociedade têm se disposto a buscar métodos e tecnologias que possibilitem a construção sustentável, tornando-a ecologicamente correta, socialmente justa e economicamente viável (CALVI, 2018, p.2).

Quanto ao Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção – CIB, a construção sustentável deve partir de um “processo holístico para restabelecer e manter a harmonia entre o ambientes naturais e construídos, de modo a criar estabelecimentos que confirmem a dignidade humana e estimulem a igualdade econômica (MOTTA, 2009, p.10).

Logo, com o advento da lei prevista da Constituição Federal do Brasil, de 1988, é possível gerar a ordem e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, exigindo as empresas a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental de modo que possa assegurar a viabilidade ambiental de qualquer empreendimento sem que venha causar danos irreparáveis ao ambiente, afetando assim não só a organização, mas ferindo os direitos de todos na sociedade que podem ser afetados(MIRANDA; MORETTO; MORETO, 2019, p.12).

Conclusão

Quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil, foi possível identificar que a construção civil é um dos setores que mais geram resíduos sólidos, o que remete a uma demasiada preocupação diante dos impactos negativos provenientes da produção de materiais que são descartados no meio ambiente. Portanto, o estudo viabilizou o entendimento de que é imprescindível adotar um planejamento adequado, para que, assim, seja possível evitar perdas de materiais e, conseqüentemente, prejuízos financeiros, bem como efeitos negativos no meio ambiente.

É primordial priorizar o uso assertivo dos materiais mediante processos de tratamento de destinação final ambiental adequado, além de meios que viabilizem a redução no que concerne à geração de resíduos sólidos. Para tanto, o setor de construção civil pode fazer uso do gerenciamento de resíduos sólidos assertivo através de uma mão de obra qualificada que atue em consonância com os objetivos organizacionais, fazendo uso ainda da inserção de uma Plano de Gestão de Resíduos, bem como planejamento das atividades objetivando, com isso, uma atuação pautada na sustentabilidade.

Referências

ASSIS, C. S. **Modelo de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Contribuição ao Planejamento Urbano**. 2012, Rio Claro, Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

ANDREOLI, Cleverson V. et al. **Resíduos Sólidos: Origem, Classificação e Soluções para destinação final adequada**. Coleção Agrinho, Brasília, p. 1-22, dez. 2012.

BRASIL. Lei nº12305, de 02 de agosto de 2010. Brasília.

BRASIL, **Art. 225. § 1o inciso IV da Constituição Federal de 88**. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br> Acesso em: 23 mar. 2021.

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. **Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil**. Cerâmica, [S.L.], v. 61 n.358, p.178-189, jun. 2015. FapUNIFESP (SciELO).

CALVI, Luiz Filipe Hermes. **Sustentabilidade na Construção Civil: Estudo de Caso em uma Organização Não Governamental**. – Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2018.

CARDOSO, Francisco Ferreira. **SERVIÇOS DE ESCAVAÇÃO: Equipamentos e aspectos executivos**. São Paulo: Epusp, 2002. 27 p.

CARDOSO, Luiza Moura. **Tudo sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Plataforma Sienge, 2017.

CARNEIRO, A. P.; BRUM, I. A. S.; COSTA, D. B.; ALBERTE, E. P. V.; SAMPAIO, T. S. **Reciclagem de Entulho da Região Metropolitana de Salvador para Produção de Materiais de Construção de Baixo Custo**. In: IX SIMPÓSIO LUSOBRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Porto Seguro. 2010.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307**, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Presidente: Jose Carlos Carvalho. Brasília, 2002.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 275**. Brasília, DF, 2001.

COSTA, N. A. A. **A Reciclagem do Resíduo da Construção e Demolição: Uma Aplicação da Análise Multivariada**. Florianópolis, 2010. 188 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção.

DANTAS, M. B.; OLIVIERO, M.; CRUZ, P. M. **Direito, transnacionalidade e sustentabilidade empática**. Revista do Direito [ISSN 1982-9957]. Santa Cruz do Sul, v. 2, n. 49, p. 29-45, maio/ago. 2016. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/direito/index> Acesso em: 22 mar. 2021.

ELDORADO, Brasil. RIMA – EIA. **Relatório de Impacto Ambiental Eldorado**. Três Lagoas – MS, 2017. Disponível em: http://www.servicos.ms.gov.br/imasuldownloads/rimas/RIMA_ELDORADO_BRASIL.pdf Acesso em 23 mar. 2021.

ENDO, Fábio Mitsuo. **Reaproveitamento de resíduos gerados no processo de fabricação de MDF em substituição ao combustível fóssil utilizado na geração de energia**. 2014. 94 f. Monografia (Especialização) – Curso de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

FREITAS et al (coords.). **Anais do I Seminário Socioambiental em Infraestrutura de Transportes VIA VIVA 2017**. Tema: Gestão Socioambiental em Concessões de Transportes Rodoviário e Ferroviário. / Coordenado por Aline Figueiredo Freitas Pimenta; Bruno Marques dos Santos Silva; Bruna Thalita Oliveira Macedo; Meire Cristina Cabral de Araújo Silva. Brasília: Verbena Editora, 2018.

GARCIA, H. S. **Mecanismos transnacionais de combate à pobreza: uma análise a partir da solidariedade, da sustentabilidade, da economia e da governança ambiental**. Itajaí – SC, Tesis Doctorales, Universidad de Alicante, mai. 2019.

HAGEMANN, Sabrina Elicker. **Materiais de Construção Básicos**. Universidade Aberta do Brasil. Instituto Federal Sul-rio-grandense, 2011.

JUCÁ, José Fernando Thomé. **Gestão de Resíduos Sólidos no Nordeste – Estudo das Emissões e Aproveitamentos do Biogás de Aterros**. Universidade Federal de Pernambuco. 2009.

MEDEIROS, José Humberto Dantas. **Gestão dos Resíduos Sólidos para Municípios de Pequeno e Médio Porte à Luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2012. 67 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Angicos, 2012. Disponível em: <http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/232/TCC%20%20Jos%C3%A9%20Humberto.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2020.

MIRANDA, B; MORETTO, I; MORETO, R. **Sustentabilidade: ODS 18 – Gestão Ambiental nas Empresas**. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO Programa de Pós-Graduação em Administração e Programa de Pós-Graduação em Economia FEA/PUC-SP. São Paulo, 2019.

MORAND, Fernanda Guerra. **Estudo das principais aplicações dos resíduos de obra como materiais de construção**. 2016. 104 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016.

MOTTA, Silvio Romero Fonseca. **SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: CRÍTICA, SÍNTESE, MODELO DE POLÍTICA E GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS**. 2009. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pósgraduação em Construção Civil, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

OLIVEIRA, Talita Yasmin Mesquita de. **Estudo sobre o uso de materiais de Construção Alternativos que otimizam a sustentabilidade em edificações**. 2015. 114 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

RODRIGUES, Ewald Ap. Campos. **Programa de gerenciamento de resíduos sólidos: definições / histórico**. Brasil: Eurofarma, 2010, v.1.

SCHALCH, Valdir et al. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Carlos: [s.i], 2002. 97 f. Disponível em: <http://webresol.org/textos/apostila_gestao_e_gerenciamento_de_rs_schalch_et_al.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2020.

SILVA, Moema Ribas. **Materiais de Construção**. São Paulo: PINI, 1985.

SILVA et al. **Gestão de resíduos sólidos na construção civil: Estudo de caso em duas empresas na Cidade de Manaus – AM**. InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade Vol.12 nº1 – junho de 2017, São Paulo: Centro Universitário Senac.

SILVA, Otávio Henrique da et al. **Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Maringá, v. 19, p.39-48, 2015.

Como citar este artigo (Formato ABNT):

GOMES, Carla Pinheiro; LEITE, Guilherme Urquiza; SENA, Rafael Wandson Rocha; ANDRADE, Elysson Marcks Gonçalves de. Impacto Ambiental e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Advindos da Construção Civil no Brasil: Uma Revisão de Literatura. **Id on Line Rev.Mult. Psic.**, Maio/2021, vol.15, n.55, p. 729-742, ISSN:1981-1179.

Recebido: 17/05/2021

Aceito: 28/05/2021